



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay



Colección GO→SPIN de perfiles nacionales sobre
políticas en ciencia, tecnología e innovación

Volumen 8

Relevamiento de la investigación y la innovación en la República del Paraguay

Colección GO→SPIN de perfiles nacionales sobre
políticas de ciencia, tecnología e innovación

Volumen 8

Publicado en 2018 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2018

ISBN 978-92-3-300104-6

Citar como: UNESCO (2018) *Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay*.
G. A. Lemarchand, editor. Colección *GO→SPIN de perfiles nacionales sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación*, vol. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Este estudio es el resultado de la contribución de Guillermo A. Lemarchand y de la información complementaria proporcionada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la República del Paraguay. La edición final fue preparada por Guillermo A. Lemarchand.

Los Estados miembros de la UNESCO interesados en mantener el inventario de instrumentos de políticas en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación de sus países y participar en el programa GO→SPIN pueden contactarse con:

Flavia Schlegel
Subdirectora General de Ciencias Naturales
Sector de Ciencias Naturales y Exactas, UNESCO
7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia
E-mail: f.schlegel@unesco.org o sc.stp@unesco.org
URL: <http://en.unesco.org/go-spin>

Diseño interior: María Jesús Ramos y Marie Moncet
Impreso por la UNESCO
Impreso en París, Francia



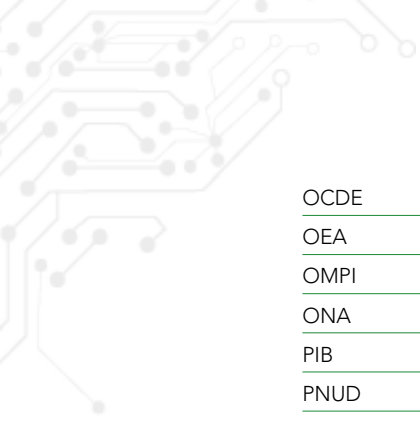
En cooperación con el Consejo Nacional
de Ciencia y Tecnología de la República
del Paraguay



El Gobierno de Suecia apoyó financieramente
el estudio y publicación de este perfil nacional
GO→SPIN de políticas en ciencia, tecnología
e innovación de la República del Paraguay

Abreviaciones, acrónimos y siglas

ACT	Actividades de ciencia y tecnología
ANEAES	Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior
ASTI	Indicadores de ciencia y tecnología agropecuaria, operado por IFPRI
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CINE/ISCED	Clasificación internacional estandarizada de educación
CITI	Ciencia, ingeniería, tecnología e innovación
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay
CONEC	Consejo Nacional de Educación y Cultura
CONES	Consejo Nacional de Educación Superior
CyT	Ciencia y tecnología
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DETIEC	Desarrollo Tecnológico, de Innovación y Evaluación de la Conformidad
DGEEC	Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos del Paraguay
DINAPI	Dirección Nacional de Propiedad Intelectual del Paraguay
DPI	Derechos de propiedad intelectual
EIEP	Encuesta de Innovación en Empresas Paraguayas
EJC	Equivalente jornada completa
EPO	Oficina Europea de Patentes
FEEI	Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación
FONACIDE	Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo
FONACYT	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología
GO→SPIN	Observatorio Mundial de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación (UNESCO)
I+D	Investigación y desarrollo experimental
I+D+i	Investigación, desarrollo experimental e innovación
IDH	Índice de Desarrollo Humano (PNUD)
IDRC	Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (Canadá)
IED	Inversión extranjera directa
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEC	Ministerio de Educación y Ciencias (antes Ministerio de Educación y Cultura)
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MITIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación



OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OEA	Organización de Estados Americanos
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONA	Organismo Nacional de Acreditación
PIB	Producto interno bruto
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PPA	Poder de paridad de adquisición
PROCIENCIA	Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología
PROCIT	Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación
PROINNOVA	Programa de Innovación en Empresas Paraguayas
PRONII	Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores
PyME	Pequeñas y medianas empresas
RICYT	Red Interamericana/Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología
SENATICs	Secretaría Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación
SNEPE	Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo
TIC	Tecnologías de información y comunicación
UIS	Instituto de Estadística de la UNESCO (Montreal)
UNA	Universidad Nacional de Asunción
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNIDO	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
USPTO	Oficina de patentes y marcas de los Estados Unidos de América

Índice de contenidos

Abreviaciones, acrónimos y siglas	iii
Prólogo de la Directora General de la UNESCO	1
Agradecimientos	3
Resumen Ejecutivo	5
Executive Summary	11
República del Paraguay: relevamiento del contexto de investigación e innovación de una economía en desarrollo	17
Perfil de la mujer en ciencias e ingeniería en Paraguay	131
Indicadores de insumo de la I+D en Paraguay	153
Análisis cuantitativo del Paraguay	169
Antecedentes históricos del desarrollo de las políticas e instituciones de investigación e innovación en Paraguay	195
El ciclo de la política CTI del Paraguay	217
Análisis del contenido de la política explícita CTI del Paraguay	221
Análisis organizacional e institucional del sistema de investigación e innovación en Paraguay	231
Repertorio del marco legal en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación del Paraguay	235
Repertorio de instrumentos operacionales de política en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación en Paraguay	277
Análisis FODA del sistema de investigación e innovación del Paraguay	309
Referencias	319
Glosario	335
Anexo I	
Características del marco metodológico GO→SPIN aplicado al análisis de políticas de ciencia, tecnología e innovación	341
Títulos publicados en esta colección	351

Lista de ilustraciones

FIGURAS

Figura 1	Evolución de la población del Paraguay y su distribución por grupos de edad, 1960–2017	23
Figura 2	Evolución de la tasa de crecimiento de la población del Paraguay, 1960–2017	24
Figura 3	Evolución de largo plazo del IDH en Paraguay, 1960–2017	28
Figura 4	Evolución de la esperanza de vida al nacer en Paraguay, 1960–2016	29
Figura 5	PIB del Paraguay en US\$ constantes de 2015, 1960–2017 y en PPA constantes de 2011, 1990–2017	39
Figura 6	PIB per cápita en América Latina y el Caribe y en Paraguay expresados en US\$ constantes de 2015, 1960–2017	39
Figura 7	PIB per cápita en América Latina y el Caribe y en Paraguay expresados en PPA constantes de 2011, 1990–2017	40
Figura 8	Índice de Gini para Paraguay, 1990–2017	40
Figura 9	Ingreso de flujos netos de inversión extranjera directa en Paraguay como porcentaje del PIB, 1970–2017	44
Figura 10	Evolución de la formación bruta de capital fijo en Paraguay, expresado como porcentaje del PIB, 1990–2017	44
Figura 11	Relación entre indicadores de gobernanza y la producción científica (tamaño de las burbujas) expresada como el número de artículos científicos por millón de habitantes en 2015	49
Figura 12	Evolución temporal de la productividad científica medida como número de artículos científicos de al menos un autor paraguayo/a listados por Scopus y normalizados por millón de habitantes (tamaño de las burbujas) en función de la gobernanza 1996–2016	50
Figura 13	Evolución temporal combinada de los dos indicadores de gobernanza representados en la figura 12 (1996–2016)	50
Figura 14	Evolución del Índice de Percepción de la Corrupción (IPC), 1997–2017	51
Figura 15	Opinión sobre las principales limitaciones del sistema productivo en Paraguay, 2017	58
Figura 16	Principales dificultades para la promoción de la competitividad y la innovación en Paraguay	58
Figura 17	Puntaje del Paraguay en cada uno de los pilares de la innovación (0–100) utilizados para calcular el índice mundial de innovación	59

Figura 18	Gastos en actividades de innovación realizadas por el conjunto de empresas paraguayas de acuerdo con el tipo de gasto	61
Figura 19	Porcentaje de empresas que identificaron los siguientes obstáculos internos para desarrollar tareas de innovación, 2013–2015	64
Figura 20	Porcentaje de empresas que identificaron los siguientes obstáculos externos para desarrollar tareas de innovación, 2013–2015	65
Figura 21	Porcentaje de empresas, por tipo de tamaño, que manifiestan conocer (o no) los programas públicos de apoyo a la innovación, 2013–2015	65
Figura 22	Porcentaje de empresas que conocen algún programa público de apoyo a la innovación, según programa, 2013–2015	66
Figura 23	Distribución de empresas expresado en número y porcentajes según (A) capacidades internas, (B) capacidades de vinculación, (C) esfuerzos de innovación y (D) resultados obtenidos	67
Figura 24	Evolución anual de la exportación de los 3 principales productos expresados como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018	73
Figura 25	Exportaciones de alta-tecnología como porcentaje del total de exportaciones manufactureras versus las exportaciones manufactureras expresadas como el porcentaje del total de mercaderías exportadas por Paraguay, 1993–2014	73
Figura 26	Evolución anual de la exportación de productos farmacéuticos como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste	74
Figura 27	Evolución anual de la exportación de otros productos de componentes de alta tecnología (aparatos electrónicos, aeroespaciales, instrumental y aparatos de laboratorios y medicina, etc.) como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018	74
Figura 28	Actividades que realiza la empresa, que representan el 33% o más de la facturación en Paraguay estimada en 2017	83
Figura 29	Sectores económicos del mercado que representan el 33% o más de la facturación en Paraguay estimada en 2017	83
Figura 30	Rango de facturación de las TIC en Paraguay estimada en 2017	84
Figura 31	Mecanismos de protección intelectual de las TIC en Paraguay, 2017	84
Figura 32	Resultados promedio, mínimos y máximos representados en una escala de 0 a 5, de las dimensiones exploradas en un grupo de 10 incubadoras en Paraguay, 2017	88
Figura 33	Gasto público en educación como porcentaje del PIB, 1960–2012	92
Figura 34	Expansión del número de universidades públicas y privadas en la República del Paraguay, 1990–2018	100
Figura 35	Inversión pública del Gobierno de Paraguay en educación terciaria como porcentaje del PIB, 1960–2012	102
Figura 36	Número total de estudiantes universitarios matriculados en Paraguay, desagregado por cantidad de mujeres, 1914–2016	106
Figura 37	Estudiantes universitarios por cada 100.000 habitantes en Paraguay, desagregado por cantidad de mujeres, 1914–2016	106
Figura 38	Número de estudiantes matriculados en las 40 universidades del Paraguay que respondieron a la encuesta 2012	107
Figura 39	Distribución porcentual de titulados/as de grado (licenciatura o equivalente) en Paraguay clasificados de acuerdo con los seis campos principales de conocimiento, 1988–2016	107
Figura 40	Porcentaje de mujeres en el Parlamento y en el Tribunal de Justicia de la República del Paraguay, 1996–2018	135

Figura 41	Distribución de empleados por sexo en los sectores empresariales con mayor número de empleados, 2014	137
Figura 42	Participación de las mujeres en el sector empresarial del Paraguay, 2017	137
Figura 43	Porcentaje de mujeres tituladas de grado universitario en Paraguay, 1990–2016	140
Figura 44	Distribución de titulados/as de grado universitario por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016	141
Figura 45	Distribución de titulados/as de maestría por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016	141
Figura 46	Distribución de titulados/as de doctorado por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016	142
Figura 47	Niveles de paridad de género expresado como porcentaje de mujeres investigadoras en ALC, 2016 (o año más próximo)	146
Figura 48	Distribución de investigadores e investigadoras EJC de acuerdo con el campo de conocimiento, 2016	148
Figura 49	Distribución de las becas en el Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López” (BECAL) por sexo	151
Figura 50	Distribución de las becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL de acuerdo con el campo de conocimiento	151
Figura 51	Distribución las becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL de acuerdo con el objetivo estratégico (educación, innovación, I+D)	152
Figura 52	Número de becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL por edad	152
Figura 53	Número de investigadores en Paraguay, medidos en personas físicas, 2001–2016	157
Figura 54	Número de investigadores/as EJC en Paraguay, 2001–2016	157
Figura 55	Número de investigadores/as EJC en Paraguay por millón de población económicamente activa (PEA) y por millón de habitantes, 2001–2016	158
Figura 56	Distribución porcentual de los y las investigadores/as EJC en Paraguay por campo principal del conocimiento, 2001–2016	158
Figura 57	Relación entre el Número de investigadores/as EJC completa por millón de habitantes y el PIB per cápita en US\$ constantes de 2015 en Paraguay, 1971–2016	159
Figura 58	Número de investigadores/as EJC dedicados a las ciencias agropecuarias en Paraguay, 1981–2015	160
Figura 59	Gasto en I+D como porcentaje del PIB en Paraguay, 2001–2016. No incluye los gastos de las empresas públicas y privadas en I+D	164
Figura 60	Distribución de la composición del equipamiento mayor relevado a nivel nacional en Paraguay, 2016	168
Figura 61	Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas registradas en el <i>Science Citation Index Expanded</i> (SCI-EXP), <i>Social Science Citation Index</i> (SSCI) y <i>Arts & Humanities Citation Index</i> (A&HCI), 1973–2017	177
Figura 62	Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas registradas en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI por millón de habitantes, 1973–2017	178
Figura 63	Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas y número de artículos por millón de habitantes, registradas en Scopus, 1990–2017	178
Figura 64	Correlación entre los artículos científicos listados en Scopus y las bases SCI-EXP, SSCI y A&HCI de autores radicados en Paraguay	179

Figura 65	Relación entre el PIB per cápita en US\$ constantes ajustados al año 2017 versus el número de artículos científicos registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI por millón de habitantes, 1973–2017	179
Figura 66	Evolución de la coautoría de artículos científicos como porcentaje del total de publicaciones de autores paraguayos y paraguayas, 1996–2017	181
Figura 67	Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en EE. UU. entre 1973–2017	181
Figura 68	Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en Brasil entre 1973–2017	182
Figura 69	Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en Argentina entre 1973–2017	182
Figura 70	Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en España entre 1973–2017	183
Figura 71	Distribución de investigadores/as por campo principal de ciencia, 2001–2016	187
Figura 72	Evolución de la solicitud de patentes por residentes y no residentes en Paraguay, 1983–2016	192
Figura 73	Evolución del número de patentes concedidas a residentes y no residentes en Paraguay, 1983–2016	192
Figura 74	Evolución del número de solicitudes de registro de marcas, 1980–2010	194
Figura 75	Estructura orgánica del CONACYT, circa 2018	209
Figura 76	Ciclo de políticas en ciencia, tecnología e innovación en Paraguay, circa 2018	219
Figura 77	Representación del sistema nacional de investigación e innovación en Paraguay, circa 2018	233
Figura 78	Distribución de instrumentos de política CTI en Paraguay siguiendo la clasificación por objetivos y metas estandarizadas utilizado por la metodología GO→SPIN	278
Figura 79	Unidades de análisis utilizada por la metodología GO→SPIN basada en la identificación de los instrumentos de política	346
Figura 80	Diversos instrumentos de política CITI de acuerdo a las distintas etapas del proceso de innovación	349

TABLAS

Tabla 1	Principales características de la población en Paraguay, 1999–2017	24
Tabla 2	Indicadores de calidad de vida en Paraguay, 2017	26
Tabla 3	Comparación de las dimensiones de desarrollo humano presentes en países de la región con poblaciones similares a las del Paraguay, y con los promedios de ALC y de países de desarrollo humano medio, 2017	28
Tabla 4	Principales indicadores socioeconómicos y de gobernanza de los Estados miembros de la UNESCO en ALC	31
Tabla 5	Promedio y distribución del ingreso mensual per cápita en US\$ corrientes de 2018, por área de residencia, según deciles de ingreso per cápita mensual, 2017	41
Tabla 6	Ingresos de inversión extranjera directa en millones de US\$ en los países del MERCOSUR, 2003–2017	43
Tabla 7	Inversión extranjera directa en Paraguay por sector de destino, por país de origen y por componentes, 2007–2017	45
Tabla 8	Selección de mediciones subjetivas y objetivas vinculadas a la competitividad de la República del Paraguay, 2017–2018	57

Tabla 9	Características asociadas a la innovación medidas en la encuesta del Banco Mundial, 2017	59
Tabla 10	Empresas con proyectos financiados por el programa PROCIT (CONACYT) que fueron terminados	62
Tabla 11	Empresas con proyectos financiados por el programa DETIEC (CONACYT) que fueron terminados	63
Tabla 12	Número de proyectos de innovación de los programas PROCIT y DETIEC con sus respectivos montos totales en US\$	64
Tabla 13	Distribución de empresas según clúster agrupado en la Segunda Encuesta Nacional de Empresarial del Paraguay	68
Tabla 14	Principales características vinculadas a la creación y funcionamiento de nuevas empresas en Paraguay, 2005–2017	70
Tabla 15	Facilidad para hacer negocios en los países del MERCOSUR, 2018	71
Tabla 16	Características de la producción y consumo de energía en Paraguay, 1990–2016	76
Tabla 17	Regulaciones e incentivos fiscales vigentes sobre energías renovables en los países de América Latina y el Caribe, 2018	77
Tabla 18	Infraestructura de telecomunicaciones en Paraguay, 2000–2017	80
Tabla 19	Puntuaciones promedio y distribución de estudiantes por nivel de desempeño en las pruebas TERCE de ciencias naturales y matemáticas de estudiantes de sexto grado de primaria	94
Tabla 20	Descripción de los niveles de desempeño para las pruebas TERCE de sexto grado de primaria en ciencias naturales y matemáticas	95
Tabla 21	Resultados de las pruebas PERCE, SERCE y TERCE de Paraguay, en matemáticas, lectura y ciencias naturales, de acuerdo con el nivel de complejidad, grado y sexo de los alumnos	96
Tabla 22	Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI)	103
Tabla 23	Número de titulados/as de grado, maestría y doctorado, clasificados por campo de conocimiento en Paraguay, 1988–2016	108
Tabla 24	Número de titulados/as de grado clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016	109
Tabla 25	Número de titulados/as de maestría clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016	109
Tabla 26	Número de titulados/as de doctorado clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016	109
Tabla 27	Número de estudiantes paraguayos y paraguayas asistiendo a universidades en otros países, 1998–2016	111
Tabla 28	Percepción general del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Paraguay	120
Tabla 29	Percepción sobre la importancia de las actividades de investigación y desarrollo en Paraguay	122
Tabla 30	Indicadores de brecha de género para un conjunto de países de América Latina y el Caribe, 2017	133
Tabla 31	Participación de las mujeres en las empresas de Paraguay de acuerdo con las encuestas del Banco Mundial, 2006–2017	135
Tabla 32	Nivel de instrucción educacional completo por sexo en Paraguay, 1972–2015	140
Tabla 33	Encuesta Nacional de Percepción Pública de la CyT y la pregunta sobre mujeres en ciencia, 2016	144
Tabla 34	Encuesta Nacional de percepción Pública de la CyT y la pregunta sobre incentivar a niñas y jóvenes mujeres en el estudio de carreras científicas, 2016	145

Tabla 35	Porcentaje de mujeres en cada categoría del personal de I+D, expresado en PF y EJC, 2018–2016	146
Tabla 36	Porcentaje de investigadoras sobre el total de los investigadores de cada sector expresado en PF y EJC, 2014–2016	146
Tabla 37	Porcentaje de investigadoras sobre el total de los investigadores clasificadas por nivel educativo expresado en PF y EJC, 2014–2016	147
Tabla 38	Distribución porcentual de investigadoras en personas físicas por campo de conocimiento, 2008–2016	147
Tabla 39	Distribución de los investigadores/as de acuerdo con el sector de empleo en Paraguay, 2001–2016	159
Tabla 40	Distribución de los investigadores/as por nivel de formación en Paraguay, 2001–2016	159
Tabla 41	Distribución de los investigadores/as en ciencias agropecuarias en Paraguay, 1981–2013	161
Tabla 42	Gastos en actividades de ciencia y tecnología en Paraguay, 2001–2016	163
Tabla 43	Gastos en investigación y desarrollo experimental en Paraguay, 2001–2016	164
Tabla 44	Distribución porcentual de los gastos en I+D por objetivo socioeconómico en Paraguay, 2001–2016	165
Tabla 45	Distribución porcentual de los gastos en I+D por tipo de investigación y por campo principal de conocimiento en Paraguay, 2001–2016	165
Tabla 46	Gastos en I+D agropecuario del Paraguay, 1981–2013	166
Tabla 47	Presupuesto anual ejecutado en unidades de 100.000.000 de Guaraníes para una serie de organismos públicos en Paraguay, 2003–2016	167
Tabla 48	Artículos científicos de autores residentes en Paraguay registrados en distintas bases de datos, 1990–2015	173
Tabla 49	Distribución de documentos científicos en revistas de corriente principal, número de citas y auto-citas, índice <i>h</i> y puesto mundial y regional en América Latina y el Caribe, 2017	174
Tabla 50	Publicaciones registradas en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI, clasificadas por tipo, 1965–2015	175
Tabla 51	Distribución de países que co-publicaron artículos científicos con autores/as residentes en Paraguay, 1973–2017	180
Tabla 52	Distribución de instituciones de investigación en Paraguay de acuerdo con el número de artículos científicos, 1973–2017	184
Tabla 53	Lista de las 10 principales instituciones y centros de investigación extranjeros que participan en publicaciones conjuntas con investigadores/as residentes en Paraguay, 1973–2017	185
Tabla 54	Distribución de los artículos científicos con al menos un autor o autora residente en Paraguay, en función de áreas temáticas, 1973–2017	186
Tabla 55	Patentes concedidas en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) a residentes del Paraguay por campo tecnológico, entre 1964–2012	191
Tabla 56	Registro de marcas en Paraguay, 2007–2016	194
Tabla 57	Solicitudes y registros de diseños industriales en Paraguay, 2007–2016	194
Tabla 58	Egresados/as y matriculados/as por campo principal del conocimiento en Paraguay, 1960–1967	203
Tabla 59	Número y porcentaje de investigadores/as categorizados/as en el programa PRONII de acuerdo con la categoría obtenida, 2016–2018	211
Tabla 60	Distribución de las categorizaciones del programa PRONII por campo principal de conocimiento y por sexo, 2018	212

Tabla 61	Componentes y subcomponentes del programa PROCENCIA, 2018	213
Tabla 62	Indicadores de avance de la Componente 1 del programa PROCENCIA	213
Tabla 63	Asignación presupuestaria anual de los programas del CONACYT, 2018	214
Tabla 64	Componentes del análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sistema de investigación e innovación en la República del Paraguay	318
Tabla 65	Ejemplos de instrumentos operacionales de políticas CITI	349

RECUADROS

Recuadro 1	Demografía de los Pueblos indígenas	24
Recuadro 2	Las Estrategias de Desarrollo de la República del Paraguay	33
Recuadro 3	Capacidades y estrategias de innovación en las empresas paraguayas	66
Recuadro 4	Políticas de eficiencia energética	78
Recuadro 5	Perfil emprendedor de los egresados del Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática de la Universidad Católica	85
Recuadro 6	La Bioeconomía una oportunidad de desarrollo sostenible para Paraguay	90
Recuadro 7	Plan Educativo Plurilingüe desde los Pueblos Indígenas en Paraguay, 2013–2018	92
Recuadro 8	Desarrollo de capacidades científicas en la República del Paraguay	98
Recuadro 9	La Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología en la Constitución de la República del Paraguay	101
Recuadro 10	Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López”	112
Recuadro 11	Fortalecimiento del capital humano para I+D	116
Recuadro 12	Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología de Paraguay	118
Recuadro 13	Premio Mercosur de Periodismo Científico	122
Recuadro 14	Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos	125
Recuadro 15	Promoviendo la bioética y la ética de la ciencia en Paraguay	127
Recuadro 16	Ministerio de la Mujer	134
Recuadro 17	Mujeres Emprendedoras de la Agricultura Familiar	136
Recuadro 18	Reduciendo la brecha de género en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: El proyecto SAGA de la UNESCO	142
Recuadro 19	Protección del conocimiento tradicional y de los recursos genéticos	189
Recuadro 20	Cronología institucional de la Universidad Nacional de Asunción	197
Recuadro 21	Sociedad Científica del Paraguay: Camino a los cien años	199
Recuadro 22	Breve historia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	207
Recuadro 23	Contribuciones de la UNESCO a las políticas CTI en Paraguay: 60 años de historia	228
Recuadro 24	Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM)	305

Prólogo de la Directora General de la UNESCO



Photo © UNESCO 2018

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) desempeñan un papel fundamental para resolver las necesidades de la sociedad y para dar respuesta a los retos de la sostenibilidad. Se considera a la CTI como instrumento para alcanzar los 17 objetivos de desarrollo sostenible, de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

La UNESCO trabaja para fortalecer los sistemas y las políticas de CTI a nivel nacional, regional y mundial. A través del programa GO→SPIN de la UNESCO se está ayudando a los Estados Miembros a reformular y actualizar las características de los sistemas nacionales de investigación e innovación y a facilitar su gobernanza.

El programa fomenta la creación de capacidades para realizar el seguimiento y evaluación del desempeño de las políticas, a través de un análisis estructural del contenido de las políticas en dicha área, del ecosistema institucional de CTI, su marco legal y el repertorio de instrumentos operativos. La metodología utilizada permite reconocer patrones de desarrollo y formular nuevas políticas e instrumentos basados en la evidencia.

El presente estudio GO→SPIN de la República del Paraguay es el resultado de una colaboración muy estrecha entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades de la UNESCO en París y la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, en Montevideo. Se hizo posible la publicación de este estudio gracias a la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Confío en que este octavo volumen de la colección GO→SPIN, segundo para un país de América Latina y el Caribe, proporcionará a la República del Paraguay y a la comunidad internacional de expertos, directrices útiles para el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación basadas en evidencia, con el objetivo de construir un futuro más inclusivo y sostenible.

Audrey Azoulay,
Directora General de la UNESCO

Agradecimientos

Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay es el resultado de un conjunto de talleres GO→SPIN organizados, en agosto y octubre de 2018, por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de la República del Paraguay, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe en Montevideo y la División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades de la UNESCO en París.

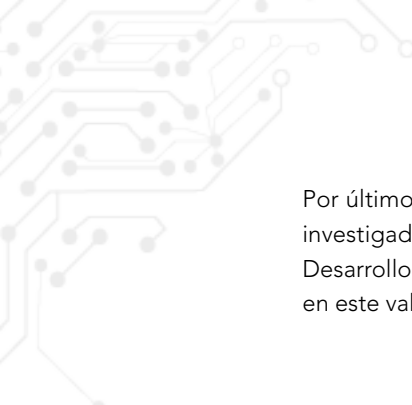
Nuestro más sincero agradecimiento al CONACYT por el apoyo económico para la realización de los talleres mencionados y al Gobierno de Suecia por el apoyo financiero recibido a través de Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (Asdi) para la preparación y publicación de este volumen.

Queremos expresar nuestra gratitud a Luis Alberto Lima Morra, Ministro-Presidente del CONACYT por el apoyo a la iniciativa UNESCO/GO→SPIN en la República del Paraguay y a Idelín Molinas Vega, Secretario Ejecutivo del CONACYT por su compromiso con el proyecto, su apoyo y supervisión durante todo el proceso.

La preparación de este volumen fue posible mediante la importante contribución de Nathalie Alderete, Ramón Iriarte, María José Penayo Bogado, Raúl Querey, Yudith Galeano Torres y Marina Navarro del CONACYT, quienes aportaron importante material para su análisis en este volumen y ayudaron en la organización de los distintos talleres GO→SPIN en el país. Es importante destacar la contribución de Mary Monte de López Moreira por preparar un resumen acerca de la historia del país.

Extendemos nuestro agradecimiento a los expertos nacionales e internacionales que contribuyeron con sus textos para los diversos recuadros incluidos en este volumen: Luis Alberto Lima Morra, María de la Paz Bareiro y Nathalie Alderete del CONACYT; Antonieta Rojas de Arias, Presidente de la Sociedad Científica del Paraguay; Pablo Angelelli, Facundo Luna y Juan Pablo Ventura del Banco Interamericano de Desarrollo, Luca Cernuzzi de la Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción, Federico Mora del Programa BECAL y a los colegas de la UNESCO que contribuyeron con sus escritos, Guillermo Anlló, Alessandro Bello, Kim Deslandes, Ernesto Fernández Polcuch, Zelmira May, April Tash y Susana Vidal.

Nuestro especial reconocimiento a Lidia Brito, Directora de la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la UNESCO y Oficina Multipaís para Argentina, Paraguay y Uruguay (UNESCO–Montevideo) por su constante apoyo al programa GO→SPIN y a Guillermo Anlló, Especialista Regional en Política Científica de la misma oficina por su participación directa en los talleres y en la producción del volumen; como así también al personal de la Sección de Política Científica y Asociaciones de la División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades (UNESCO–París) quienes son responsables de la producción de este libro: Ernesto Fernández Polcuch, Jefe de Sección, Kornelia Tzinova y Cornelia Hauke. También al personal de la Oficina Ejecutiva del Sector de Ciencias Naturales (UNESCO–París): Anna Bonetti y Natalia Tolochko por su ayuda en el proceso de edición y evaluación de la publicación, y a los consultores de la nueva plataforma GO→SPIN, Agustín Ponticelli y Martín Vieira-Dieste por su colaboración en la sistematización de los inventarios de instrumentos de política CTI del Paraguay. Asimismo, queremos agradecer a Anathe Brooks por editar la traducción al inglés del resumen ejecutivo.



Por último, al redactor y editor de este estudio, Guillermo A. Lemarchand, consultor de la UNESCO e investigador principal del programa GO→SPIN financiado por Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional, quien transformó la información recogida sobre las políticas CTI del Paraguay en este valioso volumen.

Flavia Schlegel

Subdirectora General del Sector de Ciencias Exactas y Naturales
Organización de las Naciones Unidas para la Educación,
la Ciencia y la Cultura (UNESCO), París

Resumen Ejecutivo

Relevamiento de la investigación y la innovación en la República del Paraguay es el octavo volumen publicado por la UNESCO, dentro de su colección de perfiles nacionales preparados por el Observatorio Mundial de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación (GO→SPIN). La colección fue diseñada para exponer – a través de la aplicación rigurosa de una metodología de evaluación sistémica – las características sobresalientes de las políticas nacionales en ciencia, tecnología e innovación (CTI) y los factores contextuales que afectan su implementación y desempeño.

El programa GO→SPIN de la UNESCO está ayudando a sus Estados Miembros a reformular y actualizar las características de los sistemas nacionales de investigación e innovación y a facilitar su gobernanza. Fomenta la creación de capacidades para realizar el seguimiento y evaluación del desempeño de las políticas, a través de un análisis estructural (que abarca el contenido de la política explícita, el análisis del ecosistema nacional de CTI, su marco legal y el repertorio de instrumentos operativos de las políticas). La metodología utilizada apunta a detectar las brechas del sistema de investigación e innovación, y aquellos factores contextuales que limitan el desempeño e impacto de los instrumentos utilizados para alcanzar las metas propuestas en la política explícita. Su análisis estandarizado permite reconocer patrones de desarrollo y formular nuevas políticas e instrumentos basados en la evidencia.

El perfil GO→SPIN de la República del Paraguay es el resultado de una colaboración muy sinérgica entre la Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades de la UNESCO en París y la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. El Gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Sida) facilitó los fondos para la realización del estudio, su edición y publicación.

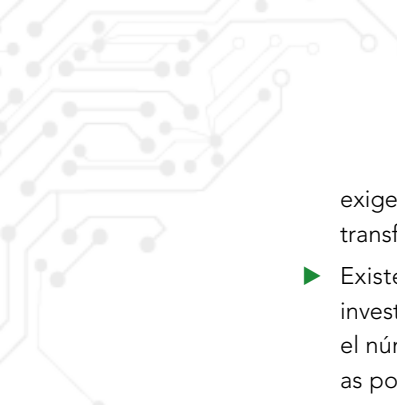
El volumen es un intento por sistematizar un estudio detallado de las políticas CTI y de los factores contextuales que afectaron a la República del Paraguay a lo largo de los últimos 50 años. Incluye diversos análisis estadísticos a largo plazo, al igual que un conjunto de repertorios de instrumentos (de diferente naturaleza), imprescindibles para realizar una aguda revisión de la política CTI basada en evidencias.

El volumen está organizado de manera de incluir los siguientes elementos: (a) una descripción a largo plazo acerca de los factores contextuales políticos, económicos, sociales, culturales y educativos; (b) un perfil de la mujer en ciencias e ingeniería en Paraguay, (c) un estudio de los indicadores de insumo de la I+D; (d) un análisis cuantitativo a largo plazo de publicaciones científicas, patentes, marcas y modelos de utilidad; (e) un análisis de la evolución histórica de las políticas e instituciones de la ciencia y la tecnología en Paraguay; (f) una descripción del ciclo de políticas de CTI; (g) un análisis estandarizado del contenido de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay, (h) un análisis completo del organigrama institucional organizado en cinco niveles diferentes (nivel de formulación de las políticas, nivel de promoción y financiamiento de las actividades CTI, nivel de ejecución de las tareas de investigación e innovación, nivel de servicios científicos y tecnológicos y nivel de evaluación); (i) un repertorio del marco jurídico CTI en Paraguay; (j) un repertorio estandarizado con 24 dimensiones analíticas diferentes de todos los instrumentos de política operativa CTI y (k) un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del panorama de la investigación científica e innovación productiva del país.

A continuación, se enumeran las características más sobresalientes que se desprenden del estudio:

- ▶ La economía paraguaya ha venido creciendo a un ritmo del 4,6% anual en términos reales, la tasa de pobreza ha disminuido del 58% al 27% y la creación de empleo ha progresado a un ritmo del 2,8% anual, más rápidamente que el crecimiento de la población en edad de trabajar. Para 2018, se espera un crecimiento cercano al 4,4%, basado no solo en el sector primario y en la generación de energía, sino también en el comercio y la industria manufacturera. Se debe destacar, además, que Paraguay cuenta con el menor nivel de endeudamiento público dentro de los países que hay datos en América Latina y el Caribe (un 15,3% del PIB). Desde 1995, la distribución del ingreso, medida a través del índice de Gini ha venido mostrando un progreso constante.
- ▶ En términos demográficos la tasa de crecimiento disminuyó de un 2,9% anual en 1985 a 1,27% en 2016. Entre 1990 y 2017, la esperanza de vida al nacer en Paraguay registró un aumento de 5,2 años (mejora de 7,6%), los años promedio de escolaridad, un aumento de 2,6 años (mejora de 44,8%), y los años esperados de escolaridad, un aumento de 4,1 años (mejora de 47,7%). En los últimos 27 años, el ingreso nacional bruto per cápita del Paraguay aumentó aproximadamente un 44%. Este comportamiento de las distintas variables ha permitido que el índice de desarrollo humano en Paraguay haya crecido en forma parabólica desde 1960 en adelante. En 2017, por primera vez en su historia, Paraguay se incorporó a la categoría de países con índice de desarrollo humano alto (IDH = 0,702).
- ▶ A finales de 2014, la República de Paraguay presentó su *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*. Este Plan, en tanto política nacional de desarrollo, es un instrumento que orienta y organiza el quehacer del sector público a todo nivel, con una perspectiva de gradualidad que define prioridades, metas, resultados y lineamientos. Al mismo tiempo, constituye un mecanismo de armonización de las acciones de desarrollo sostenible. La política nacional de desarrollo científico y tecnológico es parte integral del plan a través de la nueva *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030*.
- ▶ Durante el último siglo el número de estudiantes universitarios ha venido creciendo exponencialmente, al igual que el número de estudiantes por cada 100 mil habitantes. El número de estudiantes mujeres se ha expandido también exponencialmente pero con una mayor tasa de crecimiento que los hombres. En los últimos años, el número de mujeres graduadas ha sido mayor que el de varones. El 7,9% de las mujeres y el 3,6% de los hombres mayores de 25 años han completado sus estudios universitarios. La inversión en educación superior como porcentaje del PIB es similar al promedio de América Latina. El sistema se está consolidando a través del sistema legislativo y la creación de organismos de coordinación como el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) y de acreditación como la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES). Con el objetivo de mejorar la excelencia y promover la investigación se incorporaron nuevos mecanismos para el financiamiento como el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI). Asimismo, se crearon instrumentos para financiar becas de maestría y doctorado en el país y en el exterior (Programa BECAL).
- ▶ Desde hace una década el CONACYT ha comenzado a funcionar, no solo como el organismo que estructura el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a través de distintos representantes institucionales en su Consejo y que diseña e implementa políticas CTI (i.e. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2002 y Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017–2030), sino que también se ha transformado principalmente en una agencia de promoción a través de implementación de distintos instrumentos de política y programas como PROCIT, DETIEC, PROCIENCIA, PRONII y PROINNOVA.
- ▶ Se ha iniciado en el CONACYT un esquema institucional de seguimiento y evaluación de políticas, programas e instrumentos para identificar fortalezas y debilidades y producir cambios. En los últimos 5 años, se han evaluado la Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2002, los programas de innovación, los centros de desarrollo tecnológico, el programa de incubadoras de empresas y el Programa PRONII. Está en vigencia, el sistema de categorización de los investigadores y la actualización de los CVs en forma estandarizada. Por lo tanto, a través de la gestión del CONACYT se están creando condiciones favorables para el establecimiento de la cultura de la evaluación, de progreso por méritos, de transparencia y de inclusión e igualdad de oportunidades, valores que fueron también explicitados en la nueva *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030*.

- ▶ El Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación es, a partir de octubre de 2018, el encargado de diseñar e implementar las políticas sobre acceso y uso de las TIC, apuntando a que éstas se constituyan en un eje transversal para el desarrollo económico y para mejorar la calidad de los servicios públicos del país en el marco del *Plan Nacional de Desarrollo: Paraguay 2030* y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. Desde su creación ha venido desarrollando programas destinados a fomentar el emprendedurismo y la innovación en el sector de TIC como: *Innovando PY Startups*, *Innovando PY Hackahon*, *Red Clara*, *Observatorio TICs*. Estas iniciativas asociadas a la calidad de los recursos humanos en el sector han permitido el diseño de una ambiciosa “Agenda Digital” con una gran variedad de nuevos instrumentos operacionales de política como: Incubadora y aceleradora para emprendedores, Centros de vinculación Universidad–Empresas, Fondos para capital semilla e investigación productiva aplicada, Desarrollo y atracción de talentos. Recientemente, a través de la Ley No. 5.933, también se creó el *Fondo de Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional*. La implementación de la “Agenda Digital” del Paraguay podría permitir al país abrir un nuevo sector de innovación y crecimiento en un área de la ciencia y tecnología con alto impacto económico y con un mercado en constante expansión.
- ▶ El análisis de las componentes de productos de exportación del Paraguay –durante los últimos 25 años– ha mostrado que los únicos productos de exportación con contenido tecnológico han sido los farmacéuticos. Las exportaciones de productos farmacéuticos –como porcentaje del total de exportaciones– crecieron del 0,2% en 1994 al 0,69% en 2015 para bajar a 0,26% en los primeros 6 meses de 2018. El diseño de instrumentos de política específicos para promover la innovación en el conglomerado de la industria farmacéutica paraguaya, al igual que el estímulo de redes de cooperación público-privada y universidad-empresa ofrece un abanico de extraordinarias posibilidades para expandir el nicho de exportaciones de productos de contenido tecnológico que no ha sido aún explotado específicamente en los programas de innovación del CONACYT.
- ▶ El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* propone contar con una universidad paraguaya ubicada entre las primeras 400 a nivel mundial. Dentro del ámbito de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social se propuso la idea de crear la Universidad Científica del Paraguay (UCP). La UCP que ya cuenta con un grupo promotor integrado por 15 universidades, sería una entidad académica y administrativa que promueva sinergia entre instituciones dedicadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Optimizaría la infraestructura existente, sobre la base de doble afiliaciones con otras universidades (no entregaría títulos en forma independiente). Sería una entidad que concentre las investigaciones del país bajo una misma “afiliación institucional”, sin perder la afiliación original de las universidades y centros de investigación que conformarían la red institucional de la UCP. Estaría focalizada en posgrados, con énfasis en doctorados, que complementen la formación docente en las universidades. Su componente principal sería la investigación científica y el desarrollo tecnológico. La UCP podría rápidamente suplir la carencia de programas de doctorado en ciencias exactas, ciencias naturales e ingeniería que tiene actualmente el país.
- ▶ La última Encuesta de Innovación de Empresas Paraguayas (EIEP 16) mostró que el 72% de las empresas se encuentra categorizada con un bajo desempeño en cuanto a los resultados de las innovaciones. La alta proporción de PyMES deja entrever que son las que mayores dificultades tienen para vincularse con otras empresas y con el sector académico. En estos grupos se encuentran principalmente empresas del sector de manufacturas, con bajos requerimientos de conocimiento. El principal obstáculo para la innovación reconocido por todas las encuestas de innovación ha sido el escaso personal calificado en el mercado laboral del Paraguay.
- ▶ Existe un número muy reducido de estudiantes de grado y posgrado en ciencias e ingeniería. Las ciencias sociales representan el 60% de los graduados del país. El número de graduados, magísteres y doctorados, tanto en ciencias exactas y naturales, como en ingeniería y tecnología ha sido históricamente muy reducido. Asimismo, el número de programas de posgrados (maestrías y doctorados) en dichas áreas de conocimiento es escaso o inexistente. El CONACYT ha logrado implementar un conjunto de instrumentos tanto para expandir el número de investigadores con posgrados en el país y el exterior, como para fortalecer dichos programas en las universidades del Paraguay. Al presente, la ANEAS no ha acreditado ninguna carrera de maestría o doctorado. Se necesita extender las buenas prácticas de acreditación de posgrados siguiendo criterios internacionales que impulsen la dedicación exclusiva, la



exigencia de doctorado para dar clase y una alta tasa de producción de artículos científicos, patentes, transferencia de tecnología y otras formas de vinculación público-privada.

- ▶ Existe un número muy escaso de investigadores científicos. La última medición del número de investigadores/as equivalente jornada completa (EJC) en Paraguay fue de 821 (2016). Esto implica que el número de investigadores/as EJC por millón de habitantes fue de solo 122 y el de investigadores/as por millón de habitantes de población económicamente activa (PEA) fue de 243. El promedio, en 2016, de toda América Latina y el Caribe fue de 479 investigadores/as EJC por millón de habitantes (4 veces más que en Paraguay). En los países desarrollados se llega a un valor entre 5.000 y 7.000 investigadores EJC por millón de habitantes (57 veces más que en Paraguay). Para que las actividades de investigación e innovación adquieran un tamaño crítico y puedan impulsar el desarrollo sostenible del Paraguay, el número de investigadores EJC debería multiplicarse por un factor 10. Con una población de 6,8 millones de habitantes, estas proporciones implican un número de aproximadamente 8.200 investigadores EJC. Asimismo, se debe considerar que en una economía del conocimiento, entre 50 y 70% de ese número de investigadores EJC, debería estar trabajando en el sector privado. El CONACYT no ha logrado aún estimar el número de investigadores/as que efectivamente están trabajando en el sector empresarial.
- ▶ Los niveles de inversión en tareas de I+D siguen siendo exigüos. En 2016 Paraguay invirtió el 0,15% de su PIB en actividades de I+D. Esto es 3 veces menos que el promedio de inversión de África Subsahariana, 4,5 veces menos que el promedio de América Latina y el Caribe, 20 veces menos que el promedio de Europa Occidental y casi 40 veces menos que en la República de Corea o Israel. Asimismo, se debe señalar que en los países de mayor inversión en tareas de I+D (Corea, Israel o Singapur) entre el 60 y 80% de la misma se origina en el sector privado empresarial. En Paraguay se estima que la inversión es del sector privado empresarial en I+D es baja, aunque el CONACYT no la ha incluido aun en sus estadísticas oficiales.
- ▶ La producción científica en términos de artículos publicados en revistas de corriente principal se mantuvo relativamente constante por décadas hasta que comenzó a crecer en forma sostenida a partir del año 2000. Actualmente, el número de publicaciones científicas anuales del Paraguay lo coloca en el puesto 133 a nivel mundial y el puesto 17 a nivel latinoamericano. El análisis en forma normalizada del número de artículos publicados por millón de habitantes muestra el mismo patrón de crecimiento. La producción científica del Paraguay es baja medida en estándares internacionales, por ejemplo, el nivel de publicación de artículos científicos por millón de habitantes en Chile es 21 veces mayor, en Uruguay 13 veces mayor, mientras que en Singapur y Suiza es 102 y 157 veces mayor respectivamente.
- ▶ En cuanto al número de solicitudes de patentes por parte de residentes, durante los últimos 40 años se ha estancado en alrededor de 10 solicitudes anuales. El número de patentes concedidas por año es aún mucho menor.
- ▶ El marco legal existente delega en el CONACYT la función explícita de formular e implementar las políticas CTI. A pesar de ello, la ciencia y tecnología del siglo XXI es una actividad transversal que involucra un conjunto de actores e instituciones que suelen disponer de instrumentos que, en algunos casos, pueden generar efectos distorsivos sobre las propias políticas CTI. Así el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene sus propias políticas e instrumentos de política, al igual que el Ministerio de Industria y Comercio, o el Ministerio de Educación y Ciencias, el Ministerio de Salud y Bienestar Social, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, o la recientemente creada Agencia Espacial Paraguaya. El país adolece de un mecanismo de coordinación al máximo nivel (i.e. a nivel de Ministros) tanto para definir la metas y objetivos de las políticas, como para el diseño articulado de los instrumentos que buscan generar efectos virtuosos.
- ▶ La inversión pública en educación es del 5% del PIB, menor a lo recomendado por la UNESCO. Las pruebas estandarizadas (PERCE, SERCE y TERCE) de educación en lengua, matemáticas y ciencias naturales –implementadas por la UNESCO en América Latina– ubican a Paraguay en el grupo de países con los rendimientos más bajos de la región. En términos relativos con el resto de la región, Paraguay ocupa el décimo cuarto puesto (sobre 15 países) tanto en los puntajes promedio alcanzados de ciencias naturales como en matemáticas. Solo el 2,3% de los estudiantes de sexto grado de primaria alcanzaron a superar el nivel IV de las pruebas latinoamericanas TERCE en ciencias naturales y solo el 0,8% en matemáticas.

- ▶ Por otra parte, el sistema de educación superior, que cuenta con 55 universidades, se muestra sobredimensionado y dispar. Existen universidades que tienen más de 40.000 estudiantes y otras que apenas reúnen 40. El 28% de las universidades jamás proporcionaron alguna estadística. La inexistencia de estadísticas regulares acerca del número de estudiantes inscriptos y del número de graduados anuales impide que el sistema sea correctamente evaluado. De las estadísticas disponibles solo una fracción de los matriculados universitarios logran graduarse. Este hecho muestra una seria deficiencia en el sistema y en el entorno socioeconómico. La gran mayoría de las carreras y de los estudiantes que asisten a la educación superior están orientadas a las ciencias sociales. Las carreras, tanto en ciencias exactas y naturales, como en ingeniería y tecnología han sido históricamente las que menos estudiantes tienen y por ende las que generan un menor número de graduados. Se impone de esta forma, una de las más importantes barreras al desarrollo científico endógeno y a la innovación productiva local. La tendencia en indicadores de formación de doctores se mantiene en valores similares a los de 2005. En 2014 se graduaron 24,9 doctores por millón de habitantes de Población Económicamente Activa, mientras que en Chile se registraron 76,2, y en Uruguay 32,9.
- ▶ Entre los instrumentos de política de mayor impacto se encuentra el programa BECAL cuyo objetivo es contribuir a las capacidades de generación de investigación y aplicación de conocimiento en ciencia y tecnología, y de incrementar los niveles de aprendizaje en la educación, mediante el financiamiento de becas de estudios de posgrado en el exterior. Entre 2015–2018 un total de 1.142 becarios, de diferentes condiciones socioeconómicas y partes del país, fueron enviados a las mejores universidades en 27 países. Entre ellos, 500 becarios y becarias retornaron al país y el 90% encontró una propuesta laboral durante los primeros 6 meses.
- ▶ Asimismo, el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII), permitió categorizar a los profesionales de la ciencia dentro de un *Sistema Nacional de Investigadores* y otorgarles incentivos económicos en base a criterios de excelencia en la producción científica y la formación de jóvenes investigadores. En 2018, Paraguay contaba con 380 investigadores y 362 investigadoras categorizados dentro del PRONII.
- ▶ La Política Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017–2030 no contempla intervenciones para favorecer el equilibrio de género en ciencias e ingeniería. El país ha logrado la equidad de género en el número de investigadoras científicas. Sin embargo, Paraguay es el segundo país con las condiciones contextuales más desiguales en materia de género de toda América Latina y el Caribe, con una menor participación de las mujeres en el parlamento (13,8%) y con una muy reducida representación de mujeres dentro del Consejo del CONACYT (las mujeres nunca llegaron a superar el 14% del total de sus miembros). Las encuestas de percepción de la ciencia y la tecnología mostraron que el 93,2% de los/as encuestados/as afirmaron considerar que debería haber más mujeres en ciencia e ingeniería, mientras que el 92,2% que habría que estimular a más niñas y jóvenes para que sigan carreras científicas. Sin embargo, no existe ningún mecanismo ni instrumento CTI, ni mención explícita en la nueva política sobre la necesidad de equilibrio de género, tanto para las tareas de investigación, innovación y gestión, como para el proceso de toma de decisión y diseño de nuevas políticas CTI. El Ministerio de la Mujer tampoco dispone de políticas explícitas vinculadas a la mujer en ciencia e ingeniería.
- ▶ Existe una ausencia de mecanismos de protección intelectual del Conocimiento Tradicional y de los recursos genéticos. Paraguay es uno de los pocos países en la región que no ha firmado el Protocolo de Nagoya, que proporciona un marco jurídico transparente para la aplicación efectiva de uno de los tres objetivos del Convenio de Diversidad Biológica: la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, lo que contribuye a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Tampoco dispone de ningún marco legal que proteja la propiedad intelectual del Conocimiento Tradicional y de las etnomedicinas de los pueblos originarios. Mientras que en el mundo existen unas 3.466 patentes asociadas técnicas y procesos vinculados a la *Stevia rebaudiana* (especie autóctona del país), ninguna de estas patentes de la OMPI, está registrada por Paraguay. Este vacío legal pone en peligro la expansión de potenciales nichos de desarrollo tecnológico que al mismo tiempo puedan derramar sus beneficios sobre pueblos originarios.



Executive Summary

Mapping Research and Innovation in the Republic of Paraguay is the eighth in a series of country profiles prepared by UNESCO's Global Observatory of Science, Technology and Innovation Policy Instruments (GO→SPIN). The series is designed to expose – through the rigorous application of an assessment lens – usable insights about science, technology, and innovation (STI) policies and their context.

The GO→SPIN programme is helping Member States to reform and upgrade their national science systems and governance. It promotes building capacity to monitor and evaluate the policy performance, through a structural analysis (covering the explicit policies, the STI national ecosystem, the legal framework and operational policy instruments), because such analysis reveals implicit policies and gaps, and situates the performance of a country's policy. In this way, the scope of standard STI assessment can be widened, to consider country-specific contexts, as well as emerging knowledge of technological advances that contribute to sustainable development. While complementing efforts to promote evidence-based STI policy-making as well as efforts to evaluate policy performance, GO→SPIN offers a good baseline for the promotion of scientific and technological foresight studies.

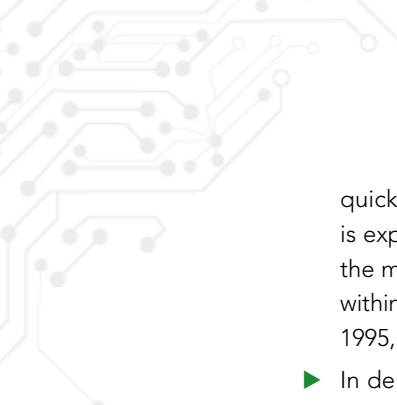
The GO→SPIN country profile of the Republic of Paraguay is the result of a synergistic collaboration between the National Council for Science and Technology (CONACYT), the Division of Science Policy and Capacity Building of UNESCO's Natural Sciences Sector in Paris and the Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean in Montevideo. The Swedish Government through the Swedish International Development Cooperation Agency (Sida) provided funds for the study preparation, editing and publication.

The volume is an attempt to systematize a detailed study of STI policies and the contextual factors that have affected the Republic of Paraguay over the last 50 years. It includes several long-term statistical analyses, as well as a set of inventories of instruments (of diverse nature), essential for a sound revision of the evidence-based STI policies.

The volume is organized to present the following items: (a) a long-term description of the political, economic, social, cultural and educational contextual factors; (b) a profile of women in science and engineering (S&E) in Paraguay; (c) a study of research and experimental development (R&D) input indicators; (d) a long-term scientometric analysis of scientific publications, patents, trademarks and utility models; (e) a historical background to STI policies in Paraguay; (f) a description of the STI policy cycle; (g) a standard content analysis of the explicit STI policies; (h) a complete analysis of the STI organizational chart at five different levels (policy-making, promotion, research and innovation execution, scientific and technological services, and evaluation level); (i) an inventory of the STI legal framework, including acts, bills, regulations and international agreements; (j) a standard inventory with 24 different analytic dimensions of all the STI operational policy instruments which are active; and (k) an analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT) of the country's research and innovation landscape.

Some key findings arising from this work of describing the STI system in Paraguay are summarized below:

- The Paraguayan economy has been growing in real terms at an annual rate of 4.6%, the poverty rate has decreased from 58% to 27% and job creation has progressed at a rate of 2.8% per year, more




quickly that the growth of the working-age population. By the end of 2018, growth of around 4.4% is expected, based not only on the primary sector and on energy generation, but also on trade and the manufacturing industry. It should also be noted that Paraguay has the lowest level of public debt within the countries that have registered data in Latin America and the Caribbean (15.3% of GDP). Since 1995, the distribution of income, measured through the Gini index, has been showing steady progress.

- ▶ In demographic terms, the population growth rate decreased from 2.9% per year in 1985 to 1.27% in 2016. Between 1990 and 2017, life expectancy at birth in Paraguay registered an increase of 5.2 years (improvement of 7.6%), the average years of schooling, an increase of 2.6 years (improvement of 44.8%), and the expected years of schooling, an increase of 4.1 years (improvement of 47.7%). Over the last 27 years, the per capita gross national income of Paraguay increased approximately 44%. The behaviour of these variables has allowed the Human Development Index (HDI) in Paraguay to have grown parabolically from 1960 onwards. In 2017, for the first time in its history, Paraguay was included in the category of countries with a high HDI (0.702).
- ▶ At the end of 2014, the Republic of Paraguay presented its *National Development Plan Paraguay 2030*. This Plan, as a national development policy, is an instrument that guides and organizes the work of the public sector at all levels, with a perspective of graduality that defines priorities, goals, results and guidelines. At the same time, it constitutes a mechanism for the harmonization with the Sustainable Development Goals (SDGs). The national policy of scientific and technological development is an integral part of the plan through the new *National Science, Technology and Innovation Policy: Paraguay 2017–2030*.
- ▶ For a century, the number of university students has been growing exponentially, as has the number of students per 100,000 inhabitants. The number of female students has also been expanded exponentially but with a higher growth rate than for men. In recent years, the number of female graduates has been greater than that of men. For example, in 2015, 7.9% of women and 3.6% of men over 25 had completed their university studies. Investment in higher education as a percentage of GDP has been similar to the Latin American average. The system is being consolidated through the legislative system and the creation of coordination and accreditation bodies such as the National Council of Higher Education (CONES) and the National Agency for Evaluation and Accreditation of Higher Education (ANEAES). With the aim of improving excellence and promoting research, new financing mechanisms were incorporated, such as the Fund for the Excellence of Education and Research (FEEI). Likewise, instruments were created to finance master's and doctoral scholarships in the country and abroad (BECAL Programme).
- ▶ For a decade, CONACYT has begun to function, not only as the body that structures the National System of Science and Technology through different institutional representatives in its Council and that designs and implements STI policies (i.e. the 2002 National Policy of Science and Technology and the National Science, Technology and Innovation Policy: Paraguay 2017–2030), but has also been transformed mainly into a promotion agency through the implementation of different policy instruments and programmes such as PROCIT, DETIEC, PROCIENCIA, PRONII and PROINNOVA.
- ▶ An institutional framework for monitoring and evaluating policies, programmes and instruments to identify strengths and weaknesses and produce changes has been initiated in CONACYT. Within the past five years, the 2002 National Science and Technology Policy, the innovation programmes, the technological development centres, the business incubator programme and the PRONII Programme have been evaluated. The categorization system for researchers and the updating of CVs in standardized form is in force. Therefore, through the management of CONACYT, favourable conditions are being created for the establishment of a culture of evaluation, progress through merit, transparency, inclusion and equal opportunities, values that were also made explicit in the new National Science, Technology and Innovation Policy: Paraguay 2017–2030.
- ▶ Since October 2018 the Ministry of Information and Communication Technologies has been in charge of designing and implementing policies on access and use of ICTs, with the aim that these become a transversal axis for economic development and the improvement of the quality of public services in the country within the framework of the *National Development Plan: Paraguay 2030* and the SDGs. Since its inception it has been developing programmes aimed at promoting entrepreneurship and innovation in the ICT sector such as: *Innovating PY Start-ups*, *Innovating PY Hackathon*, *Red Clara*, and



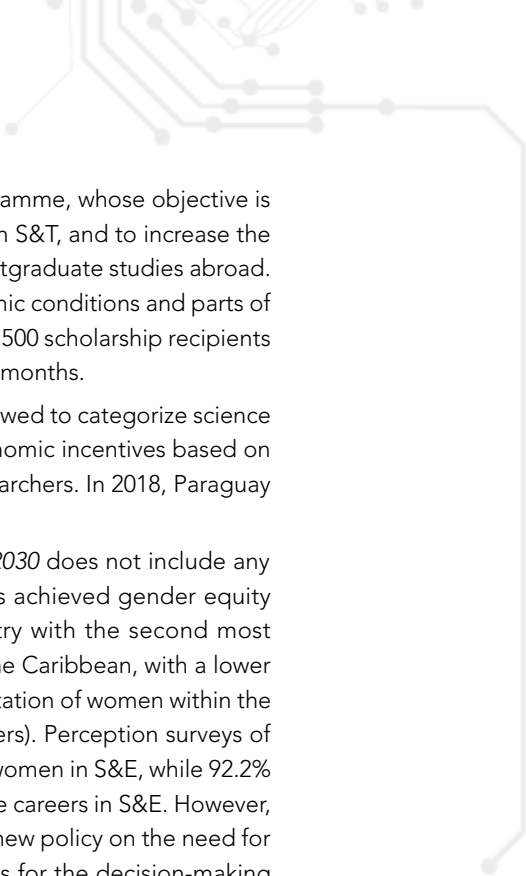
ICTs' Observatory. These initiatives associated with the quality of human resources in the sector have allowed the design of an ambitious "Digital Agenda" with a wide variety of new operational policy instruments such as: Incubator and accelerator for entrepreneurs, University-Business Link Centres, funds for seed capital and applied productive R&D and attraction of talent. Recently, through Law No. 5.933, a special Fund for the Development and Production of National Software was also created. The implementation of the "Digital Agenda" of Paraguay could allow the country to open a new sector of innovation and growth in an area of science and technology with high economic impact and with a market in constant expansion.

- ▶ Over the past 25 years, the analysis of export products components of Paraguay has shown that pharmaceuticals were the only export products with high-tech components. Exports of pharmaceutical products – as a percentage of total exports – increased from 0.2% in 1994 to 0.69% in 2015 and decrease to 0.26% in the first six months of 2018. The design of specific policy instruments to promote innovation in the Paraguayan pharmaceutical industry, as well as the stimulation of public-private partnerships and university-business associations offers a range of extraordinary possibilities to expand the niche of exports of products with technological content that still has not been exploited specifically in the innovation programmes of CONACYT.
- ▶ The *National Development Plan: Paraguay 2030* proposes having a Paraguayan university rank in the top 400 worldwide. Within the scope of the Technical Secretariat of Planning for Economic and Social Development, the idea of creating the Scientific University of Paraguay (SUP) was proposed. The SUP, which already has a promoter group composed of 15 universities, would be an academic and administrative entity that promotes synergy between institutions dedicated to scientific research and technological development. It would optimize the existing infrastructure, based on double affiliations with other universities (it would not provide degrees independently). It would be an entity that concentrates the scientific research of the country under the same "institutional affiliation", without losing the original affiliation of the universities and research centres that would comprise the SUP institutional network. It would be focused on postgraduate studies, with emphasis on Ph.D. programmes, which complement teacher training at universities. Its main component would be a high level of scientific research and technological development. The SUP could quickly make up for the country's lack of Ph.D. programmes in natural sciences as well as in engineering.
- ▶ The latest *Innovation Survey of Paraguayan Companies* (EIEP 16) showed that 72% of the firms are categorized with low performance in terms of their innovation results. The high proportion of SMEs suggests that they are the most difficult to link with other companies and the academic sector. These groups are composed of companies from the manufacturing sector, with low-levels of required knowledge. The main obstacle to innovation identified by all surveys is the scarcity of qualified personnel in Paraguay's labour market.
- ▶ The country has a very small number of undergraduate and graduate students in science and engineering. The social sciences represent 60% of the country's graduates. The number of graduates, master's and doctorates, both in natural sciences, as well as in engineering and technology, has historically been very low. Likewise, the number of postgraduate programmes (master's and doctorates) in these fields is practically non-existent. CONACYT has managed to implement a set of instruments both to expand the number of researchers with graduate studies in the country and abroad, and to strengthen these programmes in the universities of Paraguay. At present, ANEAES has not accredited any master's or doctoral degree. It is necessary to extend the good practices of postgraduate accreditation following international criteria that promote full-time dedication, the Ph.D. level requirement to teach, and a high rate of production of scientific articles, patents, technology transfer and other forms of public-private partnerships.
- ▶ Paraguay has a very small number of scientific researchers. In 2016, the number of full-time equivalent (FTE) researchers was 821. This implies that the number of FTE researchers per million inhabitants was only 122 and that of researchers per million inhabitants of the economically active population (PEA) was 243. The Latin America and the Caribbean average is 479 FTE researchers per million inhabitants (four times more than in Paraguay). In developed countries, this value oscillates between 5,000 and 7,000 FTE researchers per million inhabitants (57 times more than in Paraguay). In order to acquire a critical size of research and innovation activities in Paraguay, the number of FTE researchers should

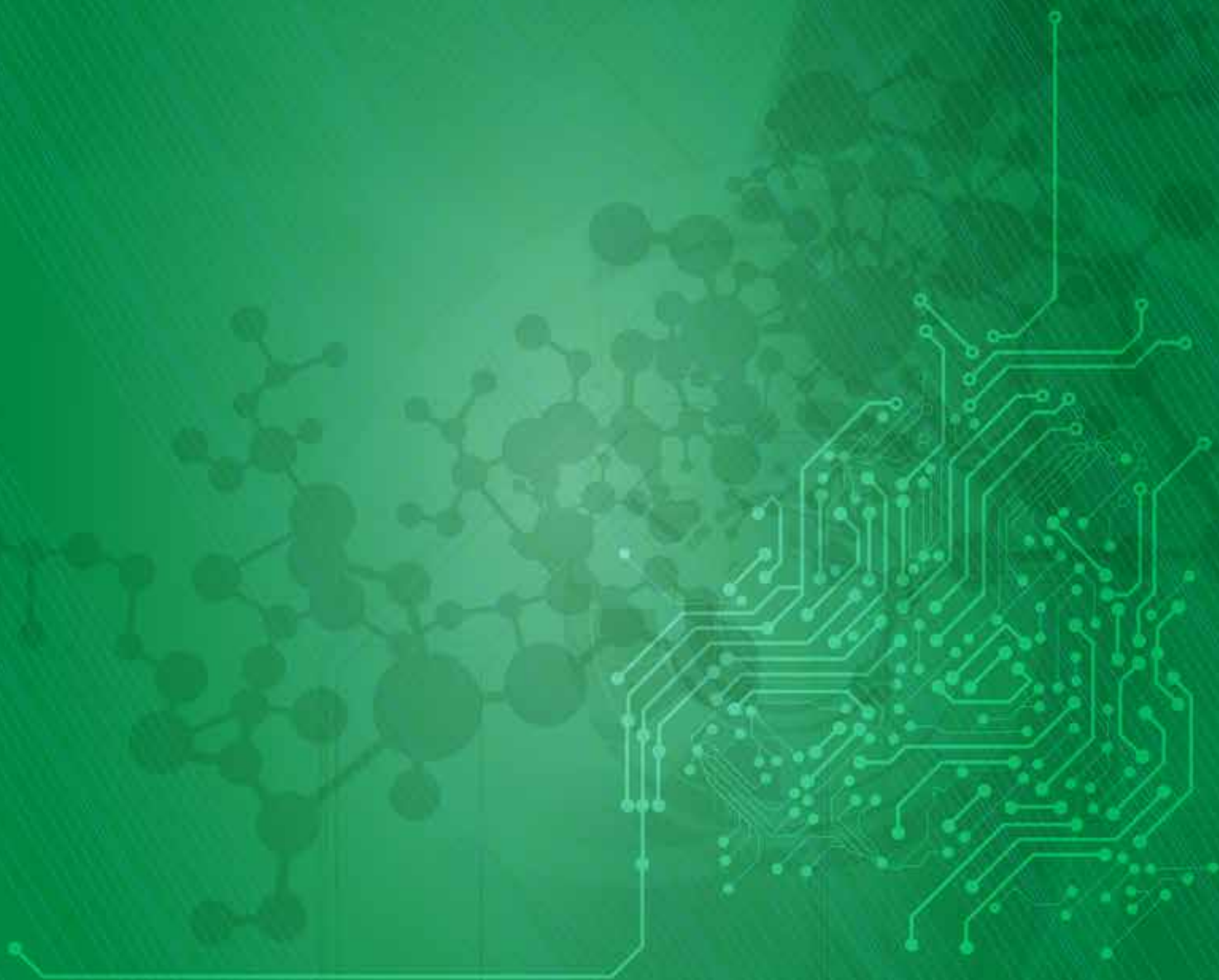


be multiplied at least by a factor of 10. With a population of 6.8 million inhabitants, these proportions imply a number of approximately 8,200 FTE researchers. Likewise, it also should be considered that in a knowledge economy, between 50% and 70% of all researchers should be working in the private sector. CONACYT has not yet managed to estimate the number of researchers who are effectively working in the business sector.

- ▶ Levels of investment in R&D tasks remain small. In 2016, Paraguay expenditures on R&D were 0.15% of their GDP. This value is three times less than the average investment in sub-Saharan Africa, 4.5 times less than the average in Latin America and the Caribbean, 20 times less than the average in Western Europe and almost 40 times less than in the Republic of Korea or Israel. It should also be noted that in the countries with the highest expenditures on R&D (Republic of Korea, Israel or Singapore) between 60% and 80% of it originates in the private business sector. In Paraguay it is estimated that the investment from the private business sector in R&D is low, although CONACYT has not yet included it in its official statistics.
- ▶ Scientific productivity in terms of articles published in mainstream journals remained relatively constant for decades until it began to grow steadily from the year 2000. Currently, the number of annual scientific publications from Paraguay places it at 133th worldwide and 17th in Latin America. The normalized analysis of the number of published articles per million inhabitants shows the same growth patterns. The scientific production of Paraguay is low measured in international standards, for example, the level of publication of scientific articles per million inhabitants in Chile is 21 times higher, in Uruguay 13 times higher, while in Singapore and Switzerland it is 102 and 157 times higher, respectively.
- ▶ Regarding the number of patent applications by residents, during the last 40 years it has stagnated at around 10 requests per year. The number of patents granted per year is still much lower.
- ▶ The existing legal framework delegates to CONACYT the explicit function of formulating and implementing STI policies. Despite this, the science and technology of the 21st century is a transversal activity that involves a set of actors and institutions that usually have their own policies and instruments that, in some cases, can generate distorting effects on the STI policies themselves. Thus, the Ministry of Environment and Sustainable Development has its own policy and policy instruments, as does the Ministry of Industry and Commerce, or the Ministry of Education and Sciences, the Ministry of Health and Social Welfare, the Ministry of Information Technology and Communication, or the recently created Paraguayan Space Agency. The country suffers from the lack of a mechanism of coordination at the highest level (i.e. at the level of Ministers) both to define the goals and objectives of the policies, and for the articulated design of the instruments that seek to generate virtuous effects.
- ▶ Public investment in education is 5% of GDP, lower than recommended by UNESCO. The standardized tests (PERCE, SERCE and TERCE) of education in language, mathematics and natural sciences – implemented by UNESCO in Latin America – place Paraguay in the group of countries with the lowest returns in the region. In relative terms, Paraguay ranks 14th (of 15 countries) in both the average scores for natural sciences and mathematics. Only 2.3% of the sixth-grade students in primary school surpassed Level IV of the TERCE Latin American tests in natural sciences and only 0.8% did so in mathematics.
- ▶ On the other hand, the higher education system, which has 55 universities, is oversized and disparate. There are universities that have more than 40,000 students and others that only have 40. Around 28% of the universities have never provided any statistics. In addition, very few universities that do provide statistics have provided them broken out by sex. The lack of regular statistics on the number of students enrolled and the number of annual graduates prevents the system from being correctly evaluated. Of the available statistics, only a fraction of university students manages to graduate. This fact shows a serious deficiency in the system and in the socioeconomic environment. The vast majority students attending higher education are oriented to the social sciences, as well as most of the university careers. The fields in the natural sciences as well as engineering and technology have historically had fewer students and therefore fewer graduates, as the demand for researchers historically has been low. In this way, one of the most important barriers to endogenous scientific development and local productive innovation has been imposed. The trend in indicators of Ph.D. training remains similar to those of 2005. In 2014, 24.9 Ph.Ds. graduated per million inhabitants of the economically active population, while in Chile it was 76.2 and in Uruguay 32.9.

- 
- ▶ Among the policy instruments with the greatest impact is the BECAL programme, whose objective is to contribute to the generation of research and application of knowledge in S&T, and to increase the levels of learning in education, through the financing of scholarships for postgraduate studies abroad. Between 2015 and 2018 a total of 1,142 trainees, from different socioeconomic conditions and parts of the country, were sent to the best universities in 27 countries. Among them, 500 scholarship recipients returned to the country and 90% found an employment proposal within six months.
 - ▶ Likewise, the National Programme of Incentive to Researchers (PRONII), allowed to categorize science professionals within a National System of Researchers and grant them economic incentives based on criteria of excellence in scientific production and the training of young researchers. In 2018, Paraguay had categorized 380 men and 362 women researchers within the PRONII.
 - ▶ The *National Science, Technology and Innovation Policy: Paraguay 2017-2030* does not include any specific intervention to promote gender equality in S&E. The country has achieved gender equity in the number of scientific researchers. However, Paraguay is the country with the second most unequal contextual conditions regarding gender in all Latin America and the Caribbean, with a lower participation of women in parliament (13.8%) and with a very small representation of women within the Council of CONACYT (women never reached more than 14% of its members). Perception surveys of S&T showed that 93.2% of the respondents said that there should be more women in S&E, while 92.2% reported that more girls and young women should be encouraged to pursue careers in S&E. However, there is no mechanism or STI policy instrument, nor explicit mention in the new policy on the need for gender equality, both for research, innovation and management, as well as for the decision-making process and design of new STI policies. Nor does the Ministry of Women have any explicit policies linked to women in S&E.
 - ▶ There is an absence of intellectual protection mechanisms for traditional knowledge and genetic resources. Paraguay is one of the few countries in the region that has not signed the Nagoya Protocol, which provides a transparent legal framework for the effective implementation of one of the three objectives of the Convention on Biological Diversity: the fair and equitable distribution of derived benefits of the use of genetic resources, which contributes to the conservation and sustainable use of biological diversity. Nor does it have any legal framework that protects the intellectual property of traditional knowledge and the ethnomedicines of native peoples. While in the world there are some 3,466 patents associated with techniques and processes linked to *Stevia rebaudiana* (a plant species native to the country), none of these WIPO patents are registered by Paraguay. This legal vacuum jeopardizes the expansion of potential niches of technological development that at the same time can spill their benefits with native peoples.

República del Paraguay: relevamiento del contexto de investigación e innovación de una economía en desarrollo





NOMBRE OFICIAL: República del Paraguay

ABREVIACIÓN: PY

CIUDAD CAPITAL: Asunción

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA: Mario Abdo Benítez

NATURALEZA DEL GOBIERNO: República presidencialista

SISTEMA LEGISLATIVO: Bicameral, Cámara de Senadores (45 miembros) y Cámara de Diputados (80 miembros)

POBLACIÓN: 6.873.496 (2017)

SUPERFICIE: 406.752 km²

GRUPOS ÉTNICOS: 20 etnias y 5 familias lingüísticas (Guaraní, Maskoy, Mataguayo, Zamuco y Guaycurú)

LENGUAS OFICIALES: Castellano y Guaraní

RELIGIONES: Católica Romana 89,6%, Protestante 6,2%, otros grupos Cristianos 1,1%, sin especificar 1,9%, ninguna 1,1%. Fuente: Censo 2002

MONEDA: Guaraní

FECHA DE INDEPENDENCIA: 14 Mayo de 1811 (de España)

CONSTITUCIÓN: La última fue aprobada y promulgada el 20 de junio 1992; enmendada en 2011 y 2014

MEMBRESÍA EN LA UNESCO: desde el 20 de junio de 1955

CÁTEDRAS UNESCO: Ciencias Básicas Ambientales, Universidad Nacional de Asunción (1994–2016)

RESERVAS DE BIÓSFERAS: Bosque Mbaracayú (2000), Chaco (2005) y Bosque Atlántico del Alto Paraná (2017)

HISTORIA DE UN PUEBLO

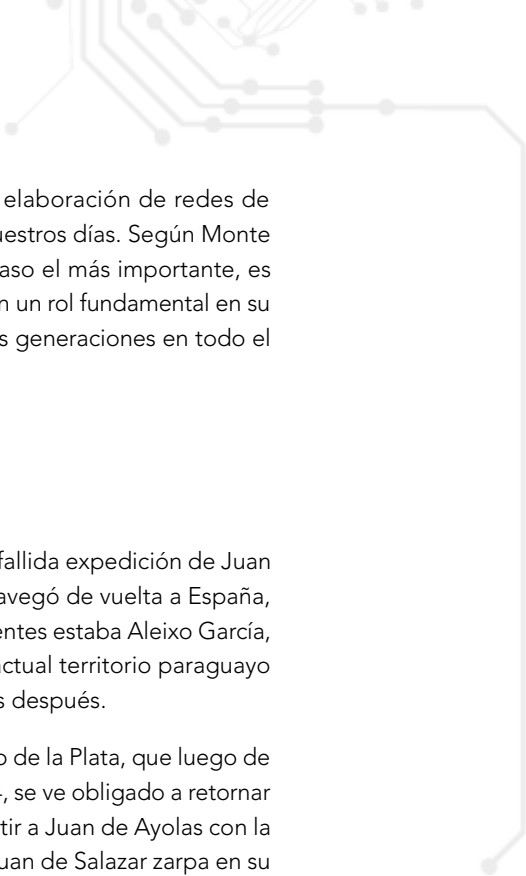
El territorio que ocupa actualmente Paraguay fue habitado por diversas etnias indoamericanas desde aproximadamente 10.000 años atrás. Aún no se sabe si los *Lágidos* fueron los primeros en ocupar el territorio o si fueron precedidos por los pámpidos-paleolíticos (familia de los *Guaycurú*, *Agaces*, *Payaguás*, entre otros). La mayoría de las etnias se hallaban identificadas con el nomadismo-caza-recolección-pesca.

La región que ahora ocupa el Paraguay oriental fue habitada por numerosas tribus amerindias seminómadas. El idioma predominante fue el *avañe'e* o guaraní. Los cultivos característicos eran el maíz, la mandioca, la calabaza, la batata, el maní, la yerba mate y el algodón. Los guaraníes hacían rotar las tierras cultivables cada cinco años. Las tareas de roturación y preparación de la tierra eran realizadas, generalmente, por hombres. Por otro lado, las tareas de sembrar, cuidar y cosechar eran realizadas por mujeres.

Como se puede observar en los primeros dibujos que se hicieron de ellos, las aldeas guaraníes consistían de hasta ocho casas comunales rodeadas por una empalizada. Cada casa era la residencia de un grupo de parentesco patrilineal que a veces incorporaba hasta 60 familias.

El líder de la aldea era el jefe del linaje principal. El líder cumplía un papel trascendente en la creación de alianzas externas. Sin embargo, internamente, sus poderes eran limitados y las decisiones sobre los problemas de las aldeas requerían el consenso de los jefes y los ancianos (Bethell, 2008). A diferencia del liderazgo militar donde los hombres eran elegidos expresamente, el liderazgo civil era hereditario. Sin embargo, la sucesión podría generar divisiones y el establecimiento de un nuevo asentamiento, donde un nuevo jefe sería elegido. En la sociedad guaraní, los chamanes tenían gran prestigio y después de su muerte sus restos podían convertirse en objetos de culto.

Según la historiadora Mary Monte de López Moreira, algunas parcialidades experimentaron un gran progreso en su conocimiento de la etnobotánica y etnomedicina, llegando a clasificar y nominar unas 3.000 variedades de plantas. Conocían también la técnica de hibridación herbaria y el método para su conservación, sin perder sus propiedades. En ese sentido, la botánica guaraní ha conferido a la farmacopea internacional más de 20 especies medicinales.



En cuanto a la cultura material, las mujeres demostraron su capacidad en la elaboración de redes de caraguatá, alfarería y trenzado con hilo doble, elementos que llegaron hasta nuestros días. Según Monte de López Moreira, uno de los patrimonios legados por el pueblo guaraní y acaso el más importante, es la lengua. Las mujeres indígenas y posteriormente las paraguayas desempeñaron un rol fundamental en su transmisión y fueron responsables de la supervivencia del idioma a través de las generaciones en todo el proceso histórico paraguayo.

Período Colonial

La historia documentada de Paraguay comenzó indirectamente en 1516 con la fallida expedición de Juan Díaz de Solís al Río de la Plata. Después de la muerte de Solís, la expedición navegó de vuelta a España, pero uno de los buques naufragó cerca de la costa brasileña. Entre los sobrevivientes estaba Aleixo García, un aventurero portugués naturalizado español que llegó a explorar parte del actual territorio paraguayo en 1524, seguido luego Sebastián Gaboto quien llegó al río Paraguay tres años después.

En 1536 se produce el arribo de Pedro de Mendoza, el primer adelantado del Río de la Plata, que luego de cumplir con sus objetivos fijados en la capitulación firmada con la corona en 1534, se ve obligado a retornar a España por la enfermedad que lo aquejaba. Antes de partir, había dejado partir a Juan de Ayolas con la orden de buscar un camino hacia el Alto Perú. Debido a la demora de Ayolas, Juan de Salazar zarpa en su búsqueda que sería infructuosa y el 15 de agosto de 1537 funda la ciudad de Asunción.

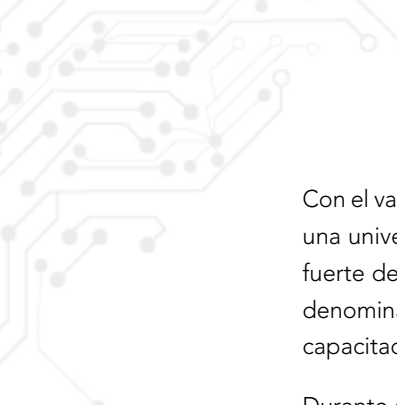
La monarquía española nombró gobernador de Paraguay a Alvar Núñez Cabeza de Vaca (1542), pero su poder fue usurpado por Domingo Martínez de Irala, quien lo encarceló y deportó a España en 1545. Poco antes de la muerte de Irala en 1556, se implanta el sistema de la encomienda indígena. Entre 1550 y 1590, Asunción fue el centro de la colonización española en el Río de la Plata, partiendo desde esta ciudad varias expediciones fundadoras, tales como la Villa de Ontiveros (1554), Ciudad Real (1557), Nueva Asunción (1559), Santa Cruz de la Sierra (1561), Villa Rica (1570), Santa Fe (1573), la refundación de Buenos Aires (1580), Concepción de Buena Esperanza (1585), Corrientes (1588) y Santiago de Jerez (1593).

Hernando Arias de Saavedra fue elegido gobernador interino en 1592, siendo el primer criollo en llegar a tan alto cargo. En 1598, el virrey del Perú lo nombró gobernador titular. Su política interior estuvo dirigida a la defensa del indígena en situación de encomienda y la exploración del territorio.

En 1776, se crea el Virreinato del Río de la Plata, con capital en Buenos Aires. Se integró a Paraguay a esta nueva jurisdicción, desligándola del Virreinato del Perú. En 1782, Asunción era la única población con categoría de ciudad. La zona al sur del Río Tebicuary y al este de la cordillera de Caaguazú por su parte correspondía a la Gobernación de las Misiones Guaraníes constituida con los restos de las Misiones Jesuíticas bajo control español. Otra característica importante de este período fue la desaparición de las incursiones portuguesas (bandeirantes) y el debilitamiento de las incursiones indígenas chaqueñas que asolaron la Región Oriental por casi dos siglos. Estos sucesos trajeron seguridad al litoral y zonas aledañas, así como también a los yerbales y facilitaron la expansión a otras áreas rurales. Lentamente se fue extinguiendo la encomienda y se comenzó a generalizar el trabajo remunerado. En 1782 se funda el Real Colegio de Seminario San Carlos.

La carencia de riquezas materiales convirtió a Paraguay, tanto en un territorio de paso hacia centros de mayor interés para los europeos, como en un conglomerado de establecimientos de producción de yerba mate y ganado. Para Oxilia Dávalos (1995), nunca existió, por parte de la Corona española, una preocupación efectiva por la creación de universidades en el Paraguay, a pesar de los reiterados pedidos de los colonos y de la Gobernación del Paraguay.

En este contexto, la experiencia dirigida por la Compañía de Jesús durante los siglos XVII y XVIII donde se combinaron los saberes culturales guaraníes con los europeos, fue sumamente exitosa en términos económicos, urbanísticos, artísticos y científicos. Por ejemplo, uno de los primeros Observatorios Astronómicos del Virreinato del Río de la Plata fue instalado en San Cosme y Damián (Oxilia Dávalos, 1995).



Con el vacío producido por la expulsión de los Jesuitas, el fracaso por parte de los dominicos por establecer una universidad y contando solamente con el Seminario de San Carlos, el final del siglo XVIII mostró un fuerte debilitamiento de la educación superior. El único recurso disponible fue el funcionamiento de las denominadas Cátedras Libres, que funcionaron con carácter irregular, según la disponibilidad de docentes capacitados para dictarlas (Rivarola, 2003).

Durante el período colonial, Félix de Azara, se destaca como una de las figuras científicas más relevantes en el mundo español del siglo XVIII. Todas sus obras provienen de su estancia de veinte años en el Virreinato del Río de la Plata, la mayor parte en territorio paraguayo. Sus principales contribuciones se hicieron en los campos de la zoología y antropología. Se lo suele retratar a Félix de Azara como el “genio aislado” arquetípico de la ciencia española, que emerge de la nada para producir grandes obras y luego se retira, sin dejar discípulos que continúen con su trabajo (Glick y Quinlan, 1975).

En uno de sus tratados más conocidos escribió: *“He pasado los veinte mejores años de mi vida en el rincón más lejano de la tierra, olvidado incluso por mis amigos, sin libros ni relaciones nacionales, viajando continuamente por desiertos y bosques inmensos, comunicándome únicamente con los pájaros y las bestias”* (Azara, 1802–1805).

Período independiente

El 14 de mayo de 1811 culmina el sistema colonial español con la independencia del Paraguay. Del 15 de mayo al 17 de junio de 1811, Paraguay forma un gobierno provisorio integrado por dos diputados del Cabildo y por el último gobernador español, don Bernardo de Velasco y Huidobro. El 17 de junio de 1811, se reúne el primer Congreso Nacional dando inicio al gobierno de la Junta Superior Gubernativa. En 1813 se reúne el segundo Congreso Nacional que crea la República del Paraguay bajo el gobierno de un consulado.

El ejemplo más importante -y controvertido- de un gobierno latinoamericano del siglo XIX que persiguió deliberadamente una política proteccionista más autárquica fue la dictadura paraguaya de José Gaspar Rodríguez de Francia (1814–1840). El comercio de Paraguay se había expandido dramáticamente en la era de la reforma de Borbón, incluidas sus exportaciones de tabaco, madera, azúcar y especialmente yerba mate. Sin embargo, Rodríguez de Francia, reorientó gran parte del sector agrícola para producir ganado y cultivos para el mercado interno. También alentó la fabricación local para minimizar las importaciones. En el diseño de esta importante transformación económica, el gobierno de Rodríguez de Francia debió controlar estrictamente el volumen y los precios del comercio con el mundo exterior. El gobierno también asumió un gran rol económico a nivel nacional, siendo dueño de operaciones de manufactura y de enormes extensiones de tierra cuyos productos se vendieron a través de tiendas estatales (Helleiner y Rosales, 2017).

Gaspar Rodríguez de Francia no sólo trabó toda continuidad de la política educativa iniciada por la Junta Superior Gubernativa, también, restringió apreciablemente las actividades educativas. En particular las relacionadas con la educación secundaria y superior (Rivarola, 2003).

Durante la dictadura de Carlos Antonio López (1844–1862), en los aspectos científico-culturales, se destaca la tarea del arquitecto italiano Alessandro Ravizza quien llegó al construir, en Asunción, las estructuras seculares más importantes de la época. Lo que ahora es el Panteón de los Héroes, fue construido a lo largo de líneas similares al Hospicio de Inválidos en París. Entre 1854 y 1861, los ingenieros británicos establecieron el primer ferrocarril en Paraguay. Curiosamente, se desconoce quién diseñó la atractiva estación de ferrocarril de Asunción, una de las primeras en América ¿quizás los mismos ingenieros? (UNESCO, 2008). En este período aparece el primer periódico paraguayo, se acuña la primera moneda, se reabren los puertos al comercio exterior y las actividades económicas reciben un gran impulso. A nivel industrial se comienzan a realizar fundiciones de hierro en Ibycuí, se abren astilleros, fábricas de papel, de losa y pólvora.

La política educativa tuvo igualmente un inusitado impulso. En 1842 se inauguró la Academia Literaria, que constituyó el primer instituto de carácter laico de enseñanza superior en el Paraguay. Con posterioridad, se reabrió la Escuela de Matemáticas y la Escuela Normal que se cerró en 1860 (Rivarola, 2003).

A la muerte de Carlos A. López, el Congreso Nacional nombra Presidente a Francisco Solano López. Desafortunadamente, su gobierno se vio envuelto por la Guerra contra la Triple Alianza (Argentina, el Brasil y el Uruguay). Entre 1864 y 1870, el Paraguay enfrentó el conflicto bélico más sangriento de la historia hispanoamericana, en donde se produjo la desaparición física del más del 50% de la población del país. Recién, en 1876, se firma el tratado de paz.

Período de posguerra

Durante el período de la posguerra, el pueblo paraguayo inició la reconstrucción nacional, inclusive con el peso de la abrumadora deuda de guerra impuesta por los vencedores. La parte más difícil de la vasta empresa de reorganizar el país recayó sobre las mujeres. Ellas se hicieron agricultoras, comerciantes, industriales y crearon un género de sociedad poligámica, permitiendo reponer prontamente sus pérdidas demográficas. En esta nueva etapa, la ocupación primordial del sector masculino fue la política, tarea que absorbió gran parte de sus actividades, aunque algunos grupos también emplearon sus vitalidades a la reconstrucción económica y a la restauración educativa.

Durante el gobierno de Bernardino Caballero (1880–1886), se reorganizaron las instituciones, se extendieron las líneas de ferrocarril y el telégrafo. Fue sucedido por el general Patricio Escobar, que continuó la política de aquel. Sus opositores fundaron, en 1887, el Partido Liberal, que seguía la tradición de los opositores al gobierno de los López. Ese mismo año, los partidarios del gobierno fundaron el Partido Colorado, que reivindicaba la tradición nacionalista y la actuación paraguaya en la guerra de la Triple Alianza; éste conservaría el gobierno hasta el comienzo del siguiente siglo.

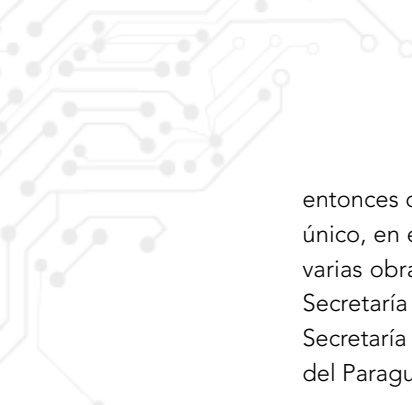
En la década de los años 1880, sucedieron una serie de eventos trascendentes a nivel educativo. En 1877, se creó el Colegio Nacional, institución que en pocos años más logró convertirse en una sólida institución académica. Tres años después, se puso de nuevo en funcionamiento el Seminario de San Carlos, en tanto que en 1882 egresaron los primeros bachilleres del Colegio Nacional. El mismo año se instaló la Escuela de Derecho, se promulgó la Ley de Educación Común, se estableció el Consejo Superior de Educación y la Superintendencia de Instrucción Pública. En este ambiente auspicioso, a iniciativa del Senador José Segundo Découd, se discute un proyecto de ley para la creación de la primera Universidad Nacional en el país. El Gobierno procedió a la promulgación de la ley respectiva el 24 de septiembre de 1889, considerada como fecha de fundación de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Posteriormente, por un decreto del 31 de diciembre de dicho año, se determinó como fecha oficial de inauguración el 1 de marzo de 1890 (Rivarola, 2003).

Hasta finales de los años 1920, el Chaco Boreal era un territorio habitado por comunidades indígenas soberanas. Ningún país tenía un control efectivo del territorio exceptuando sus bordes. A Paraguay, por razones geográficas, le correspondía el sector occidental del territorio y a Bolivia el oriental, aunque era difícil precisar límites concretos. En 1932 se inicia otro conflicto armado con Bolivia por la posesión del territorio. Pese a la intervención internacional no se pudo solucionar el tema limítrofe y se desató la contienda que duró tres años. La cuestión de límites se fijó con el tratado del 21 de julio de 1938.

Una de sus consecuencias fue la difusión de la ideología imperante en Europa (fascismo y nazismo) que llegó al Paraguay y en ese contexto, el 17 de febrero de 1936, un golpe de estado derrocó al último presidente liberal electo de manera constitucional.

Etapa de autoritarismo totalitario

En 1940, se promulgó una nueva Constitución de tendencia totalitaria y bajo esa égida se inician los gobiernos dictatoriales. En 1947, se desató una guerra civil, cuya consecuencia ocasionó el exilio de más de 400.000 paraguayos. A partir de entonces, se consolidó la hegemonía plena que llevaría al poder al



entonces coronel Alfredo Stroessner. El sistema imperante durante el periodo 1947–1962 fue de partido único, en el cual el Partido Colorado era el único legal. Durante el mandato de Stroessner se realizaron varias obras de infraestructura, se firmó el tratado de Itaipú, se funda la Universidad Católica (1960), la Secretaría Técnica de Planificación (1962), el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (1963), la Secretaría Nacional de Tecnología (1976) y se propuso el Primer Plan de Desarrollo Científico-Tecnológico del Paraguay (STP e INTN, 1977).

Durante los 34 años del gobierno de Stroessner, las libertades políticas fueron severamente limitadas, y los opositores al régimen fueron sistemáticamente acosados y perseguidos bajo las doctrinas de seguridad nacional imperantes en América Latina durante dicha época. Aunque la Constitución de 1967 dio legitimidad institucional al control de Stroessner, Paraguay se aisló progresivamente de la comunidad mundial.

El 3 de febrero de 1989 se produjo el golpe de Estado protagonizado por el general Andrés Rodríguez en contra Alfredo Stroessner. Con él terminaba la más larga dictadura en la historia paraguaya. Tras disolver el Parlamento, el General Rodríguez convocó a elecciones para el 1 de mayo y anunció la legalización de todos los partidos. En el transcurso del mismo año, en base a un nuevo Código Electoral, se convocó a elecciones por vez primera desde el final de la Guerra del Chaco (1932–1935), se eligió al Presidente de la República y a los integrantes de las dos Cámaras del Congreso.

Hacia una República del Paraguay democrática y moderna

Tras la conformación de Asamblea Nacional Constituyente se elaboró una nueva Constitución Nacional que fue sancionada en 1992. La misma introdujo cambios fundamentales en la estructura y funcionamiento del Estado nacional. Se reorganizaron los partidos, cobraron vigencia plena los derechos políticos y ciudadanos, se desarticulaban organizaciones represivas del régimen dictatorial y comenzó a imperar la libertad de prensa.

Como era de esperarse estas transformaciones influyeron profundamente sobre el campo educativo. Un importante factor explicativo fue la convicción que tuvo la ciudadanía en general de la estrecha relación entre educación y democracia. En 1997 se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), órgano rector de las políticas en ciencia, tecnología e innovación en el país.

PERFIL DEMOGRÁFICO

De acuerdo con la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, en el año 2017, Paraguay contaba con una población de 6.873.496 habitantes (DGEEC, 2018). La figura 1 muestra la evolución de la población en el país entre 1960 y 2017, como así también la distribución de población por grupos de edad. El 64% de la población tiene edades que oscilan entre 15 y 64 años; 29,4% son menores a 14 años y solo un 6,4% son mayores de 65 años. Como se desprende de la figura ha habido un paulatino descenso de la población de niños, niñas y adolescentes, mientras que hay un aumento de la población de adultos.

Durante los últimos 60 años la población del país ha mostrado un patrón de crecimiento similar al de un polinomio de grado 3. En referencia a su distribución por sexo, mientras que en 1960 la proporción era de 103 mujeres por cada 100 hombres, en 2017 se observa un comportamiento exactamente opuesto (97 mujeres por cada 100 hombres). El promedio de hijos por mujer en el 2015 fue de 2,6 y se estima que en el 2024 ese número se reduciría a 2,3.

La figura 2 muestra la evolución de la tasa de crecimiento poblacional desde 1960 al presente. Luego de alcanzar un máximo de 2,9% anual en 1983, la misma se ha reducido substancialmente hasta un valor de

1,3% anual, comparable a la de un país desarrollado. El valor presente hace sostenible la capacidad de carga humana¹ del país.

La Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos ha estimado que para el año 2024, una tasa global de fecundidad de 2,32; una tasa bruta de reproducción de 1,13; una tasa bruta de mortalidad cada mil personas de 5,73 y una tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos de 23,2.

La razón de dependencia demográfica por edad es de 57,7. Este valor señala que existen 58 personas en edad de dependencia por cada 100 personas económicamente activas. La Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos ha estimado que para el año 2024, habrá 54 personas en edad de dependencia.

Conforme a los datos del último censo existen en el Paraguay 19 pueblos indígenas distribuidos en cinco familias lingüísticas. Cada uno de ellos son poseedores de cultura milenaria reflejada en su lengua, conocimientos y prácticas ancestrales (véase Recuadro 1). Según la familia lingüística, la mayor cantidad de comunidades pertenece a la familia Guaraní, con 371 comunidades. Le siguen en cantidad, las familias Lengua Maskoy (50 comunidades), Zamuco (34 comunidades), Mataco Mataguayo (27 comunidades) y Guaicurú con 11 comunidades. Los pueblos Mbyá Guaraní, Avá Guaraní y Paĩ Tavyterã (de la familia lingüística Guaraní) son los que cuentan con el mayor número de comunidades (170, 124 y 61), respectivamente (DGEEC, 2015).

En la tabla 1 se presentan la composición de la población urbana y rural, la proporción de la población económicamente activa, y el porcentaje de la población con seguro médico, acceso a la salud, a saneamiento, a agua potable y electricidad y el porcentaje de la población que se encuentra bajo la línea de pobreza y pobreza extrema.

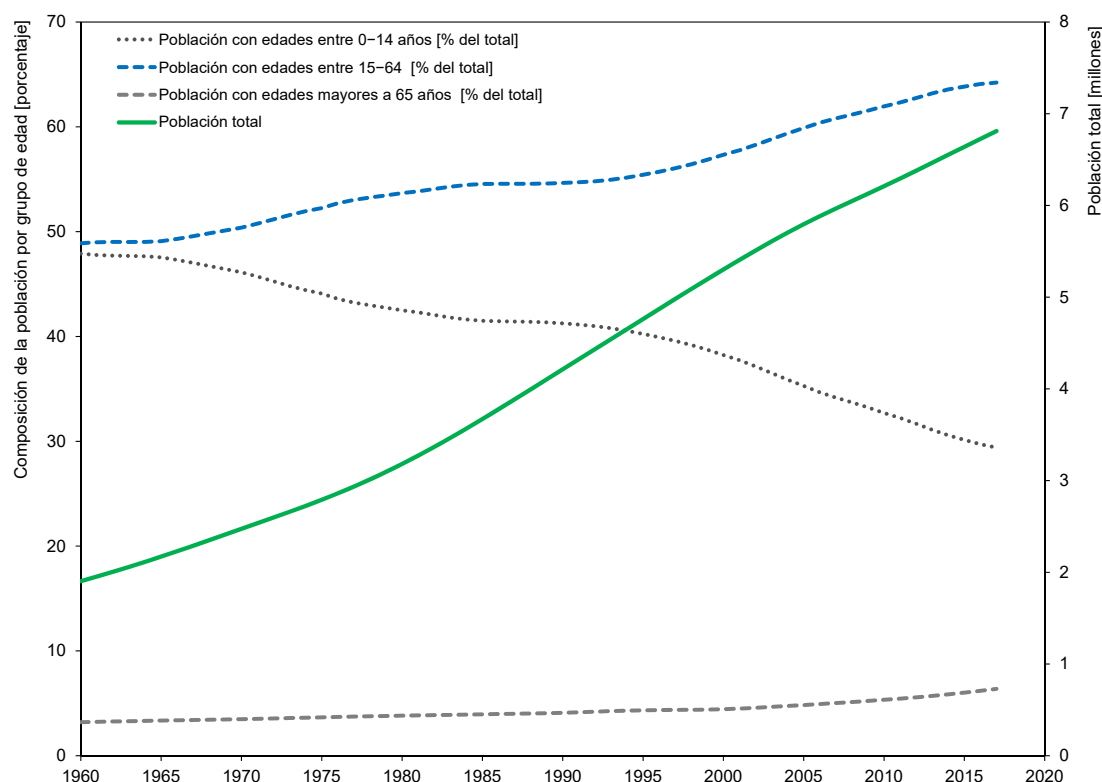


Figura 1: Evolución de la población del Paraguay y su distribución por grupos de edad, 1960–2017.

Fuente: UNESCO, basado en datos crudos de la División de Estadística de las Naciones Unidas.

1 La capacidad de carga humana se refiere al número de individuos que pueden habitar en una determinada superficie terrestre a largo plazo sin degradar el ambiente físico, ecológico, cultural y social, es decir, sin reducir la capacidad del medio ambiente de mantener la calidad de vida deseada en el tiempo. Para una extensa discusión sobre la capacidad de carga humana véase Cohen (1995).



Figura 2: Evolución de la tasa de crecimiento de la población del Paraguay, 1960–2017.

Fuente: Elaboración propia basada en datos crudos de la División de Estadística de las Naciones Unidas.

Tabla 1: Principales características de la población en Paraguay, 1999–2017

Características de la población	1999	2008	2017
Población total	5.134.042	6.006.023	6.873.496
Población urbana	2.737.356	3.462.039	4.232.828
Población rural	2.396.686	2.557.057	2.640.668
Población económicamente activa	2.146.587	2.892.465	3.465.976
Porcentaje de la población con seguro médico	19,5%	24,5%	26,8%
Porcentaje de la población con acceso a salud	48,3%	73,1%	70,9%
Porcentaje de la población con acceso a saneamiento mejorado	58,8%	65,1%	82,9%
Porcentaje de la población con acceso a agua potable	54,8%	77,8%	87,3%
Porcentaje de la población con acceso a electricidad	88,3%	96,9%	99,3%
Porcentaje de la población en pobreza total	44,7%	43,2%	26,4%
Porcentaje de la población en pobreza extrema	11,6%	10,5%	4,4%

Fuente: DGEEC (2018)

RECUADRO 1 – DEMOGRAFÍA DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

Los registros del Censo Nacional Indígena 2012 muestran que la población indígena empadronada asciende a 113.245 personas y representa el 1,7% de la población total del país. Los datos revelan que un poco más de la mitad del total de la población indígena reside en la región oriental (52,2%) y el resto (47,8%) en la región occidental. Por su parte, la población indígena es eminentemente rural (91,2%).

Sólo 1 de 20 etnias está asentada más en lo urbano que en lo rural (Maká, 74,4% urbana). Actualmente, el Paraguay cuenta con 19 etnias distribuidas en 5 familias lingüísticas. La mayor proporción de población indígena (55,8%) está concentrada en 4 etnias; Mbya (18,1%), Avá Guaraní (15,8%), Pai-Tavyterá (13,7%) y Nivaclé (13,0%).

La educación formal constituye uno de los focos de inequidad entre población indígena y no indígena del Paraguay. La población indígena presenta un alto grado de analfabetismo: el 37,6% de las personas indígenas de 15 años y más de edad son analfabetas. Es decir, cerca de 4 de cada 10 personas no tiene concluido el 2° grado de la educación primaria, con un promedio de 3 años de estudio entre los de 10 años y más, frente a los 7 años que se registra en la población nacional.

El idioma constituye un referente de suma importancia para buena parte de los pueblos indígenas. El 76,5% de las personas indígenas habla la lengua de su respectiva etnia. Los indígenas urbanos conservan en mayor proporción la lengua de su etnia.

La población indígena del país evidencia una alta vulnerabilidad en aspectos sanitarios. Asimismo, el tipo de vivienda, mayoritariamente ranchos, responde a la ubicación de la mayor parte de la población indígena en áreas rurales, y sobre todo al amplio margen de pobreza manifiesto en la falta de servicios básicos: luz eléctrica, agua potable, entre otros, que padecen los pueblos indígenas. En cuanto al acceso de agua potable, sólo el 2,5% de la población indígena dispone de este beneficio (la gran mayoría solo tiene acceso a tajarar o río) y el 31,2% posee luz eléctrica.

La tasa de participación laboral indígena (población ocupada o desocupada respecto a la población total en edad de trabajar) es del 52,6%. Este porcentaje es superior en la población masculina respecto a la femenina (65,4% y 38,7%, respectivamente). El 80,5% de la población indígena ocupada de 10 años y más de edad, trabaja en el sector primario, es decir, en actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la caza y la pesca. El resto se distribuye prácticamente de manera equilibrada entre los sectores secundario (6,9%) y terciario (9,5%). Asimismo, 11,4% de la población indígena vive con algún tipo de discapacidad.

Fuente: Párrafos extraídos del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (STP, 2014)

DESARROLLO HUMANO EN PARAGUAY

El concepto de desarrollo humano se centra en el resultado y no en los medios para lograr el desarrollo. Este enfoque holístico sitúa a las personas en el vértice del proceso de desarrollo. Desde 1989, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha estado midiendo, en forma anual el índice de desarrollo humano (IDH) en los distintos Estados miembros. Este indicador tiene por objeto describir de manera resumida los logros de un país en relación con tres dimensiones del desarrollo humano: una vida larga y saludable, el acceso al conocimiento y un nivel de vida decente. La vida larga y saludable en el IDH es calculada a través del valor de la esperanza de vida al nacer en cada país. El nivel de conocimiento es estimado a través del promedio de años de educación de la población adulta, que es calculado mediante la combinación de los años de educación que reciben a lo largo de su vida los ciudadanos de más de 25 años; y el acceso al aprendizaje y al conocimiento registrado a través de los años esperados de escolaridad de los niños y niñas en edad escolar, que es el número total de años de escolarización que un niño o niña en edad escolar podría esperar recibir si los patrones vigentes de las tasas de matriculación por edad se mantienen a lo largo de su vida. La componente del IDH asociada al nivel de vida se mide a través del ingreso nacional bruto (INB) per cápita expresado en dólares internacionales constantes de 2011, ajustado a través de las distintas tasas de paridad del poder adquisitivo (PPA) en cada país.

La correcta estimación del valor del IDH – en un dado país – estará siempre subordinada a la disponibilidad y confiabilidad de los datos estadísticos obtenidos. La información recolectada para cada una de las tres dimensiones del IDH es normalizada con los valores más bajos y más altos obtenidos de una muestra de 189 países. Para cada dimensión se elabora un índice específico que luego es combinado en un único índice. Cada país tendrá un valor de IDH situado entre 0 y 1. El rango global de países se obtiene representando cada IDH individual en orden descendente.

La tabla 2 enumera una serie de indicadores de calidad de vida en Paraguay que son utilizados para evaluar la situación presente de las distintas dimensiones asociadas al desarrollo humano. Por otro lado, la figura 3 representa la evolución a largo plazo del IDH en el país².

En 2017 el valor del IDH obtenido por Paraguay fue de 0,702 —correspondiente a la categoría de desarrollo humano alto. Este hecho colocó al país en puesto 110 de un total de 189 países y territorios. Entre 1960 y 2017, el valor del IDH del Paraguay aumentó de 0,412 a 0,702, lo que implica un incremento del 70,4% o un aumento anual medio aproximado del 1,2%. La curva de mejor ajuste sigue un crecimiento cuadrático, mostrando un comportamiento asintótico.

Tabla 2: Indicadores de calidad de vida en Paraguay, 2017

Indicador	Valor (2017)
Índice de desarrollo humano (IDH)	
IDH [valor]	0,702
IDH [ranking mundial sobre 189 países]	110
Salud	
Gasto público en salud [porcentaje del PIB]	7,8
Tasa de mortalidad infantil [por cada 1.000 niños nacidos vivos]	19,9
Esperanza de vida al nacer [años]	73,2
Prevalencia del VIH [porcentaje entre 15–49 años en ambos sexos]	0,5
Educación	
Gasto público en educación [porcentaje del PIB]	5,0
Proporción alumnos-docente [número de alumnos por maestro]	24,0
Tasa de deserción en la escuela primaria [porcentaje de la cohorte en la escuela primaria]	15,9
Años promedio de escolaridad [años]	8,4
Tasa de alfabetización de adultos [porcentaje de 15 años o más]	95,1
Años esperados de escolaridad [años]	12,7
Población con al menos algún tipo de educación secundaria [porcentaje de 25 años de edad y mayores]	48,0
Desigualdad	
Índice de Desarrollo Humano, ajustado por la Desigualdad (IDH-D)	0,522
Desigualdad de ingreso medida por el coeficiente de Gini	47,9
Pérdida por la desigualdad en la educación [porcentaje]	16,7
Pérdida por la desigualdad en el Índice de esperanza de vida [porcentaje]	18,0
Pérdida por la desigualdad de ingreso [porcentaje]	39,5
Género	
Índice de Desarrollo de Género (IDG) [tasa entre el IDH de mujeres y el IDH de hombres]	0,972
Población con al menos algún tipo de educación secundaria [tasa entre mujeres y hombres de 25 años y mayores]	0,98
Tasa de natalidad entre las adolescentes [nacimientos por cada 1.000 mujeres de entre 15 y 19 años]	57,4
Participación de la fuerza de trabajo [tasa entre mujeres y hombres de 15 años y mayores]	0,69
Estimación del ingreso nacional per cápita [tasa entre mujeres y hombres]	0,60
Proporción de escaños en el parlamento [porcentaje ocupado por mujeres]	16,0
Índice de mortalidad materna [muertes por cada 100.000 nacidos vivos]	132
Sostenibilidad	
Emisiones de dióxido de carbono per cápita [toneladas]	0,9
Agotamiento de los recursos naturales [porcentaje del ING]	5,3
Consumo de energía renovable [porcentaje del consumo total de energía]	61,7
Extracción de agua dulce [porcentaje del total de recursos hídricos renovables]	0,6
Superficie forestal [porcentaje de superficie terrestre]	38,6
Demografía	
Población urbana [porcentaje del total]	61,3
Población, edad mediana (años)	24,9
Tasa de dependencia de la población de edad temprana [edades 0–14 por cada 100 personas entre 15 y 64 años]	45,8
Tasa de dependencia de la población de edad avanzada [65 años y mayores por cada 100 personas entre 15 y 64 años]	9,9

Fuente: PNUD (2017) Informe sobre Desarrollo Humano

² Los valores se calcularon sobre indicadores consistentes, metodología y datos de series temporales, basándose en la metodología del cálculo del IDH más reciente (UNDP, 2018). La figura 3 muestra los cambios en los valores a lo largo del tiempo, que reflejan el progreso real del país. Sin embargo, cambios pequeños en los valores deben ser interpretados con precaución, ya que pueden no ser estadísticamente significativos debido a la variación del muestreo. Todo cambio en el tercer decimal en cualquier índice compuesto debe ser considerado insignificante.

Entre 1990 y 2017, la esperanza de vida al nacer en Paraguay registró un aumento de 5,2 años (7,6%), los años promedio de escolaridad, un aumento de 2,6 años (44,8%), y los años esperados de escolaridad, un aumento de 4,1 años (47,7%). En los últimos 27 años, el INB per cápita del Paraguay aumentó en aproximadamente un 44%.

En particular la figura 4, muestra la evolución a largo plazo de la expectativa de vida al nacer en Paraguay entre 1960 y 2017. El gráfico revela que en los últimos 57 años la esperanza de vida al nacer se incrementó en solo 9,2 años.

El IDH de 0,702 correspondiente a Paraguay en 2017 está por debajo de la media de 0,757 correspondiente a los países del grupo de desarrollo humano alto (DHA) y por debajo de la media de 0,758 correspondiente a los países de ALC. Dentro de los países de ALC que están próximos a Paraguay en relación con el tamaño de su población se encuentran Nicaragua y El Salvador, ambos con un IDH por debajo del de Paraguay (véase tabla 3).

En 2010, el PNUD introdujo una variante de IDH ajustado por la desigualdad (IDH-D). Este nuevo índice considera la desigualdad en las tres dimensiones del IDH, para lo cual descuenta el valor promedio de cada dimensión en función de su nivel de desigualdad. De esta manera, la “pérdida” de desarrollo humano a causa de la desigualdad viene dada por la diferencia entre el IDH y el IDH-D, y puede expresarse como porcentaje. A medida que aumenta la desigualdad en un país, se incrementa también la pérdida de desarrollo humano. Asimismo, se presenta el coeficiente de desigualdad humana como una medida directa de la desigualdad, que es un promedio no ponderado de las desigualdades en las tres dimensiones (UNDP, 2018).

El IDH-D del Paraguay desciende a 0,522, lo que implica una pérdida del 25,5% debido a la desigualdad en la distribución de los índices relativos a las tres dimensiones del IDH. El Salvador y Nicaragua muestran pérdidas debidas a la desigualdad del 22,3% y el 22,9%, respectivamente. La pérdida promedio debida a la desigualdad para los países con un IDH alto es del 16% y para Latinoamérica y el Caribe es del 21,8%.

En 2014, el PNUD vuelve a introducir una nueva variante para poder representar las diferencias de desarrollo humano de acuerdo con el género. A partir de entonces, el índice de desarrollo de género mide las desigualdades de género en lo que respecta a la consecución de las tres dimensiones básicas del desarrollo humano: la salud (que se mide a través de la esperanza de vida al nacer correspondiente a mujeres y hombres), la educación (que se mide a través de los años esperados de escolaridad de los niños y las niñas y el promedio de años de educación de la población de más de 25 años de edad correspondiente a mujeres y hombres), y la disposición de los recursos económicos (que se mide a través del INB per cápita correspondiente a mujeres y hombres).

Asimismo, se introdujo también el índice de desigualdad de género, que refleja las desigualdades de género que se observan en tres dimensiones: salud reproductiva, empoderamiento y actividad económica. La salud reproductiva se mide a través del índice de mortalidad materna y la tasa de fecundidad entre las adolescentes; el empoderamiento se mide a través de la proporción de escaños en el parlamento ocupados por mujeres y los logros en educación secundaria y superior por género; y la actividad económica se mide a través de la tasa de participación en el mercado laboral de mujeres y hombres. El índice de desigualdad de género puede interpretarse como la pérdida de desarrollo humano debida a la desigualdad entre los logros de mujeres y hombres en las tres dimensiones que componen este índice.

En 2017, el índice de desarrollo de género (IDG) fue calculado para 164 países. El valor del IDH 2017 para las mujeres en Paraguay es de 0,690 y para los hombres es de 0,710, lo cual resulta en un índice de desarrollo de género de 0,972. En comparación, los valores del índice de desarrollo de género para El Salvador y Nicaragua son 0,969 y 0,966 respectivamente (UNDP, 2018).

Paraguay tiene un valor del índice de desigualdad de género de 0,467, lo que lo sitúa en el puesto 113 de un total de 160 países en el índice de 2017. En Paraguay, el 16% de los escaños parlamentarios están ocupados por mujeres, y el 47% de las mujeres adultas han accedido a por lo menos un año de educación secundaria frente al 49,2% de sus homólogos varones. Por cada 100.000 nacidos vivos, mueren 132 mujeres por causas relacionadas con el embarazo; y la tasa de fecundidad de las adolescentes es de 55,7 nacimientos por cada

1.000 mujeres de entre 15 y 19 años. La participación femenina en el mercado laboral es del 56,6% con respecto al 83,9% correspondiente a la participación masculina.

Si bien, tanto el IDH como el IDH-D y el IDG tuvieron mejoras en los últimos años, ciertas características del país favorecen a determinados sectores – el urbano, las y los trabajadores con empleos formales, el de personas con mejores niveles de educación formal, etc. – en detrimento de otros. La alta proporción de empleo informal sigue siendo uno de los mayores problemas del mercado laboral en Paraguay. El sector informal de la economía implica la existencia de precariedad del empleo, exclusión de beneficios como pensiones, seguro médico y, con frecuencia, la falta de acceso a remuneraciones dignas. Asimismo, la mitad de la población asalariada (incluyendo a empleadas domésticas) carece de contratos formales (PNUD, 2013).

Tabla 3: Comparación de las dimensiones de desarrollo humano presentes en países de la región con poblaciones similares a las del Paraguay, y con los promedios de ALC y de países de desarrollo humano medio, 2017.

Países/región	Población [millones]	IDH 2017	Esperanza de vida al nacer [años]	Tiempo de escolaridad esperada [años]	Tiempo promedio de escolaridad [años]	INB per cápita [\$ PPA constante de 2011]
El Salvador	6,13	0,674	73,8	12,6	6,9	6.868
Nicaragua	6,08	0,658	75,7	12,1	6,7	5.157
Paraguay	6,64	0,702	73,2	12,7	8,4	8.380
Promedio de países con DHA	..	0,757	76,0	14,1	8,2	14.999
Promedio de América Latina y el Caribe	..	0,758	75,7	14,4	8,5	13.671

Fuente: PNUD (2018)

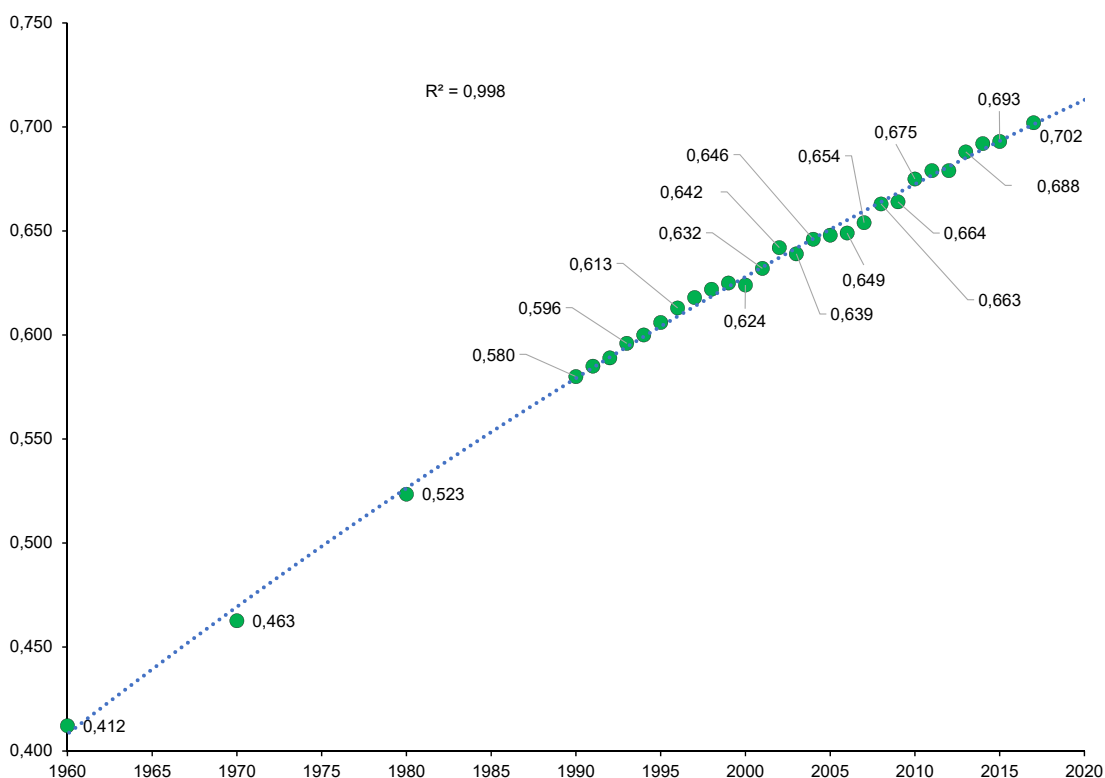


Figura 3: Evolución de largo plazo del IDH en Paraguay, 1960–2017. La línea punteada representa la curva de mejor ajuste a los datos.

Fuente: Estimaciones propias sobre datos del IDH tomados de UNDP (2018 y años anteriores).

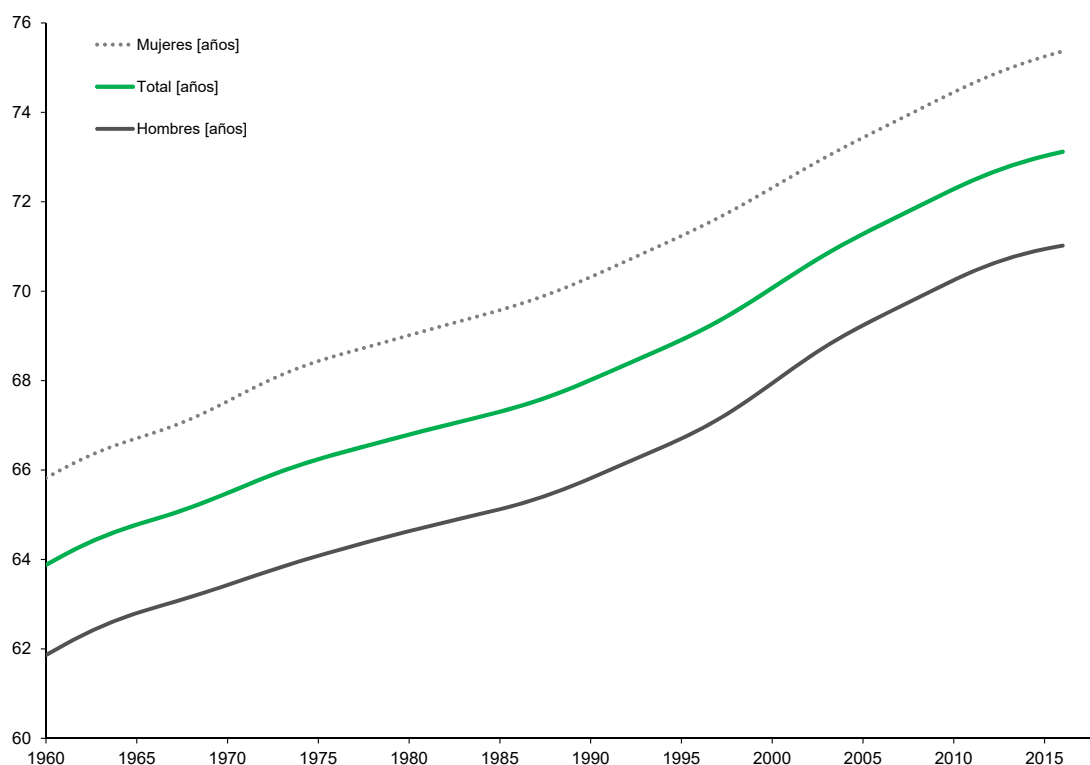


Figura 4: Evolución de la esperanza de vida al nacer en Paraguay, 1960–2016.

Fuente: Elaboración propia, basada en datos crudos proporcionados por la División de Estadística de las Naciones Unidas.

FACTORES CONTEXTUALES QUE RESTRINGEN LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS CTI EN ALC

El diseño, implementación y desempeño de las políticas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) – al igual que cualquier otra política pública – es altamente dependiente de la naturaleza de los factores contextuales, políticos, culturales e históricos de un país o región a analizar.

La condición necesaria para estimular el desarrollo sostenible de una nación se encuentra anclada en la estabilidad política, la ausencia de violencia, la distribución equitativa de la educación, de la salud, de los recursos y, sobre todo, en la eficiencia gubernamental a la hora de implementar políticas públicas (Lemarchand, 2016b).

En un panorama de investigación e innovación cada vez más complejo, se hace imprescindible contar con herramientas de gobernanza eficientes para poder coordinar el comportamiento de los distintos actores sociales involucrados y así lograr alcanzar las metas propuestas en las diversas políticas públicas. Para ello se requiere de instituciones adecuadas, marcos legales pertinentes y de instrumentos de política que aseguren el financiamiento e incentivos apropiados.

La falta de continuidad de las políticas públicas de largo plazo y la incapacidad de buen gobierno suelen ser las principales causas que explican por qué los países de ALC fallan en la articulación de las políticas CTI y por qué su desempeño no ha logrado transformar aun la estructura económica y social de ALC en sociedades basadas en el conocimiento. La tabla 4 muestra el comportamiento de un conjunto de indicadores económicos, de desarrollo humano y de gobernanza, para los Estados miembros de la

UNESCO en ALC. A modo de estimar el progreso adquirido se muestran los valores de los indicadores en los años 2006 y 2015³.

En la última década, la gran mayoría de los países de ALC ha mejorado su ingreso per cápita, la distribución del ingreso (índice de Gini) y el IDH. Pese a ello, dentro de la lista de los países más vulnerables encontramos a Haití (desarrollo humano bajo y bajos ingresos), a Bolivia, El Salvador, Paraguay, Guyana, Honduras y Nicaragua (desarrollo humano medio e ingresos medio-bajos) y finalmente Paraguay (desarrollo humano medio e ingresos medio altos). Todos estos países muestran problemas en sus indicadores de gobernanza, dificultando de esta manera la implementación adecuada de las distintas políticas públicas.

De la lista de Estados miembros de la UNESCO en ALC presentada en la tabla 4, en 2015 existían – según la clasificación del Banco Mundial – 16 países con ingresos altos (> US\$ 12.735); 16 países con ingresos medios-alto (US\$ 4.036 – US\$ 12.735) y Haití con ingresos medio-bajos (US\$ 1.036 – US\$ 4.035). Con relación al IDH existían 2 países con desarrollo humano muy alto, 23 países con desarrollo humano alto, 7 países con desarrollo humano medio y Haití con desarrollo humano bajo. Solo 10 países tienen valores todos positivos en sus indicadores de gobernanza.

Solo Chile combina la particularidad de tener ingresos altos, desarrollo humano muy alto (IDH>0,8) y sus tres indicadores de gobernanza positivos. Luego Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Costa Rica, San Cristóbal y Nieves y Uruguay tienen ingresos altos, desarrollo humano alto (0,8>IDH>0,7) y sus tres indicadores de gobernanza positivos. Asimismo, Cuba, Dominica y San Vicente y las Granadinas y Uruguay tienen ingresos medios-alto, desarrollo humano alto y sus tres indicadores de gobernanza con valores positivos. Además, Uruguay es el país con mejor distribución de ingreso de toda ALC.

Cinco países de esta lista son pequeños estados insulares con poblaciones entre 70.000 y 380.000 habitantes. Este hecho facilita considerablemente la gobernabilidad, aunque limita el acceso a recursos humanos y a una economía diversificada. Uruguay y Costa Rica son estados medianos con poblaciones de 3,4 y 4,8 millones de habitantes respectivamente, mientras que Chile tiene cerca de 18 millones de habitantes. De mantenerse estas condiciones durante décadas, este selecto grupo de países dispone de las mejores condiciones contextuales para el desarrollo de cualquier política pública.

Particularmente, Paraguay tiene una población mediana (6,64 millones), con un ingreso per cápita \$PPA 8.644 un desarrollo humano mediano (0,693), su indicador de estabilidad política/ausencia de violencia y terrorismo con valor positivo (0,038) y los otros dos indicadores de gobernanza (eficiencia gubernamental en la aplicación de políticas y control de corrupción) tienen valores negativos.

Cuando se analiza el progreso alcanzado durante el período 2006–2015, en cada uno de los indicadores se desprende que en términos de PBI per cápita los países que más crecieron son: Panamá (64%), Uruguay (47,9%), Perú (44,7%), Guyana (42,7%) y Paraguay (36,8%). En términos de mejoras del IDH en el mismo lapso los países que más han mejorado este indicador son Guatemala (10,7%); seguidos por Brasil, Colombia y el E. P. de Bolivia con 7,7%; Haití (7,6%); Nicaragua (7,3%) y Paraguay (6,8%).

En términos de indicadores de gobernanza, una mejora se expresa por las unidades en que un dado país se mueve en la dirección de los valores positivos crecientes. De esta manera, entre 2006–2015, los siguientes países fueron los que más han mejorado en estabilidad política/ausencia de violencia y terrorismo: Barbados (1,135), Dominica (1,078), Antigua y Barbuda (1,005), San Vicente y las Granadinas (1,005), Uruguay (1,004), Bahamas (0,907), Santa Lucía (0,854), Granada (0,791), Costa Rica (0,682), Cuba (0,644), San Cristóbal y Nieves (0,582), Chile (0,433), Panamá (0,386), Surinam (0,257), República Dominicana (0,237), Jamaica (0,096), Belice (0,043), Paraguay (0,038) y Argentina (0,015). El resto de los países de la región sufrieron retrocesos en este indicador.

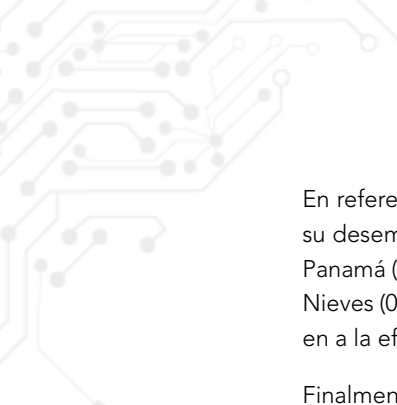
3 Al momento de la redacción de esta sección (agosto de 2018) no se habían publicado aún los datos del IDH para el año 2017 (publicados en septiembre de 2018). El último valor disponible del IDH en agosto de 2018 era para el año 2015. Por esta razón, en esta sección se analizó el comportamiento de los indicadores para todos los países de ALC entre 2006 y 2015.

Tabla 4: Principales indicadores socioeconómicos y de gobernanza de los Estados miembros de la UNESCO en ALC

País	Población (millones)	Indicadores económicos				Indicadores de desarrollo humano			Indicadores de gobernanza					
		PIB per cápita (ajustado por PPA en \$ constantes de 2011)		Coeficiente de Gini		Nivel de Desarrollo Humano (Clasificación del PNUD)	Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016)		Estabilidad política/ ausencia de violencia		Eficiencia gubernamental		Control de corrupción	
		2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015
Antigua y Barbuda	0,09	22.607	21.615	..	..	DHA	0,781	0,786	0,800	1,005	0,416	0,228	1,128	0,690
Argentina	43,42	16.592	19.117	0,466	0,419	DHMA	0,788	0,827	0,003	0,015	-0,046	-0,075	-0,341	-0,547
Bahamas	0,39	32.566	22.394	..	..	DHA	0,790	0,792	0,811	0,907	1,170	0,713	1,352	1,136
Barbados	0,28	17.008	15.426	..	..	DHA	0,771	0,795	0,915	1,135	1,449	1,025	1,334	1,491
Belice	0,36	8.022	8.025	..	..	DHA	0,700	0,706	0,080	0,043	-0,333	-0,684	-0,361	-0,223
Bolivia, E. P.	10,72	4.836	6.476	0,567	0,467	DHM	0,626	0,674	-0,803	-0,268	-0,717	-0,652	-0,435	-0,696
Brasil	207,85	12.644	14.455	0,556	0,513	DHA	0,700	0,754	-0,295	-0,331	-0,320	-0,184	-0,109	-0,396
Chile	17,95	17.891	22.145	0,482	0,477	DHMA	0,797	0,847	0,614	0,433	1,035	1,086	1,457	1,280
Colombia	48,23	9.760	12.988	..	0,511	DHA	0,675	0,727	-1,902	-1,069	-0,167	-0,036	-0,123	-0,298
Costa Rica	4,81	11.656	14.472	0,494	0,484	DHA	0,734	0,776	0,738	0,682	0,049	0,376	0,445	0,748
Cuba	11,39	4.909a	6.445a	..	..	DHA	0,754	0,775	0,474	0,644	-0,243	0,022	0,258	0,070
Dominica	0,07	9.080	10.614	..	..	DHA	0,711	0,726	0,912	1,078	0,448	0,117	0,615	0,623
Ecuador	16,14	8.837	10.718	0,522	0,460	DHA	0,696	0,739	-0,854	-0,144	-0,997	-0,442	-0,751	-0,671
El Salvador	6,13	6.166	8.096	0,457	0,406	DHM	0,657	0,680	-0,167	-0,017	-0,152	-0,235	-0,296	-0,424
Granada	0,11	11.385	12.203	..	..	DHA	0,731	0,754	0,389	0,791	0,308	-0,196	0,634	0,556
Guatemala	16,34	6.458	7.253	0,546	0,483	DHM	0,578	0,640	-0,736	-0,655	-0,605	-0,711	-0,806	-0,733
Guyana	0,77	4.949	7.064	..	..	DHM	0,620	0,638	-0,735	-0,140	-0,298	-0,335	-0,585	-0,635
Haití	10,71	1.572	1.658	..	..	DHB	0,458	0,493	-1,394	-0,671	-1,278	-2,016	-1,311	-1,237
Honduras	8,08	3.852	4.785	0,575	0,496	DHM	0,590	0,625	-0,670	-0,469	-0,645	-0,822	-0,832	-0,567
Jamaica	2,73	8.605	8.529	..	..	DHA	0,714	0,730	-0,319	0,096	0,226	0,249	-0,257	-0,232
México	127,02	16.259	16.502	0,477	0,458	DHA	0,731	0,762	-0,638	-0,799	0,091	0,210	-0,261	-0,766
Nicaragua	6,08	3.865	4.884	..	0,462	DHM	0,601	0,645	-0,268	-0,087	-0,877	-0,816	-0,673	-0,888
Panamá	3,93	12.736	20.885	0,547	0,508	DHA	0,743	0,788	-0,068	0,386	0,067	0,292	-0,323	-0,371
Paraguay	6,64	6.319	8.644	0,530	0,476	DHM	0,649	0,693	-0,775	0,038	-0,960	-0,948	-1,141	-0,947
Perú	31,38	8.068	11.672	0,505	0,435	DHA	0,696	0,740	-0,841	-0,398	-0,669	-0,277	-0,200	-0,534
Rep. Dominicana	10,53	9.698	13.375	0,518	0,447	DHA	0,685	0,722	-0,109	0,237	-0,585	-0,357	-0,701	-0,818
San Cristóbal y Nieves	0,06	22.254	22.934	..	..	DHA	..	0,765	1,210	0,582	0,672	0,117	0,877	0,504
San Vicente y las Granadinas	0,11	10.020	10.379	..	..	DHA	0,702	0,722	1,061	1,005	0,672	0,030	0,877	0,675
Santa Lucía	0,18	11.911	10.344	..	..	DHA	0,707	0,735	0,862	0,854	0,672	-0,079	1,053	0,618
Surinam	0,54	12.502	15.970	..	..	DHA	0,684	0,725	-0,016	0,257	-0,322	-0,346	-0,098	-0,239
Trinidad y Tobago	1,36	29.778	30.677	..	..	DHA	0,760	0,780	-0,237	0,286	0,109	0,233	-0,108	-0,301
Uruguay	3,43	13.486	19.952	0,459	0,402	DHA	0,760	0,795	0,899	1,004	0,390	0,529	1,115	1,317
Venezuela, R. B.	31,11	16.149	15.603	0,469	..	DHA	0,728	0,767	-1,253	-0,977	-1,058	-1,220	-1,043	-1,391

Notas: Al momento de la preparación de esta tabla no estaban aún publicados los datos del IDH más recientes, por eso se utilizaron los valores de 2015. aPIB per cápita en US\$ constantes de 2010. Categorías del PNUD (2016): DHMA: Desarrollo Humano Muy Alto IDH>0,8; DHA: Desarrollo Humano Alto 0,8>IDH>0,7, DHM: Desarrollo Humano Medio 0,7>IDH>0,55, DHB: Desarrollo Humano Bajo IDH<0,55.

Fuente: Actualización sobre la tabla original publicada por Lemarchand (2016b).



En referencia a la eficiencia gubernamental en la implementación de políticas los países que mejoraron su desempeño son: Chile (1,086), Barbados (1,025), Bahamas (0,713), Uruguay (0,529), Costa Rica (0,376), Panamá (0,292), Jamaica (0,249), Trinidad y Tobago (0,233), México (0,21), Dominica (0,117), San Cristóbal y Nieves (0,117) y San Vicente y las Granadinas (0,03). El resto de los países de la región sufrieron retrocesos en a la eficiencia gubernamental en la implementación de políticas.

Finalmente, en términos de control de la corrupción los únicos países que mejoraron este indicador son Costa Rica (0,303), Honduras (0,265), Uruguay (0,202), *Paraguay* (0,194), Barbados (0,157), Belice (0,138), Ecuador (0,08), Haití (0,074), Guatemala (0,073), Jamaica (0,025) y Dominica (0,008).

Particularmente, Chile y Uruguay están cosechando los frutos de las políticas CTI que han venido desarrollando desde principios del siglo XXI. Los dos países tienen el mayor número de publicaciones científicas per cápita en América Latina (Lemarchand 2015, 2016a, 2016b). Por otra parte, la mayoría de los países de ALC tienen aún problemas de estabilidad política, de eficiencia gubernamental o de altos niveles de corrupción estructural. Éstas son las causas que erosionan la implementación adecuada de cualquier política pública.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PARAGUAY 2030

A través del Decreto de la Presidencia de la República del Paraguay 2794 del 14 de diciembre de 2014 se aprueba el *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*, un documento diseñado con la finalidad de coordinar las acciones entre el gobierno, la sociedad civil y el sector privado (STP, 2014). Este plan está alineado al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 de las Naciones Unidas.

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* es un documento estratégico diseñado con el objetivo de coordinar acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, así como con diversos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y, eventualmente, los poderes Legislativo y Judicial.

Es un instrumento que permite cumplir con el mandato constitucional establecido en el Artículo 177 que establece que “Los planes nacionales de desarrollo serán indicativos para el sector privado, y de cumplimiento obligatorio para el sector público”.

Este documento es el resultado de un amplio proceso de consulta en reuniones y talleres iniciados en el mes de noviembre del 2013, de los que participaron más de 2.000 referentes del gobierno central, gobiernos subnacionales, sociedad civil, sector privado y académico. Este proceso de consulta ha sido realizado en 10 departamentos del país con la participación de autoridades subnacionales, sociedad civil y sector privado local.

La visión de este plan es lograr un Paraguay más competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos a nivel mundial, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen fuerza laboral capacitada, proveedor de productos y servicios con tecnología, hacia una economía del conocimiento; con índices de desarrollo social en el rango más alto de la región; conectado y abierto a los vecinos y al mundo; ambiental y económicamente sostenible; con elevados índices de seguridad jurídica y ciudadana; con atención a los pueblos indígenas, fuerte protagonismo de la mujer; con jóvenes visionarios y entrenados liderando el país; con un Estado democrático, solidario, subsidiario, transparente, y que promueva la igualdad de oportunidades. A través de una amplia alianza entre un gobierno abierto, empresas privadas socialmente responsables, y una sociedad civil activa.

Para concretar esta visión, el *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* está compuesto por tres ejes estratégicos (reducción de la pobreza y desarrollo social, crecimiento económico inclusivo, inserción del Paraguay en el mundo en forma adecuada) y 4 líneas transversales (igualdad de oportunidades, gestión pública transparente y eficiente, ordenamiento y desarrollo territorial, sostenibilidad ambiental). De esta manera quedan conformadas 12 estrategias que son utilizadas como guía en el diseño e implementación de políticas públicas orientadas a construir el Paraguay 2030 (véase Recuadro 2, pág. 33).

RECUADRO 2 – LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 propone el siguiente conjunto de estrategias de desarrollo sostenible:

I. Reducción de la pobreza y desarrollo social:

(1.1) Desarrollo social equitativo: Combina desarrollo social, reducción de pobreza e igualdad de oportunidades. Las metas para este objetivo incluyen aquellas relacionadas a la erradicación de la pobreza extrema, el desarrollo infantil temprano, la educación básica y secundaria de calidad para todos, entre otras.

(1.2) Servicios sociales de calidad: Combina reducción de pobreza, desarrollo social y gestión pública eficiente y transparente. Sus metas incluyen aquellas relacionadas a vivir una vida saludable a lo largo del ciclo de vida, la garantía de los derechos humanos, la excelencia educativa, entre otros.

(1.3) Desarrollo local participativo: Combina reducción de pobreza, desarrollo social y ordenamiento territorial. Sus metas incluyen el fortalecimiento del capital social municipal en torno a consejos público-privados que lideren la planificación estratégica municipal, la coordinación y el monitoreo de las acciones en el territorio.

(1.4) Hábitat adecuado y sostenible: Combina reducción de pobreza, desarrollo social y sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen mejorar las condiciones de vivienda, universalizar el acceso a energía eléctrica de fuentes renovables, agua potable y saneamiento adecuado, así como erradicar las muertes atribuibles a la contaminación del aire.

II. Crecimiento económico inclusivo:

(2.1) Empleo y seguridad social: Combina crecimiento económico inclusivo e igualdad de oportunidades. Sus metas incluyen una fuerte inversión en el capital humano de grupos vulnerables, en especial en la educación terciaria, la disminución del trabajo informal, la inclusión financiera y las iniciativas económicas que potencien la identidad cultural campesina y de los pueblos originarios.

(2.2) Competitividad e innovación: Combina crecimiento económico inclusivo con gestión pública eficiente y transparente. Sus metas incluyen el desarrollo del gobierno abierto y transparente, la aceleración del crecimiento económico, la estabilidad de precios, el mejoramiento de la red de transporte, la formalización de la economía, la regularización en la tenencia de tierras, la inclusión de por lo menos una universidad entre las primeras 400 del mundo, la expansión del internet de banda ancha (u otra tecnología similar), el aumento del número de patentes industriales y la garantía de transparencia del gasto público.

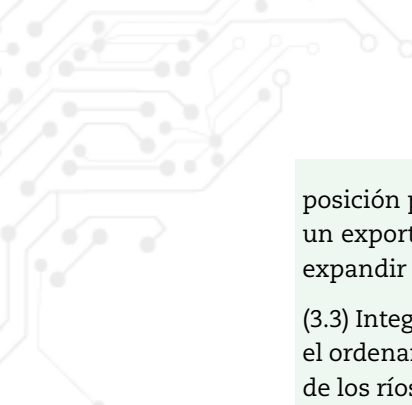
(2.3) Regionalización y diversificación productiva: Combina crecimiento económico inclusivo con ordenamiento y desarrollo territorial. Sus metas incluyen el aumento de la productividad de la agricultura familiar e incremento de la participación en ingresos de hogares de los departamentos de San Pedro, Concepción, Canindeyú, Caazapá y Caaguazú en el total de la región oriental, y el fortalecimiento de cadenas productivas en el Chaco Paraguayo.

(2.4) Valorización del capital ambiental: Combina crecimiento económico inclusivo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen potenciar las energías renovables, la reforestación, y el manejo sostenible de residuos urbanos e industriales.

III. Inserción del Paraguay en el mundo:

(3.1) Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado: Combina inserción adecuada de Paraguay en el mundo con igualdad de oportunidades. Sus metas incluyen potenciar el apoyo a los paraguayos migrantes, así como la contribución al desarrollo de la comunidad inmigrante.

(3.2) Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen país: Combina inserción de Paraguay en el mundo con gestión pública transparente y eficiente. Sus metas incluyen fortalecer la



posición paraguaya entre los principales exportadores mundiales de alimentos, ubicarlo como un exportador importante de productos con tecnologías específicas (por ejemplo, autopartes), expandir la capacidad del turismo receptivo, y propiciar el desarrollo en áreas de frontera.

(3.3) Integración económica regional: Combina inserción adecuada de Paraguay en el mundo con el ordenamiento territorial. Sus metas incluyen contar con un sistema eficiente en las hidrovías de los ríos Paraguay y Paraná, con sistemas energéticos integrados con la región, y aumentar la eficiencia del sistema portuario y del transporte vial terrestre.

(3.4) Sostenibilidad del hábitat global: Combina inserción adecuada de Paraguay en el mundo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen la promoción de la diversidad, la mitigación al cambio climático y la utilización sostenible de los acuíferos.

Fuente: Extracto del "Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030" (STP, 2014)

Entre las componentes del plan se destaca el propósito de construir una economía diversificada y competitiva, basada tanto en el aprovechamiento sostenible de la riqueza natural del Paraguay como en la creciente incorporación de conocimiento a través del desarrollo del capital humano y la utilización progresiva de tecnologías de última generación.

El plan propone el desarrollo de la economía del conocimiento enfocada en la diversificación de la economía paraguaya con un énfasis tecnológico-industrial, basado en el aprovechamiento pleno del capital humano nacional. Sugiere el aprovechamiento de encadenamientos potenciales hacia adelante (valor agregado) y hacia atrás (desarrollo eficiente de proveedores) de la riqueza agrícola, pecuaria, forestal y energética en las distintas regiones del país.

Propone el desarrollo de nuevos polos de producción de bienes manufacturados y de servicios (incluyendo los turísticos) en cada región y fundamentalmente el desarrollo progresivo de un sistema de innovación nacional, que integre de manera efectiva las universidades e institutos de investigación con las empresas y entidades, privadas y públicas, que producen y exportan bienes y servicios. Los recursos del sistema (presupuesto de los institutos de investigación y para investigación en las universidades, subsidios parciales y apoyos a la innovación empresarial, incentivos tributarios, protección de la propiedad intelectual, desarrollo de oficinas de transferencia tecnológica, servicios de extensión) se orientarán de acuerdo con las prioridades de transformación productiva.

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* sugiere la promoción del emprendimiento y el desarrollo empresarial, mediante el apoyo a empresas nuevas y jóvenes, el estímulo a la creación de fondos de capital privado, incubadoras de empresas, parques industriales y zonas económicas especiales. Incluyendo la reducción de los costos y trámites para crear y operar empresas, facilidad de cierre para empresas no exitosas, mayor seguridad jurídica y mejoramiento del ambiente de negocios.

El plan destaca la necesidad de recuperación de la calidad de los ecosistemas e incrementar la eficiencia en la utilización de los recursos naturales (agua, aire, tierra, hidrocarburos, entre otros), para asegurar la sostenibilidad y el equilibrio entre la actividad humana y la preservación de la biodiversidad.

POLÍTICAS AMBIENTALES

Paraguay posee uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad del mundo. Con acceso a un gran bosque tropical y una gran disponibilidad de agua dulce, el país ofrece abundantes recursos para el desarrollo de la agricultura y la ganadería. Con una de las mezclas energéticas más limpias de la región, basada en el uso de la energía hidroeléctrica, Paraguay ha logrado mantener la intensidad de carbono de la economía en niveles bajos y ha permitido que el país maneje la contaminación del aire.

Por otra parte, dado el ritmo acelerado con que la población humana utiliza y destruye recursos naturales, se hace imprescindible el desarrollo de las tareas de investigación científica e implementación de estrategias de preservación y conservación de la naturaleza en el Paraguay. Este hecho surge del análisis de los diversos inventarios biológicos del país, los que muestran un gran número de especímenes no identificados. De esta manera, existe un conjunto de poblaciones de especies autóctonas cuya amenaza de extinción no ha podido aun ser evaluada. En este contexto se hace imprescindible contar tanto de políticas de investigación científica e innovación tecnológica adecuadas, como de los instrumentos de política asociados para la prevención y mitigación de las consecuencias ambientales de la actividad humana.

La Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es la entidad encargada de formular políticas, coordinar, supervisar, ejecutar acciones ambientales, planear programas y proyectos enmarcados en el *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*, referentes a la preservación, la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales.

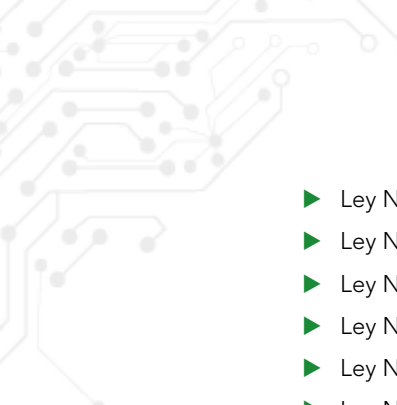
Al respecto, el país ha implementado la *Política Ambiental Nacional*. El objetivo general de la política es la conservación y adecuación del uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay, para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura.

La *Política Ambiental Nacional* propone las siguientes líneas estratégicas: (i) Incorporar a las acciones e iniciativas ambientales los criterios de proactividad, proposición y participación social, de modo que el manejo adecuado de los ecosistemas genere oportunidades para el desarrollo nacional y local sustentable; (ii) impulsar la construcción de alianzas estratégicas y la articulación con las demás políticas gubernamentales, en el entendimiento de que la acción conjunta asegura la factibilidad política y social y viabiliza la consecución de los objetivos de desarrollo sustentable; (iii) impulsar la educación, la investigación y la difusión ambiental; (iv) promover e inducir procesos de creación de mercados y de financiamiento para el desarrollo sustentable de modo a compatibilizar el crecimiento económico con la protección ambiental.

El marco normativo ambiental está compuesto inicialmente por el contenido de la Constitución Nacional de Paraguay, específicamente en su Artículo 7 sobre el Derecho a un Ambiente Saludable y en su Artículo 8 sobre la Protección Ambiental.

Posteriormente, el Congreso de la República ha sancionado un conjunto de leyes vinculadas al medioambiente, a saber:

- ▶ Ley No. 5.211/2014 de Calidad del Aire;
- ▶ Ley No. 4.014/2010 de prevención y control de incendios
- ▶ Ley No. 3.956 /2009 Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay;
- ▶ Ley No. 3.239/2007 de los Recursos Hídricos del Paraguay;
- ▶ Ley No. 2.524/2004 de Deforestación Cero en la Región Oriental del Paraguay;
- ▶ Decreto 17.201 Por el cual se reglamentan los artículos 12, inciso "N" y 15 inciso "B" de la Ley 1561/2000, "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente"
- ▶ Ley No. 1.561/2000 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente;
- ▶ Ley No. 1.100/1997 de Prevención de la Polución Sonora;
- ▶ Ley 970/1996 Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y la sequía;
- ▶ Ley No. 716/1996 que Sanciona los Delitos contra el Medio Ambiente;
- ▶ Ley No. 352/1994 de Áreas Silvestres Protegidas;
- ▶ Ley No. 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental;

- 
- ▶ Ley No. 251/1993 de la Convención Internacional sobre Cambio Climático ratificada por Paraguay;
 - ▶ Ley No. 96/1992 Marco legal sobre especies de la vida silvestre del país
 - ▶ Ley No. 123/1991 Nuevas formas de protección fitosanitaria;
 - ▶ Ley No. 836/1980 sobre el Código Sanitario;
 - ▶ Ley No. 422/1973 de Protección Forestal;
 - ▶ Ley No. 369/1972 Del Servicio Nacional de Salud Ambiental (SENASA)

Como consecuencia de los efectos causados por el cambio climático a nivel global, diversos sectores como la agricultura, la producción de energía eléctrica, el transporte, la explotación forestal y uso de la tierra y la gestión del agua son afectados en el Paraguay (STP, 2014). Los efectos del cambio climático requieren de un abordaje global y articulado tanto por parte de los gobiernos y como por otros actores sociales. El proceso de toma de decisión e intervención a través de las políticas públicas demandan estrategias que respondan a la naturaleza transdisciplinaria del problema (Lemarchand, 2010).

El informe preparado por Paraguay para la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático incluyó un Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Los especialistas estimaron que las emisiones netas de gases de efecto invernadero provienen principalmente de las actividades vinculadas al cambio de uso de la tierra y silvicultura, que aportaba un total de 67.181 Gg correspondiente al 94,9% de las emisiones totales de CO₂. El sector de energía ocupa el segundo lugar en las emisiones totales de dióxido de carbono, alcanzando 3.252 Gg, equivalente al 4,6% del total, seguido por el sector de procesos industriales, con 395 Gg correspondiente al 0,56% del total.

Con la aprobación de la *Política Nacional de Cambio Climático*, se establecen lineamientos para afrontar las consecuencias producidas por el cambio climático y que son abordados desde dos puntos de vistas, desde el punto de vista de la mitigación y de adaptación al cambio climático.

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* entre los objetivos asociados a la sostenibilidad del hábitat global propone: (i) Restaurar al menos el 20% de los ecosistemas degradados; (ii) aumentar los ingresos nacionales por la venta de servicios ambientales (créditos por sumideros de carbono); (iii) reducir los costos de recuperación ante eventos de desastres causados por efectos climáticos; (iv) explotar los acuíferos en base a planes ambientales debidamente monitoreados y (v) aumentar la cobertura de áreas forestales y biomasa protegida (porcentaje de cobertura forestal y porcentaje ponderado por biomásas globales).

Según el plan de desarrollo, la estabilidad de los ecosistemas estará libre de amenazas a través de la concientización de su valor en la población, la adecuada regulación que evite la pérdida acelerada de los hábitats naturales, la implementación de sistemas de áreas protegidas, así como el incremento de la capacidad de recuperación de los ecosistemas y de los asentamientos humanos.

En este contexto, las principales estrategias de actuación del Estado serían las siguientes: (a) Asumir los compromisos de la *Convención de Cambio Climático* en coherencia con las prioridades nacionales; (b) promover la educación, comunicación y participación ciudadana en el tema del cambio climático; (c) planificar la mitigación y adaptación al cambio climático en todos los sectores y a nivel local para asegurar la reducción de riesgos en el proceso del desarrollo nacional; (d) gestionar conocimiento y tecnología para hacer frente a los problemas ocasionados por el cambio climático y de este modo reducir los riesgos de desastres y aumentar la resiliencia de las comunidades; (e) conservar el patrimonio estratégico, biológico y cultural, a través del control de cuencas y terrenos protegidos (parques nacionales, yacimientos estratégicos, cuencas hídricas, áreas de recarga de aguas subterráneas); (f) proteger de la contaminación a los acuíferos Guaraní, Patiño e Yrendagué y (g) promover exportaciones con certificación de estándares de sostenibilidad ambiental.

CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LARGO PLAZO EN PARAGUAY

Para 2018, se proyecta que el crecimiento económico global de América Latina y el Caribe será en torno a una tasa del 3,3%, un crecimiento levemente superior al del 3,2% que hubo en 2017 (CEPAL, 2018). Según estimaciones de la CEPAL, el crecimiento del PIB del Paraguay durante 2017 fue del 4,8%, superior al 4,3% registrado en 2016. Este crecimiento estuvo dominado por los sectores agropecuario (4%), industria manufacturera (8,4%) y comercio (12%). El crecimiento de la industria manufacturera fue impulsado por la producción de papel, la elaboración de aceites, molinería y panadería, maquinaria y equipos, productos químicos, bebidas y tabaco (CEPAL, 2018).

Por otro lado, para 2018, se espera un crecimiento cercano al 4,4%, basado no solo en el sector primario y en la generación de energía, sino también en el comercio y la industria manufacturera. Se debe destacar, además, que Paraguay cuenta con el menor nivel de endeudamiento público de los países que hay datos en América Latina y el Caribe (un 15,3% del PIB).

Para poder contrastar el impacto de las condiciones contextuales de un país y la efectividad de las políticas implementadas en un determinado momento, se hace imprescindible analizar el comportamiento de los indicadores en el muy largo plazo.

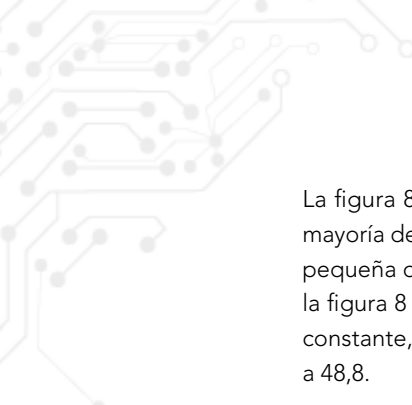
A continuación, en la figura 5 se representa la evolución del PIB en Paraguay, expresado en US\$ constantes del año 2015, para el período 1960–2017, y en \$ internacionales constantes de 2011 ajustados según la paridad del poder adquisitivo (PPA) para el período 1990–2017. Dentro del primer indicador – que cubre un período más amplio – se distinguen tres fases de (de) crecimiento: (1) de 1960 a 1981 seguida de una reducción del PIB durante dos años; (2) de 1983 a 1998, también seguida de una reducción del PIB durante 4 años y (3) de 2002 al presente (con las tasas de crecimiento más altas desde 1960). Como se puede observar claramente en el gráfico, todos los datos entre 1960 y 2017 pueden ser descriptos con un polinomio de grado 5, lográndose un sorprendente coeficiente de determinación $R^2 = 0,99$.

Por otra parte, en la figura 5 se muestra el PIB per cápita en PPA – que cubre el período 1990–2017. De la misma se desprende que hay coincidencia con las dos últimas fases de crecimiento mostradas en la figura anterior. Asimismo, la curva de mejor ajuste corresponde en este caso a un polinomio de grado 4 con un coeficiente de determinación también de $R^2 = 0,99$. Estas curvas presentan crecimientos mucho más regulares y constantes que los de otras economías de ALC.

La figura 6 muestra la evolución del PIB per cápita para América Latina y el Caribe y para Paraguay, entre 1960 y 2017, expresado en US\$ constantes de 2015. Cuando se observa el comportamiento del Paraguay, aquí también pueden detectarse las mismas tres fases de (de) crecimiento que se fueron mostradas en las figuras anteriores. Sin embargo, el dato más significativo que presenta esta figura es que la brecha del PIB per cápita entre Paraguay y América Latina y el Caribe se multiplicó casi en un factor 2,1 entre 1960 y 2017.

La figura 7 muestra la evolución del PIB per cápita para América Latina y el Caribe y para Paraguay, entre 1990 y 2017, expresado en \$ internacionales constantes de 2011 ajustados según la paridad del poder adquisitivo (PPA). Aquí también la brecha del PIB per cápita entre Paraguay y ALC se incrementó en un factor 1,5. Sin embargo, el lapso transcurrido, entre los dos extremos de las figuras es menor.

Además del crecimiento económico es muy importante intentar cuantificar cómo resulta la distribución del ingreso en una sociedad determinada y estimar así qué tan eficiente es el llamado proceso de derrame. La desigualdad del ingreso o desigualdad económica comprende todas las disparidades en la distribución de bienes e ingresos económicos, entre ellas muy especialmente la distribución de la renta que procede tanto del capital como del trabajo. El término se refiere normalmente a la desigualdad entre individuos y grupos en el interior de una sociedad. Una metodología de medición de esta desigualdad es el llamado *índice de Gini*, el cual es un número entre 0 y 100, en donde 0 se corresponde con la perfecta igualdad (todos tienen los mismos ingresos) y donde el valor 100 se corresponde con la perfecta desigualdad (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno).



La figura 8 muestra la evolución del índice de Gini en Paraguay entre 1990 y 2016. Paraguay, como la mayoría de los países de la región ha sido históricamente un país muy poco igualitario, donde una fracción pequeña de la población concentra la mayor parte del ingreso del país. De los datos proporcionados en la figura 8 se desprende que la distribución del ingreso ha ido mejorando sustancialmente y de manera constante, entre 1995 y 2017, donde en ese período los valores del índice de Gini se redujeron de 58,2 a 48,8.

Según estudios del DGEEC (2017b), el ingreso medio per cápita para el año 2017 a nivel nacional es cercano a los 1,46 millones de guaraníes, evidenciándose una marcada desigualdad según deciles de ingresos per cápita. El 10% más pobre de la población (decil más bajo) tiene un ingreso promedio mensual per cápita cercano a los 242 mil guaraníes y participa con el 1,7% del total de los ingresos en el 2017. El 10% más rico (decil más alto) tiene un ingreso medio mensual por persona cercano a los 5,8 millones guaraníes y participa con el 39,5% del ingreso total.

El ingreso por persona además es desigual entre el área urbana y el rural (el ingreso per cápita urbano es 1,8 veces del rural), y también internamente dentro de cada área se evidencia la desigualdad de los ingresos. La participación de los más ricos en el ingreso total respecto a la de los más pobres es 18 veces mayor en el área urbana y 21 veces en el rural. La tabla 5 muestra el promedio y distribución del ingreso mensual per cápita expresados en US\$ corrientes de 2018 y en porcentajes, por área de residencia, según deciles de ingreso per cápita mensual correspondientes al año 2017.

Se puede concluir que la economía paraguaya ha venido crecido a un ritmo del 4,6% anual en términos reales, la tasa de pobreza ha disminuido del 58% al 27% y la creación de empleo ha progresado al 2,8% anual, más rápidamente que el crecimiento de la población en edad de trabajar.

El desarrollo del país se ha beneficiado de un entorno externo favorable, con grandes aumentos en los precios de los principales productos agropecuarios de exportación y de un gran dividendo demográfico. Sin embargo, Paraguay enfrenta dos grandes desafíos para lograr la visión del futuro del país expresada en su *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*: (1) dirigir la economía para lograr un crecimiento sostenible en el mediano plazo y (2) mejorar la capacidad del país para frenar la desigualdad.

Un modelo de desarrollo basado en la agricultura hace que estas tareas sean particularmente difíciles. La agricultura mecanizada genera pocos empleos e ingresos concentrados. La baja diversificación explica en parte el alto nivel de informalidad en el país. La informalidad, a su vez, alimenta la desigualdad y debilita la capacidad del Estado para alterar la distribución del ingreso y dirigir la transformación estructural de la economía (OECD, 2018a).

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*, plantea una estrategia de regionalización y diversificación productiva, principalmente mediante el desarrollo de cadenas de valor regionales, con el fin de aumentar la competitividad y reducir las brechas territoriales. Se sugieren distintas acciones, que van desde la identificación de proyectos productivos potenciales, hasta el desarrollo de la innovación industrial, la organización urbana para facilitar la instalación de servicios de apoyo a las cadenas, y la capacitación de recursos humanos locales para la industria y para facilitar la creación de empresas (STP, 2014).

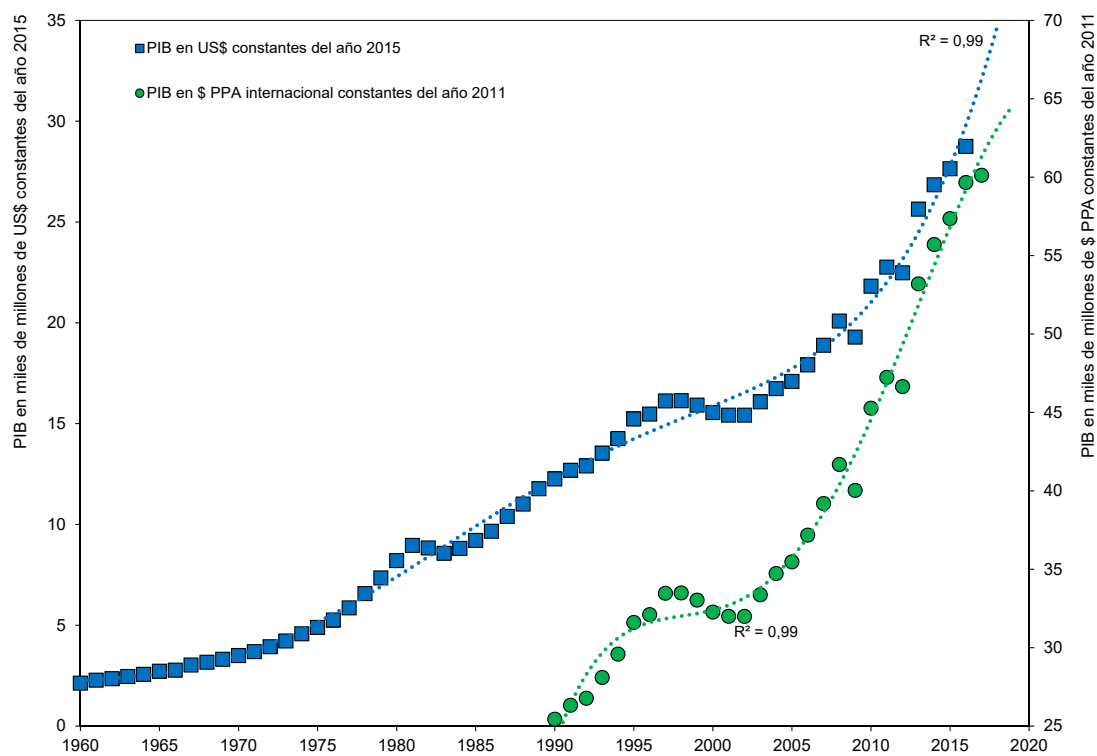


Figura 5: PIB del Paraguay en US\$ constantes de 2015, 1960–2017 y en PPA constantes de 2011, 1990–2017.
Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del Banco Mundial Databank (2018).

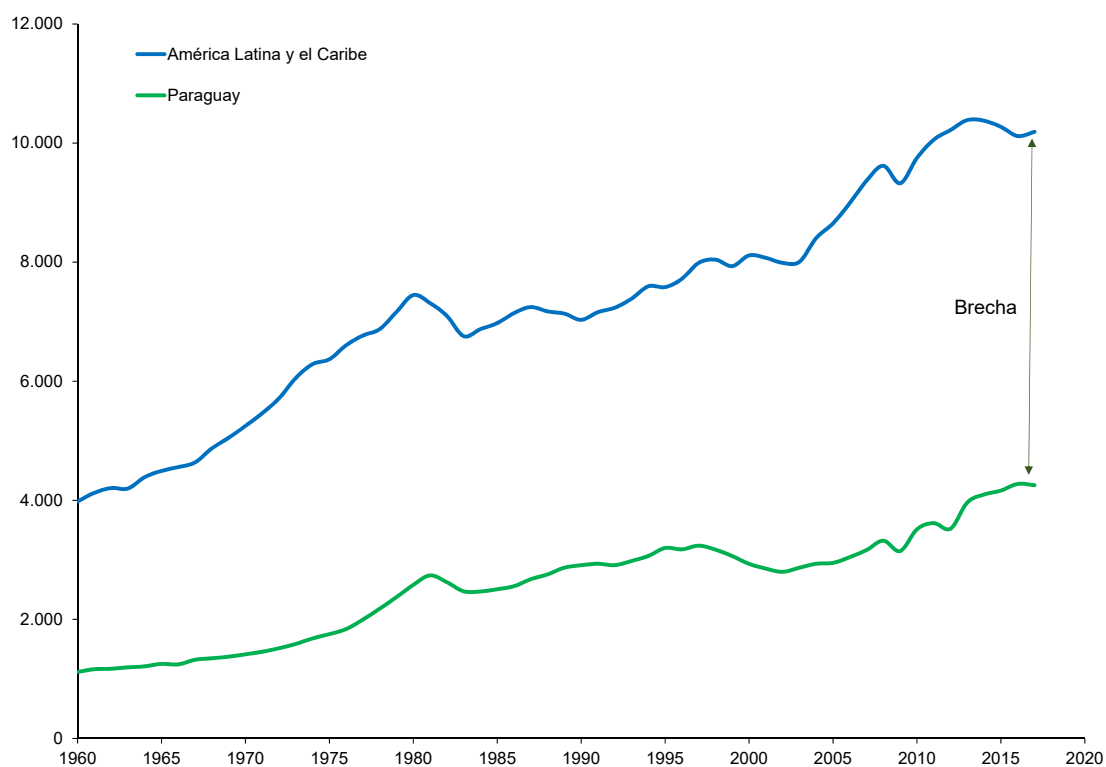


Figura 6: PIB per cápita en América Latina y el Caribe y en Paraguay expresados en US\$ constantes de 2015, 1960–2017.
Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del Banco Mundial Databank (2018).

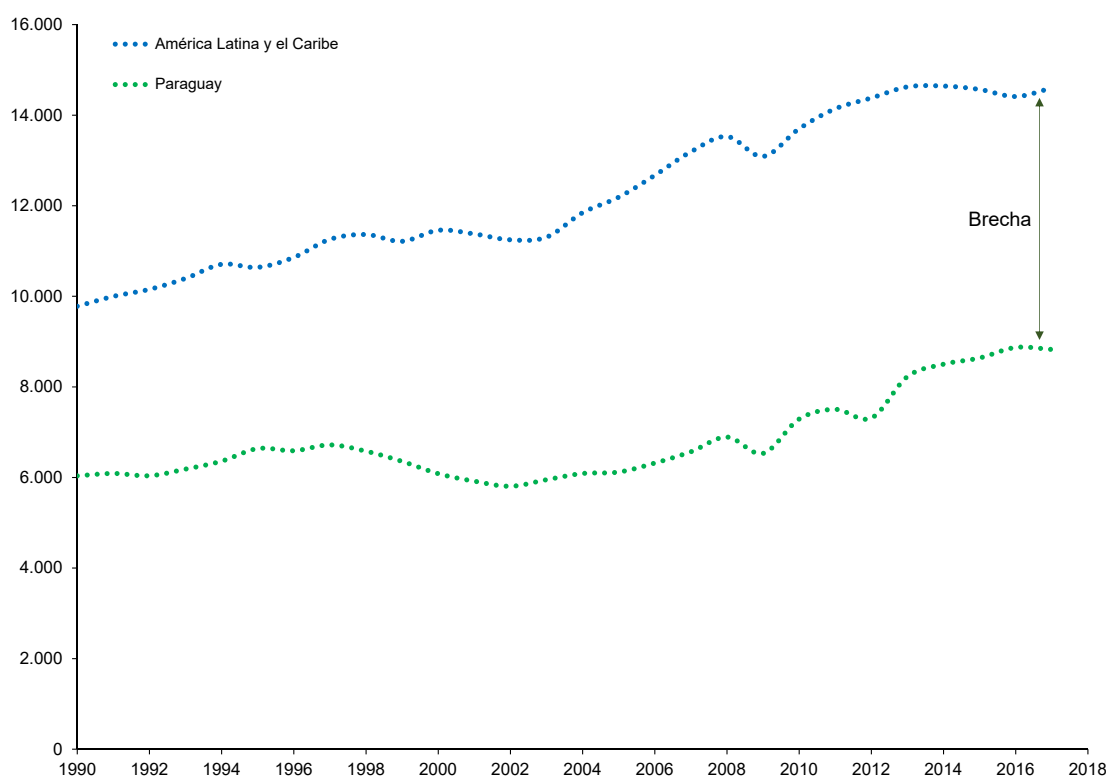


Figura 7: PIB per cápita en América Latina y el Caribe y en Paraguay expresados en PPA constantes de 2011, 1990–2017.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del Banco Mundial Databank (2018).

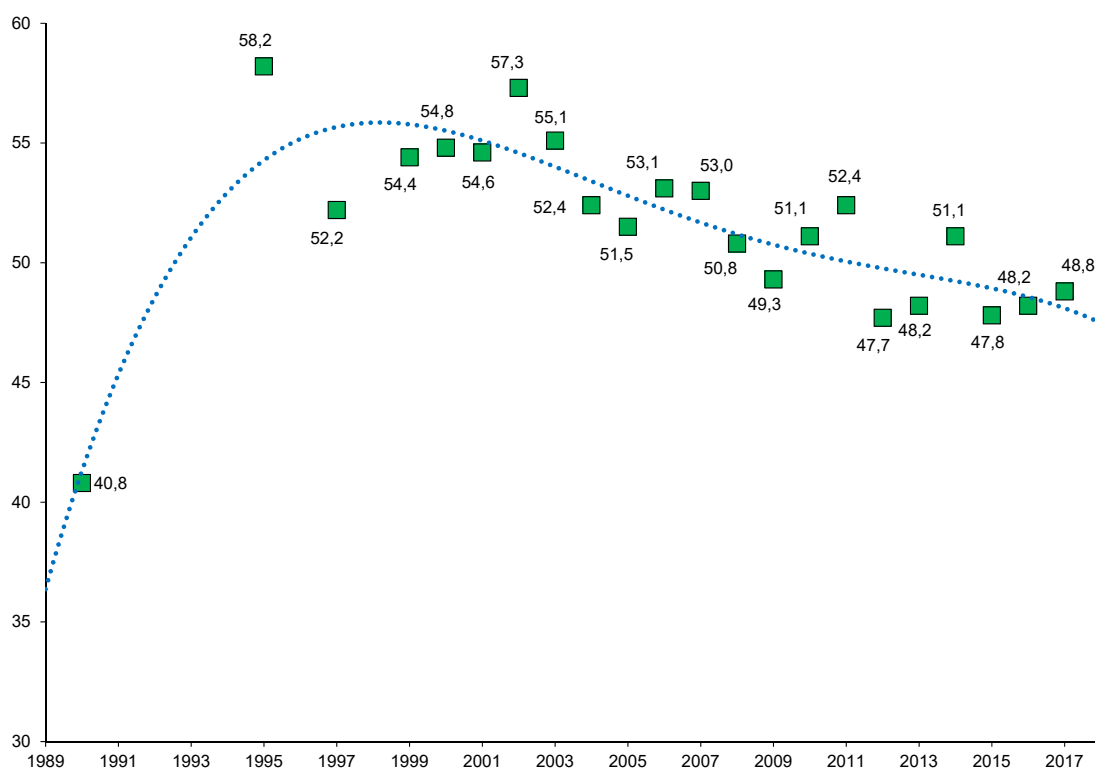


Figura 8: Índice de Gini para Paraguay, 1990–2017.

Fuente: DGEEC y Banco Mundial Databank (2018).

Tabla 5: Promedio y distribución del ingreso mensual per cápita en US\$ corrientes de 2018, por área de residencia, según deciles de ingreso per cápita mensual, 2017

Decil	Ingreso per cápita mensual en US\$ corrientes de 2018 por decil y área de residencia			Distribución porcentual del ingreso per cápita mensual por decil y área de residencia		
	Promedio nacional	Población urbana	Población rural	Promedio nacional	Población urbana	Población rural
Total	2486,7	3002,4	1664,5	100,0%	100,0%	100,0%
10% más pobre	41,3	61,4	31,3	1,7%	2,0%	1,9%
2	69,3	98,5	48,9	2,8%	3,3%	2,9%
3	93,4	124,9	63,3	3,8%	4,2%	3,8%
4	117,4	150,7	78,8	4,7%	5,0%	4,7%
5	143,0	182,5	94,7	5,8%	6,1%	5,7%
6	175,0	221,6	115,1	7,0%	7,4%	6,9%
7	218,8	266,4	141,4	8,8%	8,9%	8,5%
8	275,3	326,3	177,5	11,1%	10,9%	10,7%
9	370,4	435,7	243,9	14,9%	14,5%	14,7%
10% más rico	982,7	1134,3	669,6	39,5%	37,8%	40,2%

Nota: Para la confección de la tabla se utilizó una tasa de cambio de 1 US\$ = 5.873,29 guaraníes.

Fuente: DGEEC (2017b).

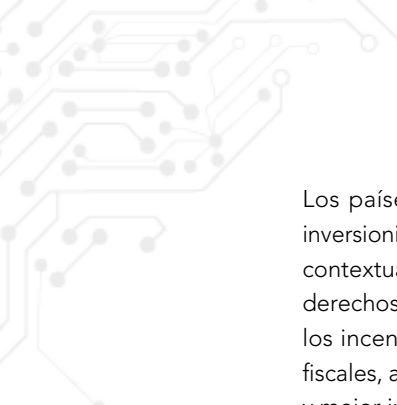
INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA

La inversión extranjera directa⁴ (IED) es considerada como una fuente importante de crecimiento. La misma suele ser una importante componente de financiación para las economías en transición, ya que ayuda a cubrir el déficit de la cuenta corriente y el déficit fiscal (en el caso de la IED relacionada con la privatización) y complementa recursos internos inadecuados para financiar el cambio de propiedad y la formación de capital.

En comparación con otras opciones de financiación, la IED puede facilitar la transferencia internacional de tecnología, conocimientos técnicos y destrezas, incluidas las tecnologías más avanzadas y las capacidades de gestión, y puede ayudar a las empresas locales a expandirse hacia los mercados extranjeros. No sólo puede aumentar la actividad de las empresas beneficiarias de la IED, sino que también suele repercutir en otras empresas y sectores mediante el desborde tecnológico y el aumento de la competencia, incrementando así la productividad de toda la industria.

Aunque la IED es comúnmente considerada un importante vehículo de transferencia internacional de conocimientos, la eficacia de este proceso depende fundamentalmente de la capacidad de absorción de la economía receptora, determinada por un complejo conjunto de variables políticas, estructurales e institucionales (políticas de competencia, derechos de propiedad intelectual, calidad de la educación, disponibilidad de científicos/as e ingenieros/as, infraestructura de I+D, etc.).

4 "La inversión extranjera directa (IED) es una categoría de inversión transfronteriza que realiza un residente de una economía (el inversor directo) con el objetivo de establecer un interés duradero en una empresa (la empresa de inversión directa) residente en una economía diferente de la del inversor directo. La motivación del inversor directo es establecer una relación estratégica de largo plazo con la empresa de inversión directa para garantizar un nivel significativo de influencia por parte del inversor en la gestión de la empresa de inversión directa. Se considera que la propiedad de al menos el 10% del poder de voto de la empresa de inversión directa constituye evidencia suficiente de ese 'interés duradero'. La IED también puede que permita al inversor acceder a la economía de la empresa de inversión directa, cuando no sea posible hacerlo de otro modo. Los objetivos de la inversión directa son diferentes de los de la inversión de cartera, inversión a través de la que los inversores, normalmente, no esperan tener influencia en la gestión de la empresa". Fuente: OECD (2008).



Los países pueden aumentar la afluencia de IED creando un clima de negocios que haga que los inversionistas extranjeros sientan que su capital es seguro. Para ello puede mejorar las diversas condiciones contextuales del país, como el estado de derecho, el marco regulatorio, estableciendo y protegiendo los derechos de propiedad privada y reduciendo la corrupción (véase figuras 13 y 14 en págs. 50 y 51). Entre los incentivos que los gobiernos pueden ofrecer, cabe citar tasas impositivas bajas u otros incentivos fiscales, acceso a préstamos y cofinanciamiento, zonificación cercana al lugar donde viven los trabajadores y mejor infraestructura que permita que los productos y servicios lleguen a los mercados.

Según el último Informe sobre la Inversiones en el Mundo (UNCTAD, 2017), en 2016, los flujos mundiales de IED cayeron alrededor del 2%, situándose en US\$ 1,75 billones. La tendencia a la baja de los flujos de IED hacia América Latina y el Caribe se aceleró, con un descenso del 14% hasta situarse en US\$ 142.000 millones, debido a la continuación de la recesión económica, la debilidad de los precios de los productos básicos y las presiones sobre las exportaciones. La IED en las economías estructuralmente débiles y vulnerables siguió siendo frágil. Los flujos hacia los países menos adelantados disminuyeron en un 13%, situándose en US\$ 38.000 millones. Se prevé que los flujos a nivel mundial aumenten hasta alcanzar casi US\$ 1,8 billones en 2017 y US\$ 1,85 billones en 2018, todavía por debajo del nivel máximo de 2007. Según el mismo informe, las perspectivas de la IED son moderadamente positivas en la mayoría de las regiones, con la excepción de América Latina y el Caribe.

Estas estimaciones de la UNCTAD fueron confirmadas recientemente por la CEPAL (2018), donde se mostró que en 2017 las corrientes de IED en América Latina y el Caribe se redujeron por tercer año consecutivo hasta los US\$ 161.673 millones. Esta cifra representa un 3,6% menos que la registrada el año anterior y un 20% por debajo de lo recibido en 2011. Para 2018, la CEPAL no prevé un cambio de tendencia en lo que respecta a las entradas de IED en la región.

TENDENCIAS DE LARGO PLAZO DE LA IED EN PARAGUAY

Las fallas del mercado permiten que las políticas públicas adecuadas tengan el potencial de incrementar el bienestar mediante el fomento de la transferencia de tecnología (Sagasti y Aráoz, 1976; Berg y Fuchs, 2013). Para ser eficaces, la política debe alterar los incentivos de los agentes que poseen tecnologías innovadoras para asegurar que transfieran estas tecnologías. En la práctica, esto significa fomentar los medios para la transferencia de tecnología: por ejemplo, a través de licencias y entradas de IED. El monto de los flujos de IED es una medida limitada de sus potenciales beneficios en el país receptor. No se puede suponer que esos beneficios sean automáticos, por efectos de derrame, ni que las estadísticas agregadas reflejen adecuadamente ciertas características de la IED (CEPAL, 2016a).

La evolución – a través de décadas – del comportamiento de los indicadores contextuales de un país dado (estabilidad política, calidad educativa, factores culturales, desarrollo económico, etc.) permite inferir si las condiciones logradas favorecen o no la IED o eventualmente el desarrollo de un sistema nacional de investigación e innovación. En particular, la figura 9 muestra la evolución temporal de los flujos netos de entrada de la IED en Paraguay entre 1970 y 2017 representado como porcentaje del PIB. El pico mayor se encuentra en 1998, mientras que en 2003 se registró un flujo negativo⁵.

El estancamiento global de la IED, mencionado en el apartado anterior, es congruente con los bajos niveles de crecimiento de la formación bruta de capital fijo (FBCF) que se vienen observando en el mundo durante el último decenio, en particular en los países desarrollados (CEPAL, 2018).

La FBCF es un concepto macroeconómico utilizado en las cuentas nacionales. Se estima que en América Latina y el Caribe, solo un 34% de la IED contribuye a la formación bruta de capital fijo. Estadísticamente mide el valor de las adquisiciones de activos fijos nuevos o existentes menos las cesiones de activos fijos realizados por el sector empresarial, los gobiernos y los hogares (con exclusión de sus empresas no

5 Este dato es consistente con el punto en que los indicadores de gobernanza del país mostraron un mínimo (véase figura 13 en pág. 50).

constituidas en sociedad). En el análisis macroeconómico, la FBCF es uno de los dos componentes del gasto de inversión, que se incluye dentro del PIB, lo que muestra cómo una gran parte del nuevo valor añadido en la economía se invierte en lugar de ser consumido.

La figura 10 muestra la evolución de largo plazo del FBCF en el Paraguay expresado como porcentaje del PIB, entre 1990 y 2017. Este indicador muestra un comportamiento recurrente con picos (c. 1994 y 2017) y valles (c. 2002 y 2009).

Aunque la contribución directa de la IED a la FBCF es pequeña, las empresas transnacionales pueden llegar a desempeñar un papel importante en el desarrollo económico endógeno en la medida en que contribuyan a transformar una economía mediante la creación del llamado capital intangible. Los efectos positivos de la IED pueden producirse mediante la transferencia de tecnología y el desarrollo de habilidades, así como a través de su impulso a la integración de las empresas locales en cadenas de valor que aumenten su exposición a la economía internacional.

Durante 2017, ingresaron a la República del Paraguay, US\$ 356 millones en concepto de IED. Esta cifra representa un 11,1% más que en 2016 (CEPAL, 2018). Sin embargo, este monto aún no logra alcanzar a la cifra lograda durante el auge de precios de las materias primas, cuando ingresaron al Paraguay gran cantidad de capitales extranjeros, principalmente dirigidos al sector agrícola. El aumento de la reinversión de utilidades explicó el crecimiento y los demás componentes se mantuvieron en niveles similares.

Según la CEPAL (2018), durante 2017, en el sector de los servicios del Paraguay, la firma de origen sueco Millicom, a través de su filial Tigo, continúa expandiendo su presencia en la región y adquirió la firma TV Cable Paraná por cerca de 19 millones de dólares.

En la tabla 6 se presenta la evolución de la IED entre 2003 y 2017 en los países del MERCOSUR. Por otra parte, la tabla 7 muestra la evolución de la IED entre 2007 y 2017 en Paraguay por sector de destino, por país de origen y por componentes.

Tabla 6: Ingresos de inversión extranjera directa en millones de US\$ en los países del MERCOSUR, 2003–2017

Años	Argentina	Bolivia, E. P. ⁶	Brasil	Paraguay	Uruguay	Venezuela, R. B. ⁷
2003	1.652	197	10.123	25	416	2.040
2004	4.125	85	18.161	28	332	1.483
2005	5.265	-288	15.460	36	847	2.589
2006	5.537	281	19.418	114	1.493	-508
2007	6.473	366	44.579	202	1.329	3.288
2008	9.726	513	50.716	263	2.106	2.627
2009	4.017	425	31.481	71	1.529	-983
2010	11.333	643	88.452	462	2.289	1.574
2011	10.840	859	101.158	581	2.504	5.740
2012	15.324	1.060	86.607	697	6.044	5.973
2013	9.822	1.750	69.686	245	755	2.680
2014	5.065	657	97.180	412	3.830	320
2015	11.759	555	74.718	306	2.435	1.383
2016	3.260	335	78.248	320	-379	..
2017	11.517	725	70.685	356	27	..

Fuente: CEPAL (2018)

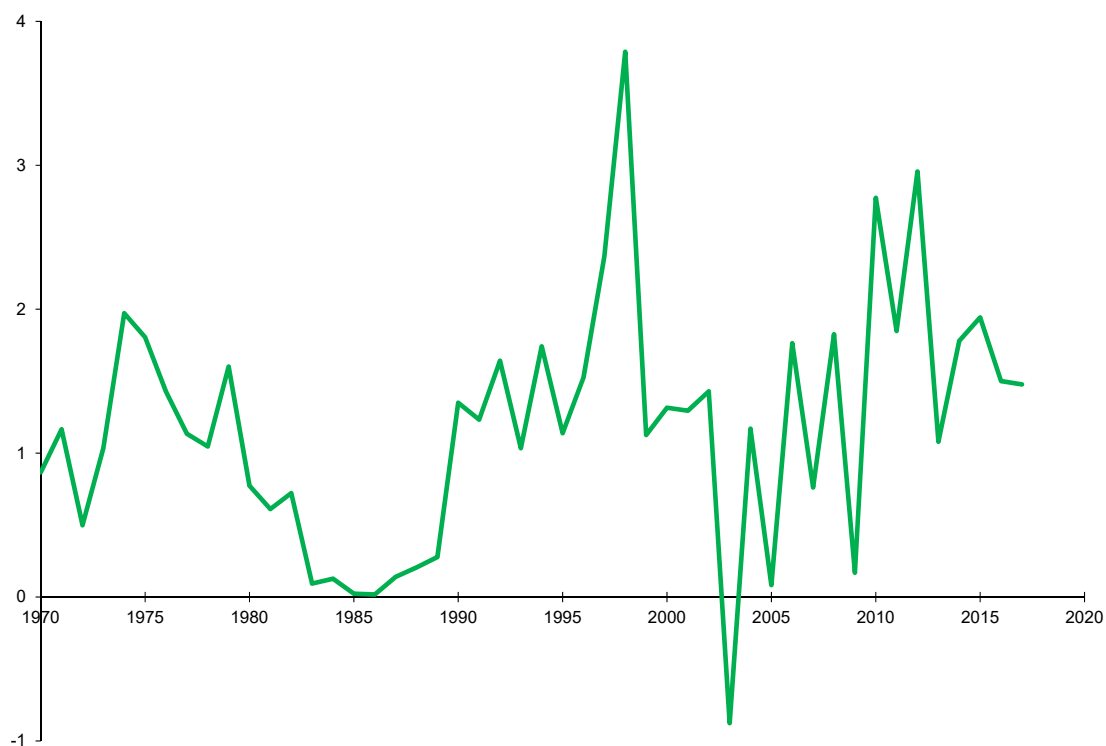


Figura 9: Ingreso de flujos netos de inversión extranjera directa en Paraguay como porcentaje del PIB, 1970–2017.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos publicados en diversas ediciones del UNCTAD World Investment Report.

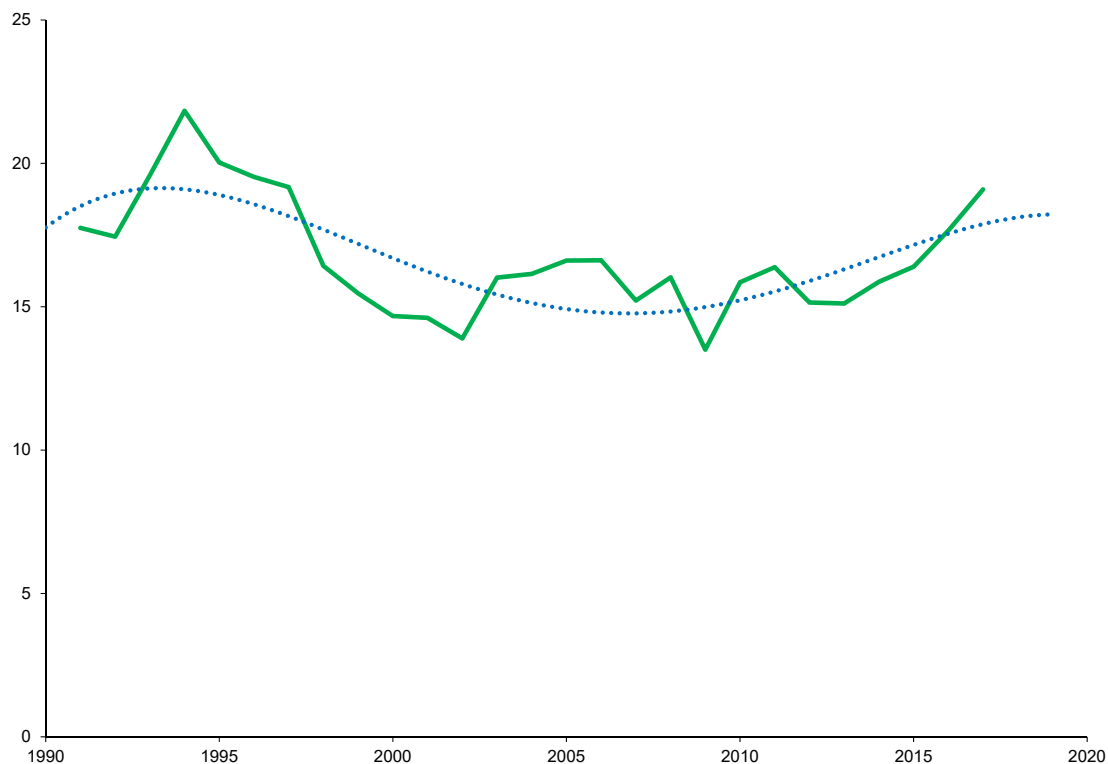


Figura 10: Evolución de la formación bruta de capital fijo en Paraguay, expresado como porcentaje del PIB, 1990–2017. La línea punteada indica la curva de mayor ajuste.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos del Banco Mundial Databank (2018).

Tabla 7: Inversión extranjera directa en Paraguay por sector de destino, por país de origen y por componentes, 2007–2017.

Inversión extranjera directa	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Por sector de destino											
Recursos naturales	..	7	7	-1	20	34	45	83	-25	..	..
Manufacturas	..	201	-33	302	210	409	-30	-12	100	..	..
Servicios	..	55	98	160	351	254	237	311	185	..	..
Por país de origen											
Estados Unidos	107	216	35	332	240	86	-98	-169	83	117	..
Reino Unido	1	3	3	6	30	52	29	63	26	35	..
Guatemala	0	0	0	0	29	0	2	46	115	50	..
Luxemburgo	69	43	29	-32	90	-17	-8	26	-60	62	..
España	19	16	24	35	22	94	19	-58	-36	32	..
Por componentes											
Aportes de capital	43	66	152	93	399	421	333	693	363	250	241
Préstamos entre compañías	129	73	-58	149	316	40	-321	-460	-22	-51	-50
Reinversión de utilidades	31	124	-23	220	-134	236	233	180	-34	121	164

Fuente: CEPAL (2018)

EL POTENCIAL DE LA IED EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA TÉCNICA

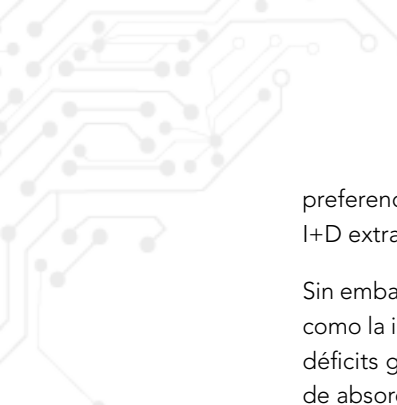
Las economías emergentes suelen obtener nuevas tecnologías útiles a través de diversos canales, como la IED, el comercio internacional y la difusión internacional del conocimiento y la innovación. La transferencia de tecnología puede ser una de las razones principales del crecimiento de la productividad total de los factores en muchas economías.

Los países en desarrollo se enfrentan a los difíciles problemas de dominar las competencias de las nuevas industrias intensivas en conocimiento. Para mejorar sus capacidades tecnológicas, deben invertir sustanciales recursos humanos y financieros en el dominio de industrias tecnológicamente maduras. La transferencia de conocimiento es el eje de la inversión extranjera directa, por lo que en este contexto la transferencia de tecnología desempeña un papel vital en el desarrollo económico y tecnológico de un país dado.

Wang y Wong (2012) demostraron que, durante el período 1986–2007, la I+D extranjera, cuyos productos se transfirieron a través de la IED y las importaciones entrantes, mejoraron la eficiencia técnica de los países en un promedio estimado en 9,97%. En otras palabras, un país con una puntuación media de eficiencia técnica de 0,85 se habría reducido a aproximadamente 0,72 si no se hubiera beneficiado de la I+D extranjera a través de la IED y las importaciones. La investigación citada indica fehacientemente que la IED es un medio eficaz para la transferencia de tecnología a través de los efectos indirectos de la tecnología en las empresas de propiedad nacional en el país anfitrión.

En su estudio, Wang y Wong (2012) definen la eficiencia técnica como la capacidad de un país para obtener el máximo rendimiento de un determinado vector de insumos, por lo que la mejora de la eficiencia técnica se refiere a los movimientos hacia una mayor productividad. Asumiendo que la transferencia indirecta de la I+D externa – a través de la IED – mejora la eficiencia técnica de manera regular entre países, pudieron estimar las puntuaciones de eficiencia técnica de cada país (como múltiplo de la entrada de I+D extranjera transferida a través de IED).

Los países menos adelantados no suelen disponer de recursos internos adecuados para promover la acumulación de I+D. El estudio mencionado apunta a la conclusión de que la adopción de políticas



preferenciales para promover el comercio y las entradas de capital facilita el acceso a los resultados de la I+D extranjera, consecuentemente, fomenta la eficiencia técnica y la competitividad industrial.

Sin embargo, la eficiencia técnica, la innovación y la competitividad también dependen de otras variables, como la infraestructura y la estabilidad política. Arnold (2004) identificó todavía otros factores, tales como: déficits gerenciales; falta de comprensión tecnológica, limitada capacidad de aprendizaje o capacidad de absorción para hacer uso de la tecnología generada externamente; fracaso en la (re)configuración de instituciones públicas, como universidades o institutos de investigación, para que trabajen eficazmente dentro de un sistema de innovación; deficiencias en los marcos regulatorios (por ejemplo, normas de salud y seguridad); así como otros factores indirectos, relacionados con la sofisticación de la demanda o los valores culturales y sociales, que pueden tener un efecto negativo sobre la innovación y el desempeño económico. Las mejoras en la infraestructura y la estabilidad política, junto con políticas adecuadas de capital humano, pueden ayudar a mejorar la eficiencia técnica de un país y su atractivo para la IED.

Los estudios empíricos muestran que para incrementar los niveles de IED es imprescindible desarrollar políticas activas e instrumentos específicos de política, que reconozcan la importancia de este tipo de inversiones en el desarrollo económico de una nación. Diversos países han optado por la creación de un departamento especializado o de un organismo encargado de la promoción de la IED con el objeto de agilizar la interacción con los potenciales inversionistas, junto con la posibilidad de diseñar y establecer incentivos específicos. En este sentido los gobiernos deberían fomentar la IED que contribuya al desarrollo nacional, por ejemplo, en proyectos de que persiguen la eficiencia en la producción de bienes y servicios orientados a la exportación.

De esta manera, se debería propender a identificar y focalizar los esfuerzos de atracción de proyectos de IED en aquellos que coincidan con los objetivos de la política de desarrollo, con las ventajas comparativas del país y con los requerimientos de los inversionistas. Asimismo, se deben coordinar las distintas acciones e instrumentos de política de los distintos sectores involucrados (política industrial, económica, educativa, científico-tecnológica, propiedad intelectual, etc.). Para cumplir estos requisitos es necesario disponer de capital humano especializado con una amplia formación interdisciplinaria.

En los últimos años, Paraguay ha realizado importantes esfuerzos para atraer inversión que incluya regulaciones especiales y regímenes fiscales que promuevan un ambiente favorable para la inversión de capital extranjero (Ley No. 60/1990), el régimen de la maquila (véase págs. 54–55), el régimen de las zonas francas (Ley No. 523/1995) y la ley de garantías para inversiones y la promoción del empleo y el desarrollo socioeconómico (Ley No. 5.542/2015), entre otros. Según el Ministerio de Industria y Comercio, el número de maquiladoras aumentó significativamente de 46 en 2013 a 126 en 2016.

Los sectores con mayor dinamismo son las piezas de automóviles, plásticos, textiles y calzado. También se implementado una serie de instrumentos de política importantes, como la ventanilla única para exportadores que tiene como objetivo facilitar el comercio transfronterizo y el sistema unificado para abrir y cerrar negocios (SUACE) que acorta significativamente el tiempo necesario para los procedimientos administrativos.

LA RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE GOBERNABILIDAD NACIONAL Y LA PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA

En un entorno global de innovación cada vez más complejo, el desarrollo de una gobernanza eficaz requiere una mejor coordinación entre las políticas a nivel local, regional, nacional e internacional. El contexto internacional muestra una continua expansión de procesos competitividad e innovación para ocupar distintos nichos de mercado, una multiplicación de nuevos emprendimientos y un crecimiento en los mecanismos de incentivo y promoción para la investigación e innovación. La eficiencia de estos instrumentos dependerá de manera crítica de la estabilidad política y eficiencia gubernamental en la aplicación de políticas.

Dado que ningún actor tiene los conocimientos y los recursos necesarios para abordar el desafío de la innovación unilateralmente, todos los países, de una u otra manera, se encargan de coordinar mejor los distintos agentes que participan en la formulación y aplicación de las políticas.

Se considera que una condición mínima necesaria para estimular un desarrollo sostenible es disponer de un buen gobierno y un estado que sea efectivo y capaz. Se entiende que las instituciones, la política y la economía son centrales para cualquier sistema de gobierno.

La estabilidad política y la buena gobernanza sostenida durante décadas son requisitos imprescindibles para el desarrollo de políticas públicas sólidas. La estabilidad y la previsibilidad son particularmente importantes para las tareas de investigación e innovación, ya que ambos esfuerzos implican tomar riesgos con horizontes de largo plazo. Por lo tanto, requieren un marco de estabilidad institucional y política. La inestabilidad política puede inhibir la innovación al aumentar la incertidumbre para los emprendedores e inversores. Puede anular la eficacia de los instrumentos de política CTI al debilitar los incentivos que proporcionan.

Además, la investigación y la innovación son actividades transversales que incluyen a los ministerios de ciencia y tecnología, educación superior, salud, agricultura, energía, minería, medio ambiente, agua y planificación, etc. Para ser eficaces, las medidas de investigación e innovación requieren coordinación y la coherencia entre los departamentos, programas y políticas gubernamentales. Los estudios empíricos de las últimas dos décadas demuestran que los gobiernos encuentran esto difícil, ya que sus estructuras tradicionalmente departamentales son por lo general inadecuadas para abordar cuestiones transversales como la investigación y la innovación.


La adopción de un enfoque coherente implica no sólo la coordinación de una multitud de medidas políticas dictadas por el conjunto básico de políticas de investigación e innovación, como las de la educación superior y el espíritu empresarial, sino también su posible interacción con las políticas que persiguen otros objetivos primarios, la política fiscal, las leyes y reglamentos de competencia que constituyen el marco de la innovación (OECD, 2010).

En esta sección se mostrará el vínculo existente entre las características de gobernanza de un país dado y la influencia que ésta tiene en todos los niveles de productividad societal. Particularmente, se analizará el caso de la productividad de nuevo conocimiento científico.

La mayoría de los países de ALC deben dar pasos considerables para mejorar sus sistemas de gestión pública, alinear los incentivos con los objetivos institucionales y poner en marcha sistemas de evaluación (OCDE, CAF y CEPAL, 2018). Con el objeto de mejorar la prestación de servicios a los ciudadanos es imprescindible contar con una planificación orientada a resultados, presupuesto por resultados, gestión financiera pública, gestión de proyectos y programas, y sistemas de monitoreo y evaluación. La República de Paraguay, obtuvo puntuaciones inferiores a 1,5 en 2007 en el Índice de Gestión por Resultados en el Desarrollo. Este índice utiliza una escala del 0 al 5, en la que 5 es el valor óptimo para una gestión de política pública (Kaufmann, Sanginés y García Moreno, 2015).

Desde 1996, el Banco Mundial ha venido publicado anualmente un conjunto de indicadores de gobernanza estandarizados para cada país del mundo. El equipo del Banco Mundial define la gobernanza como las tradiciones y las instituciones por las cuales se ejerce la autoridad en un país. Esto incluye el proceso por el cual los gobiernos son seleccionados, monitoreados y reemplazados; la capacidad del gobierno para formular y aplicar políticas sólidas y el nivel de respeto, tanto de los ciudadanos como del Estado por las instituciones que gobiernan las interacciones económicas y societales (Kaufman *et al.*, 1999).

Dentro del programa GO→SPIN de la UNESCO, se encontró cierta correlación entre estos indicadores de gobernabilidad y productividad de la CTI (Lemarchand, 2013). Por ejemplo, en la figura 11, los países con poblaciones mayores a 500.000 habitantes están representados en un gráfico cartesiano (cuatro cuadrantes), según sus valores positivos o negativos en dos principales dimensiones de gobernanza durante el año 2015: la eficiencia gubernamental en la aplicación de políticas públicas (eje vertical) y la estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo (eje horizontal). La figura 11 también informa acerca de las diferencias de productividad científica utilizando como medida: el número



de artículos científicos que los investigadores e investigadoras residentes en un dado país publican anualmente en revistas reconocidas por índices internacionales, normalizados por millón de habitantes⁶. El tamaño de burbuja más pequeño representa los países menos productivos, las burbujas más grandes representan a los países más productivos.

Dentro del primer cuadrante cartesiano se encuentran las naciones con mayor productividad científica. Los países con el mayor PIB per cápita y número de publicaciones científicas por millones de habitantes se localizan en este primer cuadrante (Lemarchand, 2013). Los únicos países latinoamericanos y caribeños de más de medio millón de habitantes incluidos en el primer cuadrante son Chile, Costa Rica, Cuba, Jamaica, Panamá, Puerto Rico (Estado asociado a EE. UU.), Trinidad y Tobago y Uruguay.

En el segundo cuadrante (estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo con valores negativos y eficiencia gubernamental con valores positivos) encontramos a México.

En el tercer cuadrante (ambas dimensiones de gobernanza con valores negativos) encontramos a la mayoría de los países de la región: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Paraguay, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela.

Finalmente, en el cuarto cuadrante (con valores positivos en el eje de estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo; y con valores negativos en el eje de eficiencia gubernamental) encontramos a Surinam y República Dominicana.

Estudios más detallados sobre la productividad científica y la influencia sobre ella de las características de gobernanza, crecimiento económico, distribución del ingreso desarrollo humano para todos los países de América Latina y el Caribe pueden ser encontrados en la literatura especializada (Lemarchand, 2015, 2016a).

La figura 12 muestra en una escala ampliada la evolución temporal de los mismos dos indicadores de gobernabilidad (y productividad científica) para Paraguay, para el período comprendido entre 1996 y 2016. Tanto la estabilidad política en el marco de ausencia de violencia y terrorismo, como la eficiencia gubernamental en la implementación tuvieron valores negativos entre 1996 y 2014. A partir de 2015 la estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo (eje horizontal) comienza a tener valores positivos. En este período la productividad científica en términos de artículos publicados por millón de habitantes ha aumentado levemente.

Paraguay ha progresado en términos de gobernanza a lo largo de la última década. La figura 13 muestra la evolución de los dos indicadores de gobernanza anteriores combinados a lo largo del tiempo como distancia al centro de coordenadas. De esta manera, las distancias relativas más cortas representan etapas de mayor gobernabilidad. El gráfico muestra que, durante las últimas dos décadas, en Paraguay ha existido un cierto comportamiento oscilatorio.

En la última década, Paraguay ha avanzado tanto en la calidad de su marco regulatorio como en el sistema de participación y rendición de cuentas. Estas mejoras en la calidad de su gobierno han sido consistentes con la evolución de los valores del índice de calidad del gobierno, que tiene un rango de 0 a 1 e incluye indicadores de corrupción, ley y orden, y calidad de la burocracia. Este índice aumentó de 0,25 a 0,31 en el periodo 2005–2015 (OCDE, CAF y CEPAL, 2018). Sin embargo, el país aún se mantiene debajo del promedio de América Latina y el Caribe (0,44) y de la OCDE (0,78).

6 Aquí se debe destacar que no se usa este indicador para evaluar el impacto de las publicaciones científicas, sino como indicador del esfuerzo de un país en la generación de nuevo conocimiento. Todo trabajo científico publicado en una revista especializada de corriente principal – indexada en bases internacionales – es el resultado de una misma secuencia de procesos. Primero se debe realizar un proyecto de investigación, tanto teórico, experimental o aplicado. En el proceso se debe llegar a obtener un conjunto de resultados que sean relevantes para la comunidad científica. Luego, se debe escribir un reporte que se somete a un juicio de pares, tanto por el comité editorial de una revista especializada de corriente principal, como por un conjunto de especialistas internacionales. Durante la revisión y antes de ser aceptado para su publicación, se suelen incorporar correcciones y sugerencias de los evaluadores que cambian el contenido original del primer manuscrito. Independientemente de la relevancia e impacto del resultado logrado, el procedimiento anterior está estandarizado para todas las publicaciones de corriente principal. Los tiempos y esfuerzos utilizados por los y las investigadores/as en cada una de las etapas anteriores suelen ser comparables. De esta manera, el número total de publicaciones generadas por residentes de un dado país por millón de habitantes representará una medida estandarizada del nivel de productividad científica de una dada sociedad.

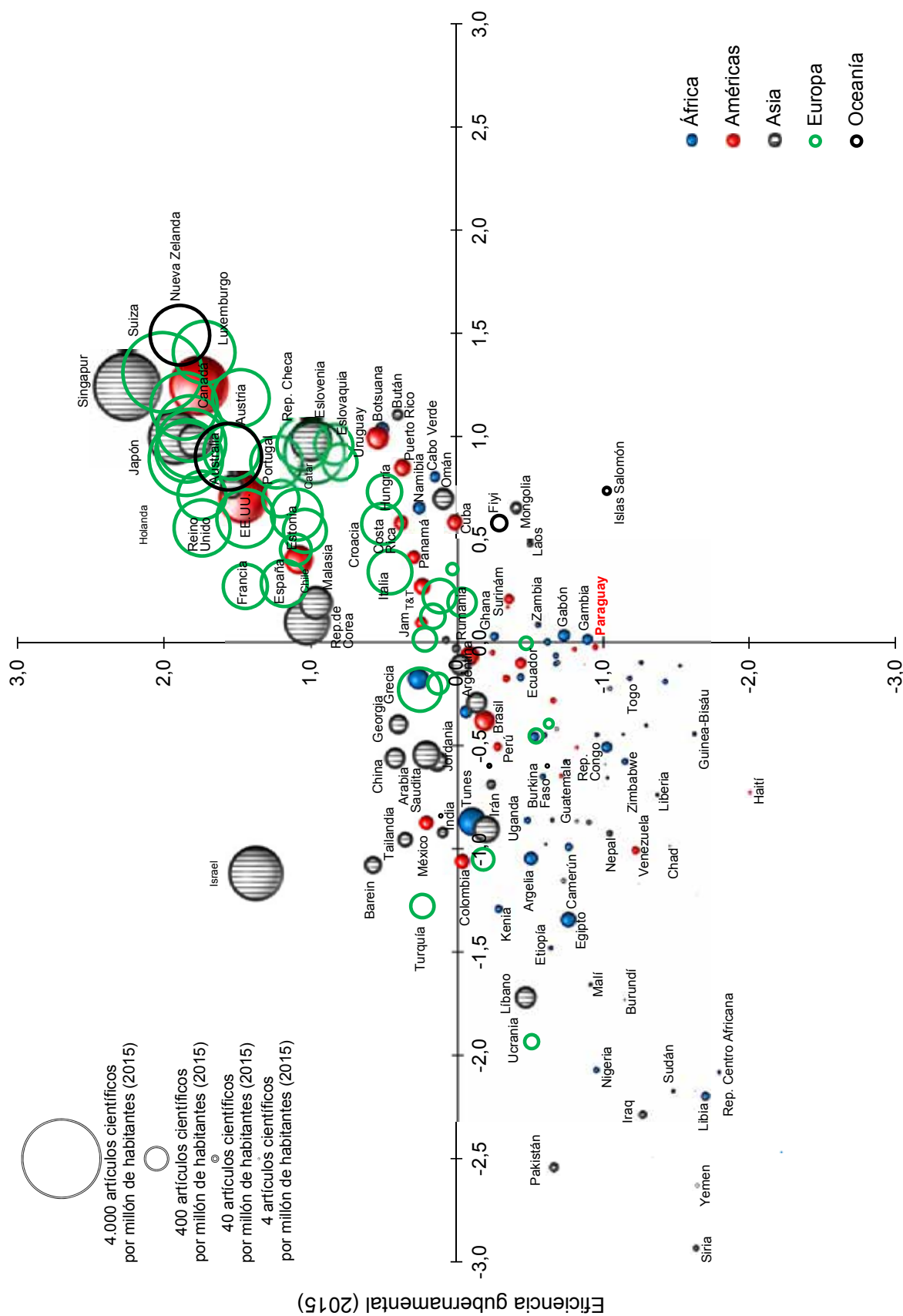


Figura 11: Relación entre indicadores de gobernanza y la producción científica (tamaño de las burbujas) expresada como el número de artículos científicos por millón de habitantes en 2015. Los países están representados en un gráfico cartesiano de acuerdo con las características de su gobernanza. El eje horizontal representa la estabilidad política y la ausencia de violencia y terrorismo, mientras que el eje vertical representa la eficiencia gubernamental en la implementación de las políticas públicas.

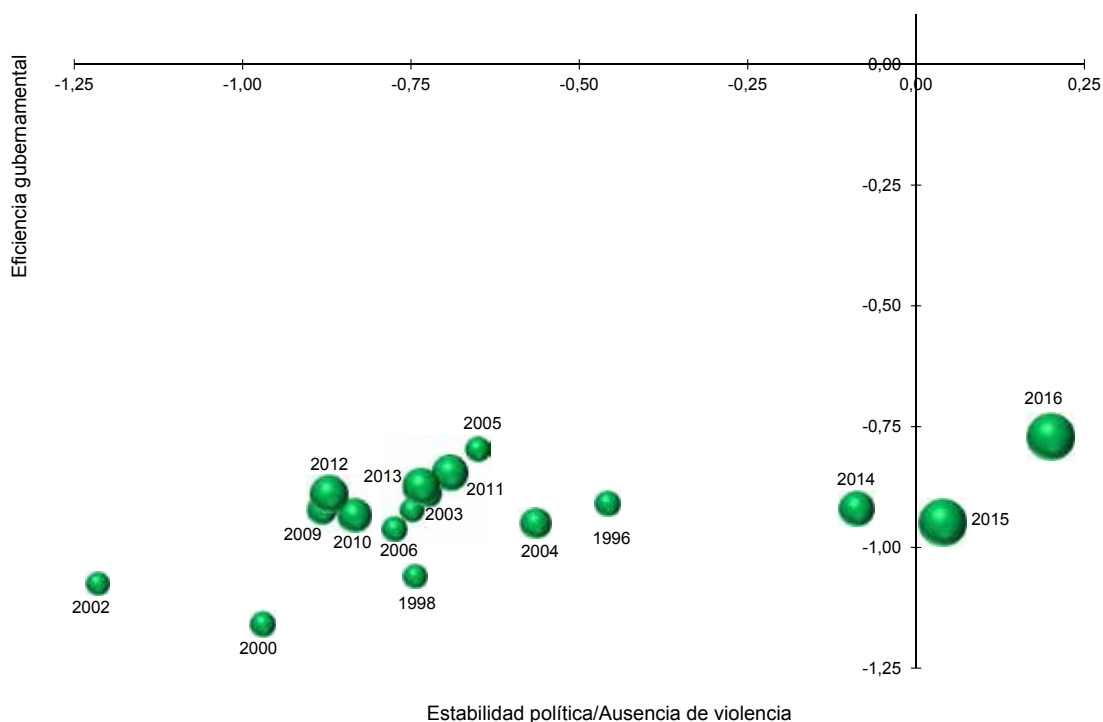


Figura 12: Evolución temporal de la productividad científica medida como número de artículos científicos de al menos un autor paraguayo/a listados por Scopus y normalizados por millón de habitantes (tamaño de las burbujas) en función de la gobernanza. Las burbujas se localizan en un gráfico cartesiano de acuerdo con los valores de estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo (eje horizontal) y de eficiencia gubernamental en la implementación de políticas públicas (eje vertical), 1996–2016.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos generados por el Banco Mundial, la División de Estadística de las Naciones Unidas y Scopus.



Figura 13: Evolución temporal combinada de los dos indicadores de gobernanza representados en la figura 12 (1996–2016).

*Aquí se mide la distancia relativa al origen de sistema de coordenadas en función del tiempo. Como los círculos de la figura 12 se encuentran todos en el tercer y cuarto cuadrante cartesiano, las distancias relativas más cortas representan etapas de mayor gobernabilidad. La línea punteada es la curva de mayor ajuste. La distancia relativa δ_t dependiente del tiempo t (año de medición) es estimado como $\delta_t = \sqrt{G_t^2 + P_t^2}$ donde G_t es el valor de la eficiencia gubernamental en el año t y P_t es el valor de la estabilidad política/ausencia de violencia en el año t .

Fuente: Elaboración propia.

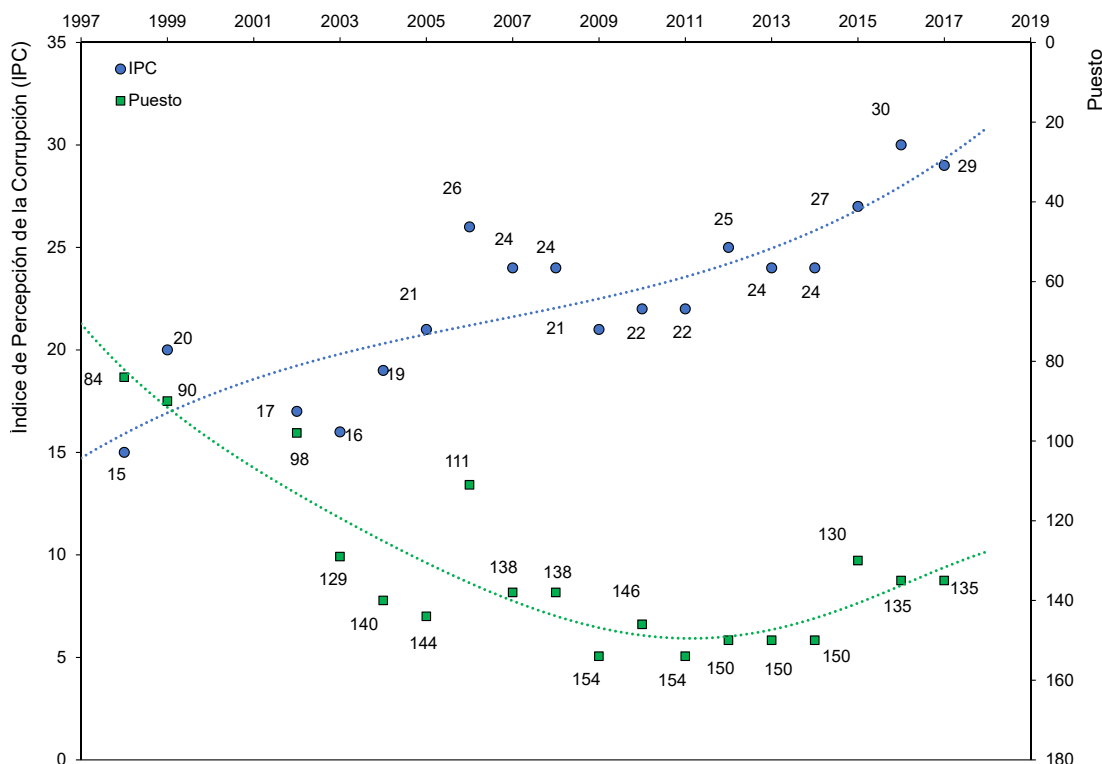


Figura 14: Evolución del Índice de Percepción de la Corrupción (IPC), 1997–2017.

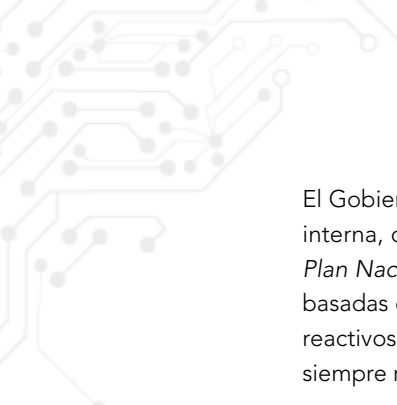
Los círculos azules representan al IPC (eje vertical izquierdo), mientras que los cuadrados verdes representan el puesto mundial (eje vertical derecho).

La corrupción es otra variable importante, asociada a la calidad de la gobernanza, que se ha incorporado cada vez más en la mayoría de los informes regionales y globales publicados por organizaciones internacionales.

Desde 1998, *Transparencia Internacional* ha venido publicando el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC). El IPC clasifica países y territorios sobre la base de la percepción pública de la corrupción dentro del sector gubernamental, en una escala de 0 (muy corrupto) a 100 (muy transparente). El rango de un país indica su posición con respecto a los otros países y territorios listados en el índice. El número total de países incluidos en la encuesta varía cada año, oscilando entre 85 (1998) y 183 (2011). El IPC se calcula utilizando datos de 10 instituciones independientes. Todas las fuentes miden el alcance general de la corrupción (frecuencia y/o tamaño de los sobornos) en las esferas pública y política.

La figura 14 muestra las puntuaciones del IPC del Paraguay y su correspondiente ranking mundial entre 1998 y 2017. El valor más bajo del IPC se obtuvo en el año 1998. El hecho que el número de países participantes en los primeros años haya sido muy reducido, indica que el puesto en el ranking mundial sea un tanto engañoso hasta el año 2004 (cuando estabilizó el número de países participantes). Sin embargo, la evolución del valor intrínseco del IPC ha venido aumentando desde 1998. Estos datos son consistentes con la evolución del indicador de estabilidad política en un marco de ausencia de violencia y terrorismo (véase figura 13).

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* establece prioritario reducir la corrupción en el país mediante dos acciones principales: (i) fomentar la transparencia y los mecanismos de control del Estado; (ii) aumentar la participación de los beneficiarios y usuarios de los programas de monitoreo a distintos niveles de gobierno. La creación de la Secretaría Nacional Anticorrupción y su expansión y fortalecimiento desde 2012 ha permitido a los ciudadanos presentar quejas anónimas de corrupción en un portal en línea desarrollado a tal efecto.



El Gobierno de Paraguay reconoce la escasa coordinación de acciones de los entes, tanto en su función interna, como en su interacción con otras entidades que tienen tareas y competencias similares. En el *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* se considera que existe una ausencia casi total de acciones basadas en políticas de mediano y largo plazo. Las acciones y prácticas responden, más bien, a criterios reactivos y puntuales, que siempre pueden ser cambiados, lo que deviene en una certidumbre jurídica siempre relativa (STP, 2014).

Otros estudios recientes sostienen que Paraguay ha permanecido estancado en la construcción de confianza de la ciudadanía durante la última década (OCDE, CAF y CEPAL, 2018). La confianza de los ciudadanos en el gobierno nacional cayó de 31% a 28% entre 2006 y 2016. Paraguay está cerca del promedio de América Latina y el Caribe (29%) pero debajo de la OCDE (37%). Por otra parte, las encuestas muestran que la confianza en el sistema judicial y los tribunales también se ha deteriorado ligeramente durante la última década.

Con el objetivo de mejorar la gobernanza y administración pública del país, el *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* propone las siguientes líneas de acción: (i) Modernización integral a través de una revisión y optimización continua de los mecanismos de planificación y organización de las políticas públicas con el fin de optimizar el gasto del gobierno nacional, garantizando el seguimiento y evaluación de los programas públicos; (ii) mejora del servicio civil y la carrera administrativa, para lograr consolidar un sistema basado en el mérito; (iii) simplificación administrativa que reduzca el número de trámites y que permita la gestión integrada de servicios, el diseño de procesos más eficientes que garanticen la transparencia y eficiencia de los actos públicos; (iv) mejora de la calidad de los servicios públicos y de la satisfacción de usuarios y beneficiarios a través de iniciativas como la de acuerdos de gestión, Premio a la Calidad en el Sector Público, entre otros; (v) evaluación de la gestión a través de una agenda nacional de evaluación y rendición de cuentas; (vi) mejora del sistema nacional de estadísticas con participación interinstitucional y facilitación del acceso a la información pública; (vii) mejora del sistema integrado de administración financiera y del control interno de las instituciones y empresas públicas.

El Paraguay inició el proceso de incorporación a la Alianza para el Gobierno Abierto⁷ en noviembre del 2011 y en abril del 2012 oficializó su ingreso con la presentación de su primer Plan de Acción y sus 15 compromisos que promovían la transparencia y eficiencia en la administración pública, el acceso a la información, y el mejoramiento de los servicios públicos a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación y la creación de espacios de participación ciudadana.

En el 2014, el Paraguay presentó su Segundo Plan de Acción 2014–2016 y asumió otros 9 compromisos que le permitirían asegurar un Gobierno transparente, colaborativo y responsable de sus acciones. Los compromisos asumidos son los siguientes: (1) implementación de la Ley de libre acceso ciudadano a la información pública y transparencia gubernamental; (2) diseño e implementación de una política de datos abiertos y promoción de la generación de capacidades en la sociedad civil para su utilización; (3) generación de capacidades en la ciudadanía sobre la gestión presupuestaria del sector público; (4) transparencia y acceso a la información de proyectos públicos emblemáticos; (5) seguimiento del Plan de Acción de Gobierno Abierto 2014–2016; (6) implementación de canales de diálogo social y participación ciudadana para la consulta y el monitoreo de políticas públicas; (7) creación y/o fortalecimiento de 50 Consejos de Desarrollo Municipal; (8) tablero de control ciudadano del Programa Nacional de Reducción de la Pobreza “Sembrando Oportunidades” y (9) creación de un sistema de trámites jurídicos electrónicos en contrataciones públicas de acceso público.

7 La Alianza para el Gobierno Abierto (AGA) es una iniciativa internacional de gobiernos que expresan su voluntad de mejorar la gestión administrativa con mayores niveles de respuesta hacia los ciudadanos por medio de la participación, la transparencia y la rendición de cuentas de autoridades y servidores públicos. AGA fue lanzada públicamente, el 20 de septiembre de 2011, con la suscripción de la Declaración de Gobierno Abierto por parte de 8 países (Brasil, Indonesia, México, Noruega, las Filipinas, Sudáfrica el Reino Unido y Estados Unidos).

LA CONSTRUCCIÓN DEL PERFIL DE INNOVACIÓN EN PARAGUAY: POLÍTICAS INDUSTRIALES Y DE DEMANDA PARA CTI

El paradigma de los sistemas nacionales de innovación suele caracterizar la relación entre las instituciones que apoyan y fomentan la creación de conocimiento y las empresas que explotan comercialmente dicho conocimiento. Esta corriente de trabajo sugiere que las instituciones necesitan complementarse y trabajar en tándem para poder maximizar los procesos de innovación dentro de un determinado país. También considera que se necesita definir una política tecnológica, con el objetivo de crear mecanismos institucionales eficientes para integrar las funciones de producción de conocimiento y comercialización de los nuevos productos. Estas estrategias son imprescindibles para incrementar la capacidad de un país en desarrollar un sistema tecnológico innovador a lo largo del tiempo (Stern *et al.*, 2002).

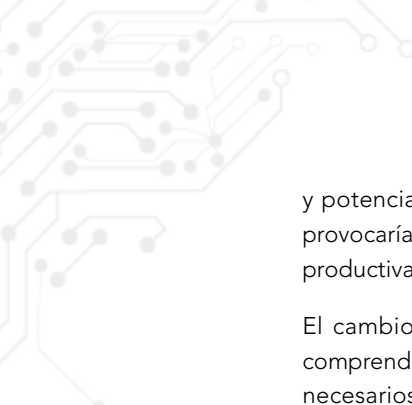
La política de innovación suele definirse como un conjunto de instrumentos de política e instituciones apropiadas que ayudan a la adopción local de la tecnología y a la introducción de nuevos productos y servicios al mercado. Esto puede incluir la adaptación de las tecnologías importadas a las condiciones locales. Las políticas de tecnología e innovación apropiadas sólo pueden derivarse de una comprensión adecuada de cómo se produce el cambio técnico en las empresas locales. Teniendo en cuenta que las empresas de todo el mundo deben esforzarse constantemente por dominar o adaptar las tecnologías existentes, en la mayoría de las empresas de los países industrializados maduros se encuentra un alto nivel de conocimientos básicos y también pueden adquirirse fácilmente de otras empresas, mercados de trabajo, instituciones de apoyo o consultores. Esto hace que sea relativamente fácil y rutinario dominar las tecnologías existentes. Por el contrario, en los países en desarrollo, no sólo la base de conocimientos internos para dominar las tecnologías es relativamente débil, sino que la red de apoyo proporcionada por otras empresas, instituciones y capital humano también tiende a estar subdesarrollada (Lall y Teubal, 1998).

Promover la innovación a nivel de empresa involucra a los sectores público y privado (por ejemplo, empresarios/as, investigadores/as, funcionarios/as públicos/as, sector financiero, etc.) y puede incluir organizaciones de la sociedad civil. Para lanzar y ejecutar con éxito iniciativas que impliquen la innovación es necesario alinear los intereses de las numerosas partes interesadas. Esto implica un difícil proceso de coordinación.

El Estado suele estar mejor situado para desempeñar el papel de iniciar, guiar o facilitar la coordinación, debido a su mayor poder de convocatoria y coordinación, y tiene una importante herramienta a su disposición. Los incentivos pueden diseñarse como parte de las políticas públicas con el objetivo de influir en los comportamientos y relaciones de los actores involucrados en el proceso de innovación. El Estado puede promover significativamente el proceso de coordinación, por ejemplo, al alinear los incentivos con las partes interesadas, establecer mecanismos de reparto de riesgos entre las distintas empresas/firmas y promover el intercambio y la difusión del conocimiento. En los países en desarrollo, una participación inadecuada del sector público en la coordinación de las partes interesadas puede obstaculizar la innovación.

El sector productivo y sus mercados representan el sector de la demanda de la CTI. En la economía de un determinado país, las características y el comportamiento de este sector de demanda, determinan si es posible absorber (o no) los resultados de la investigación obtenida por universidades y centros de investigación (sector de oferta de la CTI). Para manejar nuevos conocimientos e incorporarlos en la producción, una empresa tiene que tomar una serie de decisiones estratégicas y tecnológicas. Algunas estrategias están claramente orientadas en la elección de alternativas con respecto al uso de nuevos conocimientos, bienes de capital y el uso de insumos. Otros tienen que ver con el fortalecimiento de la capacidad de la empresa (grupos técnicos y de diseño, organización administrativa, información) para hacer esas elecciones, adaptar la tecnología extranjera e incorporar nuevos conocimientos efectivamente en la producción. La adaptación de la tecnología extranjera es particularmente importante, ya que contribuye a su uso óptimo y puede servir para vincular la tecnología de origen extranjero con el sistema nacional de investigación e innovación.

El análisis de la oferta y la demanda de la investigación científica y la innovación productiva debería guiar el diseño de toda política pública. La falta de una comprensión adecuada de las características



y potencialidades de las relaciones entre la oferta y la demanda de la CTI, en un país determinado, provocaría el fracaso de cualquier política de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva, y de la puesta en marcha de sus respectivos instrumentos de política e incentivos.

El cambio estructural resulta de la interacción de dos fuerzas interrelacionadas: (i) la innovación, comprendida en forma amplia como la emergencia de nuevas actividades y en especial, los aprendizajes necesarios para realizarlas aprovechando sus oportunidades económicas; y (ii) los encadenamientos que provocan que esa innovación o aprendizaje en una actividad genere cambios tecnológicos y valor agregado en otras actividades complementarias (CEPAL, 2014).

Una de las variables que suele ser utilizada para estimar gran parte de las reformas estructurales es la evolución en el nivel de eficiencia con la que se realiza la producción. El nivel de eficiencia o la productividad global se mide a través de la productividad total de los factores (PTF). En términos generales el nivel de eficiencia o de productividad global tiene que ver tanto con la explicitación de las ventajas comparativas como con el ritmo de incorporación de progreso técnico o la desaparición de conductas no optimizadoras en la economía. Se debe señalar que cada uno de estos fenómenos están vinculados a nociones de eficiencia distintas, a saber: eficiencia asignativa, eficiencia técnica y progreso tecnológico. La mejora tecnológica tendría externalidades positivas que contribuirían indirectamente al aumento de la producción. Se suele utilizar a la PTF como un indicador del aumento de la productividad generado, entre otros factores, por la utilización de nuevas tecnologías (incorporadas y desincorporadas) en el sistema productivo. Las sociedades más innovadoras y que denotan altas tasas de crecimiento económico con derrames en la mejora de la calidad de vida, en los niveles educativos y de salud, suelen tener valores cada vez más altos en la PTF.

Durante el período 2001–2008, la PTF de China creció en promedio un factor 6,2, en los países del sudeste asiático un factor 2 y en ALC un factor 0,7 (World Bank, 2014).

Durante el último cuarto de siglo, se ha intentado estimar la PTF en Paraguay utilizando una gran variedad de metodologías (OVE, 2004; Coeymans, 2009 y Aquino, 2015). Estos estudios determinaron que, desde principios de los años noventa, la PTF creció en promedio un factor –0,85 (tasa negativa). Esto implica un rezago no solo con los países que se encuentran en la frontera del conocimiento sino también con países vecinos. La caída de la PTF puede justificar la baja tasa promedio de crecimiento económico de 3,4% anual durante los últimos 20 años en Paraguay (Aquino, 2015).

El valor negativo de la PTF no significa involución tecnológica, sino que, el país, ha sido menos eficiente en el uso de los recursos productivos, lo que incidió en contar con un menor crecimiento del producto agregado. La ausencia de cambios de productividad más intensos y la falta de una cultura empresarial innovadora suele presentar severas restricciones en el crecimiento económico a largo plazo.

Un ambiente de negocios flexible es aquel que alienta a las empresas a operar eficientemente. Estas condiciones fortalecen los incentivos para que las empresas innoven y aumenten la productividad, factores clave para el crecimiento económico. Un sector empresarial más productivo, a su vez, impulsa el empleo y contribuye con los impuestos necesarios para la inversión pública, en salud, educación y otros servicios.

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA INDUSTRIAL

La política industrial de la República del Paraguay está caracterizada por la existencia de un conjunto de instrumentos e incentivos, entre los que se destacan los siguientes:

Régimen de maquila: La Ley No. 1.064/1997 de la industria maquiladora de exportación se crea con el objetivo de promover el establecimiento y regular las operaciones de empresas maquiladoras. Estas deberán dedicarse total o parcialmente a realizar procesos industriales o de servicios, incorporando mano de obra y otros recursos nacionales, destinados a la transformación, elaboración, reparación o ensamblaje de mercancías de procedencia extranjera, importadas temporalmente a dicho efecto, para su posterior

reexportación. Entre los principales beneficios que ofrece este régimen se encuentran: (I) Tributo único del uno por ciento; (II) Recuperación del impuesto al valor agregado; (III) suspensión de aranceles de importación; (IV) suspensión de cualquier tasa o tributo sobre las remesas de ingresos y dividendos al exterior; (V) otras exenciones fiscales adicionales en: Tasa sobre actos y documentos, aranceles consulares, tasas portuarias y aeroportuarias, etc. y (VI) beneficios adicionales tales como: exoneración de impuestos de patentes a comercios, industrias, profesiones y oficios, exoneración de tasas municipales, etc. De acuerdo con lo reportado por el Ministerio de Industria y Comercio (MIC), solo entre 2013 y 2016, bajo este régimen se han realizado nuevas inversiones por un valor de US\$ 143 millones, con un total de 66 nuevos proyectos de maquila aprobados. Consecuentemente, las exportaciones bajo este régimen se han incrementado desde más de US\$ 159 millones en el año 2013, a más US\$ 313 millones en el año 2016. Estos valores implican un incremento del 96,9%. Entre los principales rubros exportados bajo el régimen de maquila se encuentran: autopartes, confecciones y textiles, plásticos y sus manufacturas, cueros y sus manufacturas, entre otros.

Incentivos fiscales a la inversión nacional y extranjera: La Ley No. 60/1990 tiene la finalidad de promover e incrementar las inversiones de origen nacional y extranjero, a través de beneficios de carácter fiscal a las personas físicas y jurídicas radicadas en el país, cuyas inversiones se realicen en concordancia con la política económica y social del Gobierno Nacional. Estas empresas deberán tener por objetivo acrecentar la producción de bienes y servicios, la creación de fuentes de trabajo permanente, el fomento de las exportaciones y la sustitución de importaciones, la incorporación de tecnologías que permitan aumentar su eficiencia productiva y posibiliten la mayor y mejor utilización de materias primas, mano de obra y recursos energéticos nacionales y la inversión y reinversión de utilidades en bienes de capital. Según datos del MIC, desde agosto del 2013 hasta septiembre de 2017 se han aprobado 568 proyectos de inversión acogidos bajo los beneficios de esta Ley, lo cuales se tradujeron en US\$ 1.584 millones de inversión.

Régimen Especial de importación de materias primas e insumos: A través del Decreto No. 11.771/2000, todas las industrias del país, que se encuentren registradas como tales en el MIC, podrán importar materias primas e insumos a un arancel aduanero del 0%, toda vez que se demuestre que los mismos son utilizados como tales en sus propios procesos productivos. Esta medida tiene la finalidad de fomentar la inversión y estimular la creación y crecimiento de las empresas industriales existentes, mejorando sus condiciones de competitividad. Durante el período comprendido entre agosto de 2013 y septiembre de 2017, las importaciones bajo este régimen totalizaron unos US\$ 1.097 millones, mientras que los certificados de importación de materias primas emitidos llegaron a 17.737.

Política Automotriz Nacional: La Ley No. 4.838/2012 establece un conjunto de incentivos fiscales con el objeto de fomentar la fabricación y/o ensamblaje de vehículos motorizados y no motorizados, autopartes y autopiezas en general. Entre los beneficios que otorga esta ley se encuentran: (I) La exoneración del arancel aduanero a la importación de los bienes de capital, materias primas, componentes, kits, partes, piezas e insumos fabriles, requeridos para la producción de bienes vehículos motorizados y no motorizados, autopartes y autopiezas en general y (II) la liquidación del impuesto al valor agregado (IVA) a la importación considerando la base imponible, equivalente al 20% del valor aduanero expresado en moneda extranjera para la importación de bienes de capital, materias primas, componentes, kits, partes, piezas e insumos fabriles a ser utilizados para la producción y/o ensamble de los bienes afectados, con excepción de kits, componentes, partes o piezas de la partida 87.11, que tributa el IVA a la importación considerando una base imponible del 100% del valor aduanero, expresado en moneda extranjera.

Asimismo, Paraguay creó recientemente el Sistema Integral de Apertura y Cierre de Empresas (SUACE) para reducir el tiempo y facilitar la apertura y cierre de empresas. Con respecto al acceso a la financiación para las pequeñas y medianas empresas, el gobierno está trabajando para lanzar créditos con tipos de interés diferenciados y períodos de amortización adaptados a las necesidades específicas de las PyME. El Ministerio de Industria y Comercio está trabajando también en el desarrollo de la regulación de un Fondo de Garantías de las PyME para facilitar el acceso al crédito con la ayuda de la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD).

PERFIL DEL SECTOR EMPRESARIAL DEL PARAGUAY A TRAVÉS DE LAS ENCUESTAS DE OPINIÓN

Se necesita del diseño de un conjunto de instrumentos de política y de mecanismos de incentivos adecuados, para lograr cambios substanciales en la cultura empresarial, de manera de reorientar el comportamiento colectivo de los distintos actores hacia una sociedad del conocimiento y una cultura de la innovación productiva. Los instrumentos e incentivos que se apliquen pueden llegar a resultar ineficientes, si se desconoce cuáles son las barreras y las políticas implícitas del país que restringen la cultura de la innovación. Para indagar sobre las características de estas barreras, una variedad de organismos internacionales (Foro Económico Mundial, INSEAD, Banco Mundial, etc.) han comenzado a realizar encuestas anuales a los directivos de empresas en distintos países del mundo.

Algunos de estos estudios proporcionan información valiosa sobre dichas barreras en el Paraguay (World Bank, 2017; World Economic Forum, 2017a; INSEAD et al. 2018). Debido a que estas publicaciones son de fácil acceso, los decisores suelen utilizarlas para comparar el desempeño de sus países en materia de innovación y competitividad. En este punto se debe ser muy cauto, puesto que los índices compuestos elaborados tanto por el Foro Económico Mundial o INSEAD et al., están basados primordialmente en encuestas anuales de opinión a un conjunto de empresarios y servidores públicos de cada país. Estas encuestas de opinión son luego combinadas con otros indicadores cuantitativos generados por agencias internacionales para conformar un índice único como el índice global de innovación, el índice global de competitividad o el índice global de emprendedurismo y desarrollo. Como todos estos índices son contruidos como combinaciones de encuestas de opinión y valores de otros indicadores físicos, los rankings nacionales tienen muchísima volatilidad de un año a otro. Desde un punto de vista estrictamente estadístico la elaboración de índices a partir de diferentes variables, y combinación de distintas dimensiones ha recibido serias críticas por parte de especialistas (Saisana y Tarantola, 2002; Cherchye et al., 2007; Grupp y Schubert, 2010). La construcción de indicadores compuestos enfrenta diversas dificultades metodológicas que no han sido superadas aun, generando resultados que pueden ser engañosos y fácilmente manipulables (Freudenberg, 2003). A pesar de ello, estos índices fueron utilizados para mostrar la posición del Paraguay en su Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.

¿Cuáles serían, entonces, las ventajas de incluir el conjunto de índices compuestos sobre competitividad e innovación en un perfil nacional de CTI elaborado por la UNESCO? Se los ha incluido en todos los volúmenes de colección GO→SPIN de Perfiles Nacionales porque producen información complementaria acerca de la percepción pública endógena del estado de situación de un país en una determinada actividad. El carácter subjetivo de la naturaleza de la información utilizada para la construcción del índice otorga información útil acerca de qué piensan los diferentes actores sociales involucrados. En este caso, agentes vinculados a tareas de innovación y a la identificación de las variables que afectan la competitividad productiva de un país. Esta información permite realizar una estimación del grado de resistencia o apoyo por parte de estos actores sociales a las distintas políticas públicas implementadas por los gobiernos.

La siguiente tabla 8 muestra una serie de indicadores subjetivos y objetivos que indican la percepción pública de los principales actores sociales del Paraguay acerca de la importancia de las tareas de investigación, innovación y competitividad en el país.

Entre febrero y agosto de 2017, expertos del Banco Mundial entrevistaron a propietarios de negocios y altos directivos de 364 empresas del Paraguay. La muestra incluyó 117 compañías industriales, 155 empresas vinculadas a servicios y 92 firmas de comercio minorista. Entre ellas, 119 son consideradas grandes empresas (más de 100 empleados), 127 empresas medianas (20 a 99 empleados) y 118 pequeñas empresas (menos de 20 empleados). La figura 15 muestra los obstáculos que mencionaron los empresarios como el más importante. Se pidió al encuestado que eligiera el mayor obstáculo para su negocio a partir de una lista de 15 obstáculos. Del mismo se desprenden que las mayores barreras que impiden el florecimiento del clima de negocios en Paraguay están dominadas por las consecuencias negativas del

tamaño del sector informal de la economía (24,1%), la corrupción (23,9%), la educación inadecuada de la fuerza laboral (12,9%) y el acceso a la financiación (8,4%). La tabla 9 presenta los resultados en cuanto a la innovación de nuevos productos y servicios, actividades de I+D y otras características analizadas por la encuesta del Banco Mundial en Paraguay y su comparación con los resultados agregados de encuestas similares realizadas en América Latina y el Caribe y en el promedio de los países a escala mundial.

La figura 16 muestra resultados similares de otra encuesta ejecutiva diseñada para determinar las principales dificultades con que se enfrenta el sector productivo en la promoción de la innovación y en la mejora de la competitividad (World Economic Forum, 2017a). Los resultados de este último estudio fueron totalmente coincidentes con la encuesta anterior del Banco Mundial. El mismo reveló que los principales obstáculos siguen siendo la corrupción (18,4%), la educación inadecuada de la fuerza laboral (13,5%), una infraestructura inadecuada y burocracia gubernamental ineficiente (12,5%) y deficiencias en el acceso a la financiación (10,4%).

Tabla 8: Selección de mediciones subjetivas y objetivas vinculadas a la competitividad de la República del Paraguay, 2017–2018.

Índices subjetivos: Foro Económico Mundial Encuesta de opinión de ejecutivos 2016 (valor máx. = 7)			Mediciones objetivas		
Indicador	Valor 1–7	Puesto sobre 137 países	Indicador	Valor	Puesto sobre 137 países
Calidad del Sistema educativo	2,2	135	Matrícula secundaria, porcentaje de la cohorte (2016)	76,6	94
Calidad de la educación en matemáticas y ciencias	2,4	136	Matrícula terciaria, porcentaje de la cohorte (2016)	35,1	78
Calidad de las escuelas de negocios	3,2	126	Años esperados de escolaridad (2016)	12,3	83
Acceso a internet en las escuelas	3,2	117	Usuarios individuales de internet, porcentaje (2016)	51,3	82
Disponibilidad de capitales de riesgo	2,6	86	PIB/unidad de energía utilizada	10,4	45
Actividades de formación del personal	3,3	128	Ancho de banda de internet, kb/s por usuario (2016)	21,0	96
Disponibilidad de las tecnologías de punta	3,8	118	Subscripciones a banda ancha/100 habitantes (2016)	3,4	94
Nivel de absorción de tecnologías a nivel de empresas	4,0	110	Subscripciones a telefonía celular/100 habitantes (2016)	41,7	95
IED y transferencia tecnológica	3,9	102	Líneas de teléfono fijas/100 habitantes (2016)	5,1	100
Capacidad para la innovación	3,8	94	Número de solicitudes de patentes a través del Tratado de Cooperación de Patentes por PIB (2016)	0,0	119
Calidad de las instituciones de investigación	2,5	132	Artículos científicos listados en SCOPUS (2017)	261	133
Gastos en I+D de las empresas	2,7	120	Índice-h de artículos científicos (2017)	76	128
Colaboración Universidad-industria en I+D	2,6	126	Esperanza de vida al nacer, en años (2016)	73	85
Compra de productos tecnológicos por el Gobierno	2,9	98	Mujeres en la fuerza laboral, cociente con respecto a los hombres (2016)	0,7	92
Disponibilidad de científicos e ingenieros	2,8	131	Importaciones como porcentaje del PIB (2016)	39,4	78

Nota: Los indicadores subjetivos se construyen con valores entre 1 y 7 y se basan en una serie de encuestas de opinión de ejecutivos, preparadas por el Foro Económico Mundial. Los indicadores objetivos (relacionados con la competitividad de las naciones) son producidos originalmente por otras agencias y compilados por el Foro Económico Mundial. Los puestos fueron elaborados sobre 137 naciones. INSEAD et al. (2018) produce anualmente indicadores similares para la construcción de un índice de innovación.

Fuente: World Economic Forum (2017a) Global Competitiveness Report (2017–2018)

Estas encuestas están en concordancia con los resultados de un trabajo reciente donde se analizan las inversiones en actividades de I+D+i en empresas de 16 países latinoamericanos, entre ellos, Paraguay (Heredia Pérez et al., 2018). Los autores del estudio muestran que en los ambientes donde predomina la economía informal y donde aplicación de las leyes de propiedad intelectual es débil, las empresas formales no invierten en I+D+i.

A su vez, INSEAD et al. (2018) hizo un análisis sistemático de las principales componentes de la innovación en 128 economías. El estudio analiza siete pilares: capital humano para la investigación; industria creativa; infraestructura; instituciones; nivel de sofisticación de los negocios; nivel de sofisticación del mercado; y productos tecnológicos y de conocimiento. La figura 17 muestra los resultados cartográficos obtenidos por Paraguay para cada pilar individual. En 2018, Paraguay se ubicó en el puesto 89 entre 128 países (4 puestos por debajo de lo alcanzado en 2017). Las instituciones, el nivel de sofisticación del mercado y la infraestructura son los pilares que tienen las puntuaciones más altas, aunque en todos los casos muy por debajo de la media. Aquí se debe señalar discrepancias entre las percepciones subjetivas acerca del comportamiento tecnológico del país expresado a través de las encuestas publicadas por WEF (2017a) y representadas en la tabla 8, con aquellas producidas por INSEAD et al. (2018) y graficadas en la figura 17.

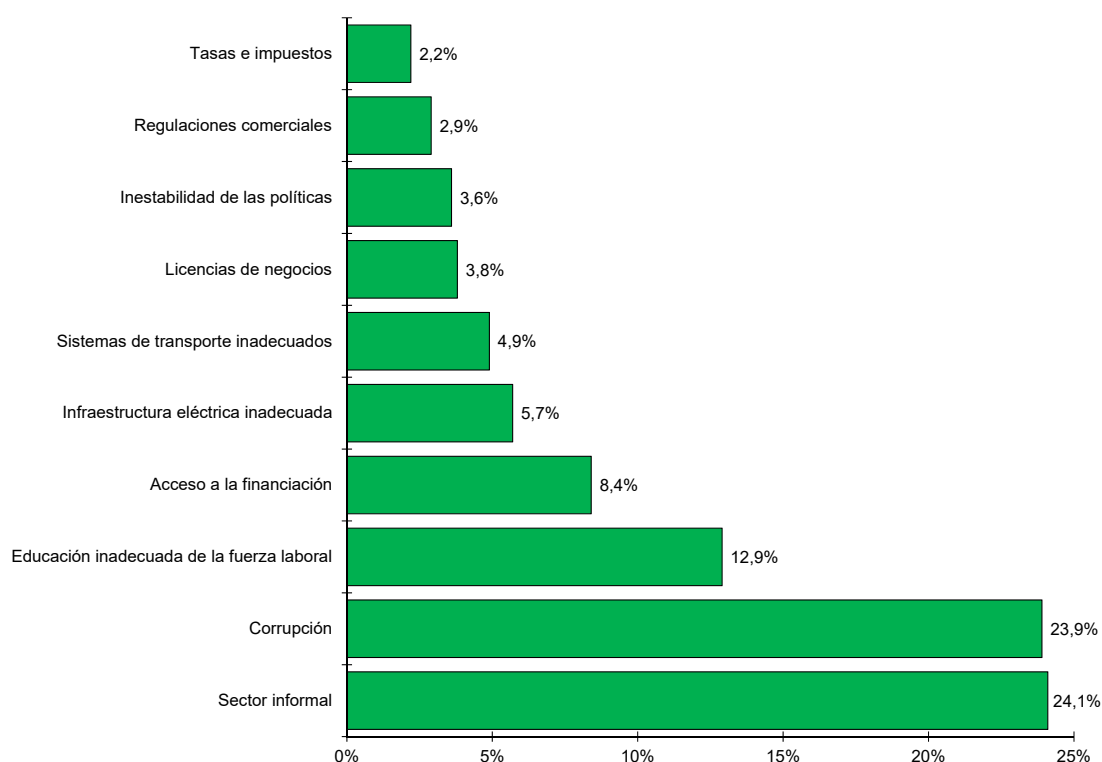


Figura 15: Opinión sobre las principales limitaciones del sistema productivo en Paraguay, 2017 [porcentaje del total de firmas].

Fuente: Banco Mundial (2017).

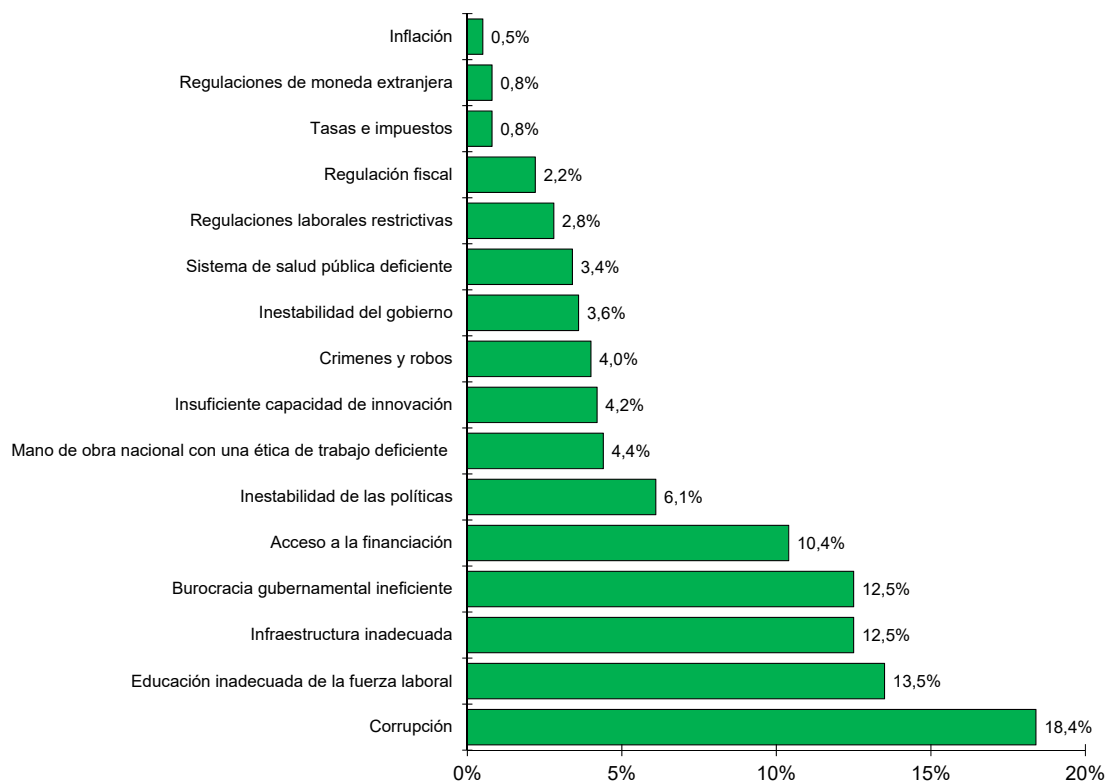


Figura 16: Principales dificultades para la promoción de la competitividad y la innovación en Paraguay.
Fuente: World Economic Forum (2017a).

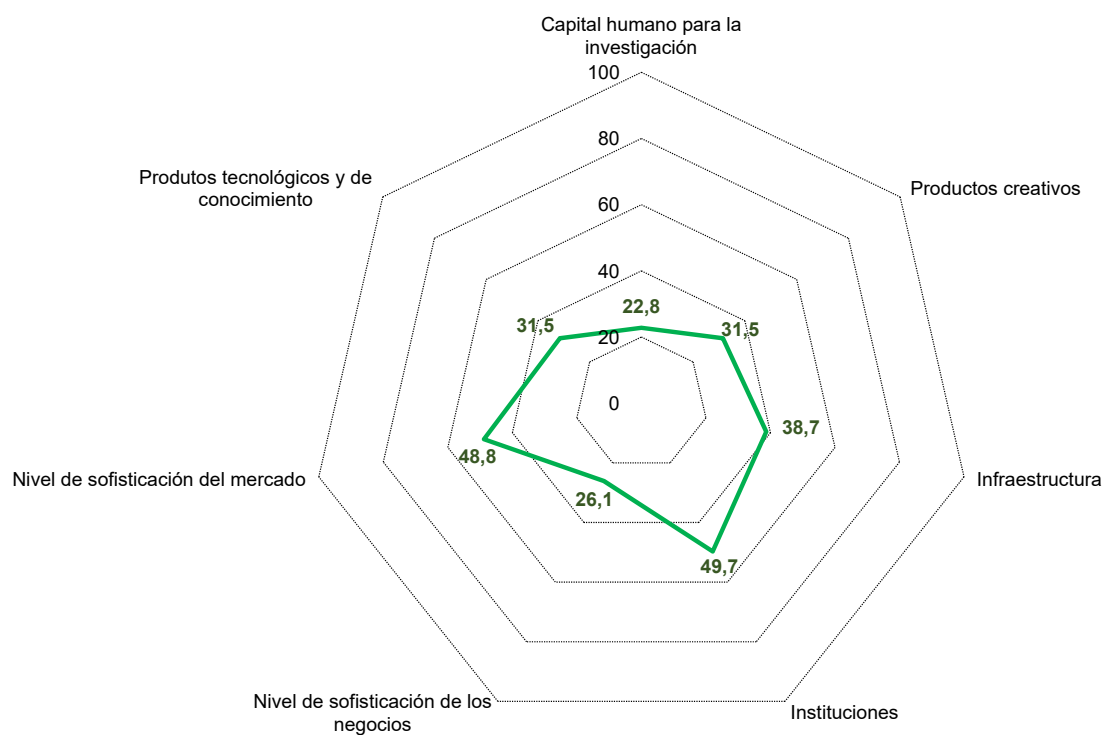


Figura 17: Puntaje del Paraguay en cada uno de los pilares de la innovación (0–100) utilizados para calcular el índice mundial de innovación.
Fuente: INSEAD et al. (2018)

Tabla 9: Características asociadas a la innovación medidas en la encuesta del Banco Mundial, 2017.

Características asociadas con la innovación medidas en las encuestas del Banco Mundial	Paraguay	América Latina y el Caribe	Promedio en todos los países
Porcentaje de empresas que utilizan tecnología certificada proveniente de empresas extranjeras*	7,4%	13,2%	14,6%
Porcentaje de empresas que utilizan su propio sitio web	71,6%	47,3%	44,2%
Porcentaje de empresas que utilizan correo electrónico para comunicarse con sus clientes y proveedores	81,6%	83,2%	71,3%
Porcentaje de empresas que introdujo un nuevo producto o servicio	53,8%	46,5%	36,7%
Porcentaje de empresas con un producto o servicio nuevo que es también nuevo para el mercado principal	73,2%	55,7%	66,1%
Porcentaje de empresas que introdujo una innovación de proceso	28,0%	30,2%	33,4%
Porcentaje de empresas que invirtió en actividades investigación y desarrollo	15,0%	21,2%	15,6%

Fuente: World Bank (2017)

ENCUESTAS NACIONALES DE INNOVACIÓN EN PARAGUAY

En el año 2013, la Dirección General de Estadística, Encuestas, y Censos (DGEEC) del Paraguay, junto al CONACYT, implementaron la primera *Encuesta de Innovación Empresarial del Paraguay* (EIEP 13). Los cuestionarios⁸ fueron formulados siguiendo estándares internacionales (OECD, 2005). La encuesta estuvo dirigida a las empresas de los sectores considerados como los más innovadores: la industria manufacturera y los servicios intensivos en conocimiento. Este último sector incluye servicios de ingeniería, I+D y TIC. Se encuestaron efectivamente 481 empresas estratificadas de acuerdo con su tamaño en pequeñas (10 a 49 empleados), medianas (50 a 99), grandes (100 a 249) y muy grandes (250 o más empleados).

Los resultados de la EIEP 13 fueron analizados en detalle en el trabajo de Angelelli et al. (2016). De las respuestas obtenidas se desprende que 51,9% de las empresas había realizado alguna actividad vinculada a la innovación durante el período 2010–2012. Según se desprende del estudio mencionado, el porcentaje llegó a 71,4% en las empresas grandes, 59,1% en las medianas y 48,5% en las pequeñas. Además del tamaño las empresas exportadoras reconocieron realizar actividades de innovación en una proporción mayor que aquellas orientadas únicamente al mercado interno.

Angelelli et al. (2016) mostraron que la principal actividad de innovación resultó en la compra de bienes de capital (44%) seguida por la capacitación del personal (14,9%), I+D interna (14,5%) y la adquisición de TIC (11%). Los estudios de mercado, de ingeniería y diseño industrial solo representaron un 5% de las actividades de innovación. Se estimó que las empresas paraguayas pasaron de una inversión de US\$ 61,8 millones en actividades de innovación en 2010 a US\$156,3 millones en 2012. La distribución de la inversión de acuerdo con el tamaño de la empresa fue, en 2012, la siguiente: grandes empresas (US\$ 1,6 millones), medianas empresas (US\$ 205,6 mil) y pequeñas empresas (US\$ 23,2 mil). Las empresas vinculadas al sector exportador habrían invertido un promedio de US\$ 900 mil.

Servín (2017) estimó que la gran mayoría de las empresas mantienen vínculos principalmente con los proveedores y con los clientes (para la búsqueda de información técnica). Sin embargo, se observaron pocos vínculos con universidades, laboratorios gubernamentales, otras empresas con capacidad de I+D, organismos públicos (para obtener información técnica, capacitación y asistencia técnica. Según los datos de la EIEP 13 apenas el 5,4% de las empresas se vinculan con las universidades. De este grupo, los

8 Véase URL: <http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Cuestionario%20Encuesta%20de%20Innovaci%C3%B3n%20final%20oct13.pdf>

vínculos estuvieron relacionados con: I+D (9 empresas); ingeniería y diseño (15 empresas); capacitación (31 empresas); asistencia técnica (23 empresas); información (43 empresas) y uso de banco de pruebas (2 empresas).

Durante el período considerado en la EIEP 13 los gastos totales en tareas de innovación representaron el 1% de las ventas en 2010 y el 2,1% de las ventas en 2012.

La figura 18 muestra los gastos en tareas de innovación de acuerdo con el tipo de tarea realizada tanto para la EIEP 13 como para la EIEP 16, expresados en millones de US\$ corrientes.

Angelelli et al. (2016) estimaron que las empresas habrían destinado un promedio de US\$ 16,1 mil exclusivamente en actividades de I+D (interna y externa). En promedio este valor representó un 0,15% de las ventas en ese año. Sin embargo, la distribución de I+D de acuerdo con el tamaño de la empresa y al porcentaje de sus ventas en 2012 tuvo las siguientes distribuciones: Grandes empresas (0,07%), medianas empresas (0,7%) y pequeñas empresas (0,1%). Las empresas exportadoras alcanzaron al 0,3% de sus ventas mientras que las no exportadoras solo el 0,14%.

El estudio de Angelelli et al. (2016) también mostró que las fuentes de financiamiento de la innovación fueron las siguientes: Recursos propios (74%), sector público (0,3), banca comercial (21,4%) y otras (4,3). La EIEP 13 señaló que el 40,5% de las empresas incorporó un bien o servicio nuevo, mientras que 40,4% incorporó un nuevo proceso. Los autores del estudio afirman que el alcance de las innovaciones fue mayoritariamente a nivel de las empresas y en menor medida para el mercado local, no habiéndose encontrado reportes de innovaciones de alcance internacional.

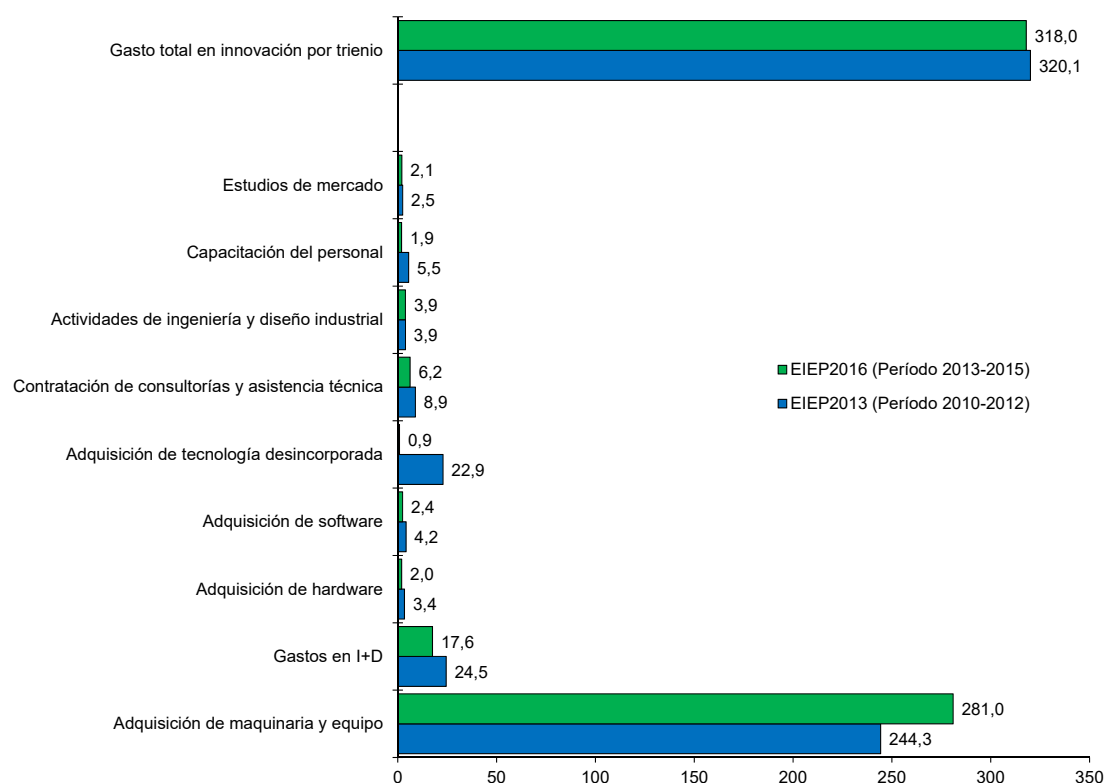


Figura 18: Gastos en actividades de innovación realizadas por el conjunto de empresas paraguayas de acuerdo con el tipo de gasto.

Fuente: Elaboración propia sobre datos de la EIEP 2013 y EIEP 2016 proporcionados por el CONACYT.

En cuanto a los obstáculos para la innovación en Paraguay, las respuestas obtenidas por la EIEP 13 fueron similares a aquellas reflejadas en las encuestas de opinión analizadas en la sección anterior: políticas públicas ineficientes, escases de personal calificado, dificultades de acceso al financiamiento, reducido tamaño de mercado, etc.

Durante el año 2016 se realizó la *Segunda Encuesta de Innovación Empresarial del Paraguay* (EIEP 16) que este caso se encuestaron efectivamente 573 empresas con un personal mayor a 10 empleados. Las empresas participantes incluyeron ramas de la industria manufacturera, telecomunicaciones, servicios de información, ingeniería e investigación y desarrollo de todo el país. El formulario utilizado en la encuesta⁹ fue levemente modificado en comparación al utilizado en 2013.

En esta encuesta se estudiaron las actividades de innovación en las empresas durante el período 2013–2015. Los resultados y análisis completo de la EIEP 16 no han sido publicados aún. Sin embargo, para la preparación del perfil nacional GO→SPIN de Paraguay, el CONACYT ha compartido los datos que se representan a continuación, mientras que especialistas del Banco Interamericano de Desarrollo presentan un análisis preliminar en el Recuadro 3. La figura 18 muestra también los gastos de innovación de acuerdo con el tipo de gastos registrados también por la EIEP 16.

La figura 19 muestra el porcentaje de empresas que identificaron como obstáculos internos para la innovación a la carencia de personal calificado (47,2%), al largo período de retorno de la inversión (46,6%), carencia de fondos propios para la innovación (41,7%) y deficiencias en la organización administrativa o de la producción (9,9%). Por otra parte, la figura 20 muestra el porcentaje de empresas que identificaron los principales obstáculos externos, entre ellos: Ausencia de incentivos a la innovación en las políticas públicas (57,2%), escasez de personal calificado en el mercado laboral (36%), mercado dominado por empresas establecidas (32,9%), excesivo costo de las actividades de innovación (32,1%) y un mercado pequeño para la innovación. Se puede afirmar que entre las distintas encuestas realizadas en el último quinquenio por el Banco Mundial (véase fig. 15), el Foro Económico Mundial (véase fig. 16), INSEAD et al. (véase fig. 17), DGEEC y CONACYT, etc. existe una coincidencia casi absoluta en la identificación de los principales obstáculos para la realización de actividades de innovación en las empresas paraguayas.

Resulta también muy revelador que la mayoría de las empresas encuestadas desconocen los programas e instrumentos de política que el sector público dispone para apoyar la innovación del sector privado en el país. La figura 21 muestra el porcentaje de empresas, de acuerdo con su tamaño, que expresan desconocer los instrumentos de política de innovación. Por ejemplo, el 84,5% de las grandes empresas, el 88% de las medianas empresas y el 84,4% de las pequeñas empresas, desconocen todo instrumento o incentivo público de apoyo a la innovación. Por otra parte, la figura 22 muestra los programas e instrumentos de política de innovación que el aproximadamente 15% de las empresas admite conocer. Entre ellos un 91,4% de empresas (del 15%) manifestó conocer el PROCIT (véase págs. 284–285), un 42,6% el PROCENCIA (véase págs. 285–297) y un 34,4% el DETIEC (véase págs. 298–302). Estos tres últimos programas son administrados por el CONACYT. Un 10% de las empresas admitió conocer los programas de integración productiva del MERCOSUR y la Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX).

A manera de ejemplo de las intervenciones del CONACYT en su promoción de la innovación, en la tabla 10 se presentan el listado de empresas que estuvieron financiadas por el PROCIT y terminaron sus proyectos, mientras que en la tabla 11 se presentan el listado de empresas que recibieron fondos del programa DETIEC para distintos proyectos de innovación¹⁰.

Una de las componentes del proyecto DETIEC contemplaba la cofinanciación de proyectos de innovación en empresas con el objetivo fortalecer la capacidad tecnológica de éstas. La población objetivo del proyecto la constituyeron las micro, pequeñas y medianas empresas, las cuales presentaron propuestas de forma individual o asociadas a otras empresas o instituciones que realicen investigación tales como universidades o centros académicos; institutos y centros de investigación; y organismos no gubernamentales y gubernamentales; nacionales, o internacionales con actividades afines al desarrollo tecnológico del Paraguay.

9 Véase URL: <http://www.dgeec.gov.py/eiep/documento/CUESTIONARIO%20EIEP%202016.pdf>

10 Para una descripción completa de estos instrumentos operativos de política CTI véase págs. 277–308.

Tabla 10: Empresas con proyectos financiados por el programa PROCIT (CONACYT) que fueron terminados.

Empresas y Centros de Investigación	Proyecto
Achon Industrial S.A.	Manufactura integrada por computadora CIM
Agrofuturo S.A.	Recuperan aceites usados de motor para uso en fabricación de coadyuvante agrícola
Casa Boller S.A.	Incorporación de tecnología para el desarrollo del negocio y fabricación de VANT
Centro de Cooperación Empresarial y Desarrollo Industrial (CEDIAL); Embassy Flores y Vivero Hijuelas S.A.	Proceso mejorado de producción de plantas ornamentales para exportación
Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción	Selección de cepas eficientes de bradyrhizobium para nodular soja en Paraguay
Chemtec S.A.E.	Planta industrial de biorreactores para la producción de inoculantes nativos para soja en Paraguay.
Computer Plus S.A.	Servicio de compensación, control y archivo digitalizado de cheques
Data Systems S.A.E.C.A.	Solución tecnológica para la digitalización de archivos
Destilería Pirareta y Alcoholera Paraguaya S.A.	Generación de biogás utilizando estabilización por contacto anaeróbica para industria alcoholera
Enving S.R.L.	Sistema de adquisición y gestión de datos meteorológicos
Fabripar S.A.	Tratamiento térmico de aceros en atmósfera gaseosa
Frigorífico Guarani S.A.C.I.	Incorporación de tecnología avanzada para procesar carne de cerdo de músculo entero.
Motopar S.A.	Prototipo y fabricación de vehículo eléctrico para usuarios con su silla de ruedas.
Multicont S. A.; SS7 soluciones	Plataforma de señalización SS7 para servicios de valor agregado en operadores móviles.
Optimiza S.A.; Instituto de Desarrollo	Desarrollo de una herramienta informática para la gestión integrada de programas y proyectos
Paraguay Teas S.R.L.	Mejoran procesos de empaquetado de estevia para exportación
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	Supervisión del cobro del pasaje y localización de flota
Vicente Scavone y Cía.; Facultad de Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud	Desarrollo de un protocolo estandarizado de producción sustentable de fitofármacos antidepresivos a partir de partes aéreas de burrito

Fuente: CONACYT

Para la evaluación de los proyectos, se valoró de forma positiva la presentación de una propuesta de carácter asociativo, en particular si se trata de una asociación entre empresas nacionales y empresas del MERCOSUR. Asimismo, el CONACYT verificó la complementariedad de las propuestas presentadas con otros programas de la región con el objetivo de sumar esfuerzos y articular entidades, programas y empresas.

El proceso de evaluación de propuestas de innovación fue realizado a través de la modalidad de “ventanilla abierta” con etapas sucesivas. Las propuestas fueron evaluadas por un especialista del área específica, en el ámbito técnico y por un especialista en el ámbito económico financiero, de acuerdo a los siguientes criterios: (i) Existencia de una innovación identificable según estándares internacionales (Manual de Oslo); (ii) aportes financieros (disponibilidad de recursos por parte de la empresa); (iii) situación financiera de la/s empresa/s proponente/s; (iv) capacidad de ejecución (fortalezas de orden técnico, administrativo y de gestión para ejecutar el proyecto); y (v) asociatividad y complementariedad. El puntaje mínimo que debieron alcanzar las propuestas para el cofinanciamiento fue de 70 puntos (CONACYT, 2017a).

Finalmente, la tabla 12 muestra una síntesis de los proyectos adjudicados por los programas DETIEC y PROCIT, y los montos de financiamiento proporcionados tanto por el CONACYT, como por las empresas privadas hasta fines del 2017.

Tabla 11: Empresas con proyectos financiados por el programa DETIEC (CONACYT) que fueron terminados.

Empresa	Proyecto presentado
Agroequipos S.A.	Implementación del primer Laboratorio Avícola del Paraguay con servicio de diagnóstico dirigido al sector
Agromarketing S.A.	Generación, procesamiento y análisis de información inteligente para el agro a través de tecnologías informáticas y de sistemas de geo-referenciamiento digital
Cabaña de María S.R.L.	Incorporación de tecnología de avanzada para el congelamiento de alimentos
Centro de Desarrollo Sostenible S.A.	Plataforma automatizada de entrenamiento de tiro de balón
Chemtec S.A.E.	Producción de fertilizante ecológico, granulado a partir de estiércol seco de gallinas y sustancias húmicas en Paraguay
Desarrollo Turístico Paraguay S.R.L.	Turismo ornitológico y científico en el Paraguay. Nuevos paquetes de ecoturismo para el incentivo de la conservación y el monitoreo de la biodiversidad.
Energy S.A.C.I.	Combustible vehicular ECO GAS ENERPYP®, producido por el reactor de materia orgánica RMO®
ETI-Emprendimientos de Octavio Ferreiro	Iluminación con Tecnología LED autónoma con fuentes de energía limpia
Fametal S.A.	Prototipo acabado de cocina eléctrica a inducción magnética guaraní
Labsol S.R.L.	Ensayos especiales para cables eléctricos
Multicont S.A.	Plataforma de comercio electrónico con sistema de gestión convergentes
Seda & Fibras S.R.L.	Establecimiento de un CIP (Centro de Incubación y Promoción de la Sericultura) en el Dpto. de San Pedro
Sodep S.A.	Formas móviles para carga de datos dinámica integrada a sistemas de captura
Stevia Natural S.A.	Innovación tecnológica para la desinfección de hierbas naturales
Steviapar S.A.	Investigación y desarrollo de nuevos productos de Stevia Rebaudiana: baja azúcar, mezcla con azúcar orgánica y maltostevia, mezcla con maltodextrina
Taxare S.A.	Aplicación de un sistema de inteligencia virtual de reconocimiento de imágenes para carga de comprobantes legales.
Walmet	Incorporación de tecnología avanzada para la continuidad y calidad de la producción del galvanizado en caliente.
WSG de José Usher	Arte Paraguay (plataforma de promoción y venta de arte paraguayo)

Fuente: CONACYT

Tabla 12: Número de proyectos de innovación de los programas PROCIT y DETIEC con sus respectivos montos totales en US\$

Datos relevados	PROCIT	DETIEC	PROCIT + DETIEC
Número de proyectos adjudicados	19	19	38
Número de proyectos finalizados	18	18	36
Monto adjudicado por CONACYT	US\$ 763.282	US\$ 749.073	US\$ 1.512.355
Monto de contrapartida privada	US\$ 1.895.499	US\$ 559.352	US\$ 2.454.851
Costo total de todos los proyectos	US\$ 2.658.781	US\$ 1.308.425	US\$ 3.967.206

Fuente: CONACYT

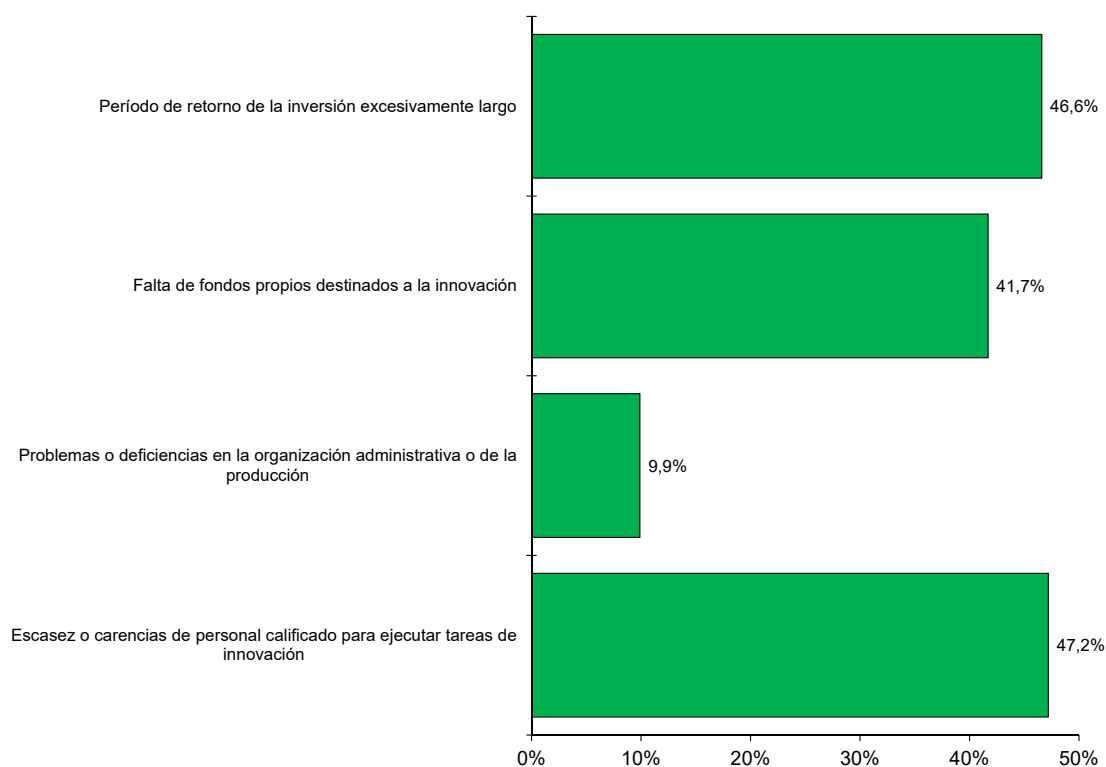


Figura 19: Porcentaje de empresas que identificaron los siguientes obstáculos internos para desarrollar tareas de innovación, 2013–2015.

Fuente: DGEEC-EIEP 2016.

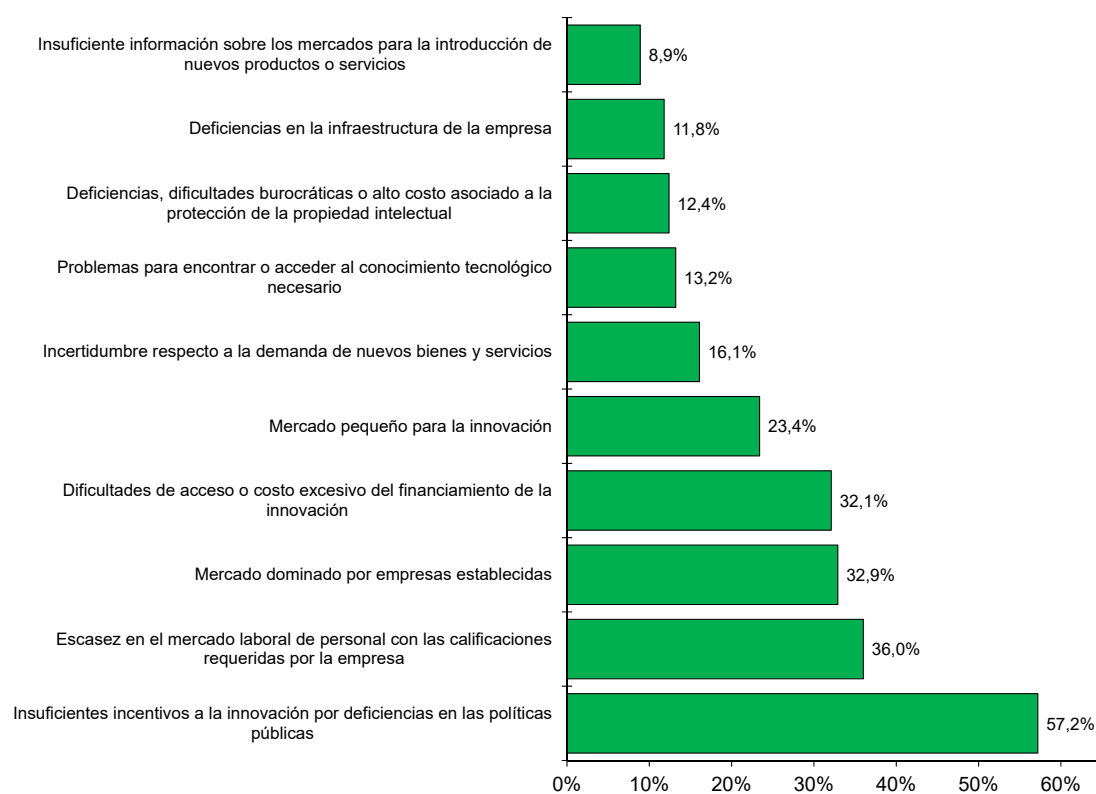


Figura 20: Porcentaje de empresas que identificaron los siguientes obstáculos externos para desarrollar tareas de innovación, 2013–2015.

Fuente: DGEEC-EIEP 2016.

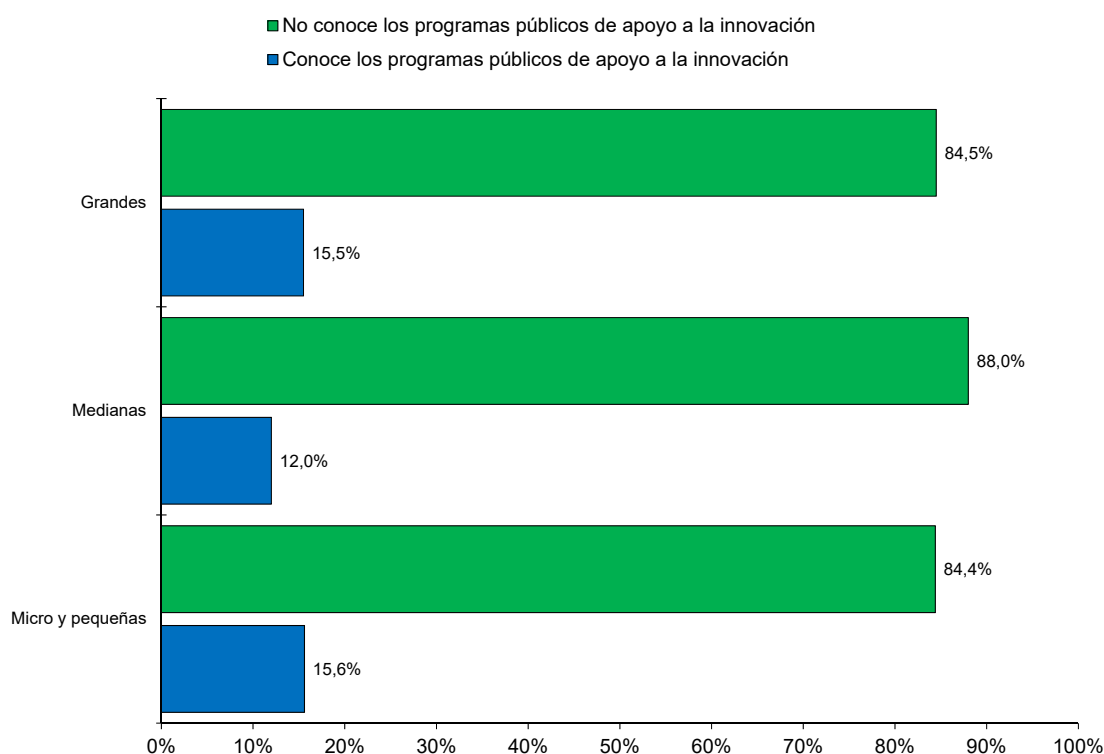


Figura 21: Porcentaje de empresas, por tipo de tamaño, que manifiestan conocer (o no) los programas públicos de apoyo a la innovación, 2013–2015.

Fuente: DGEEC-EIEP 2016.

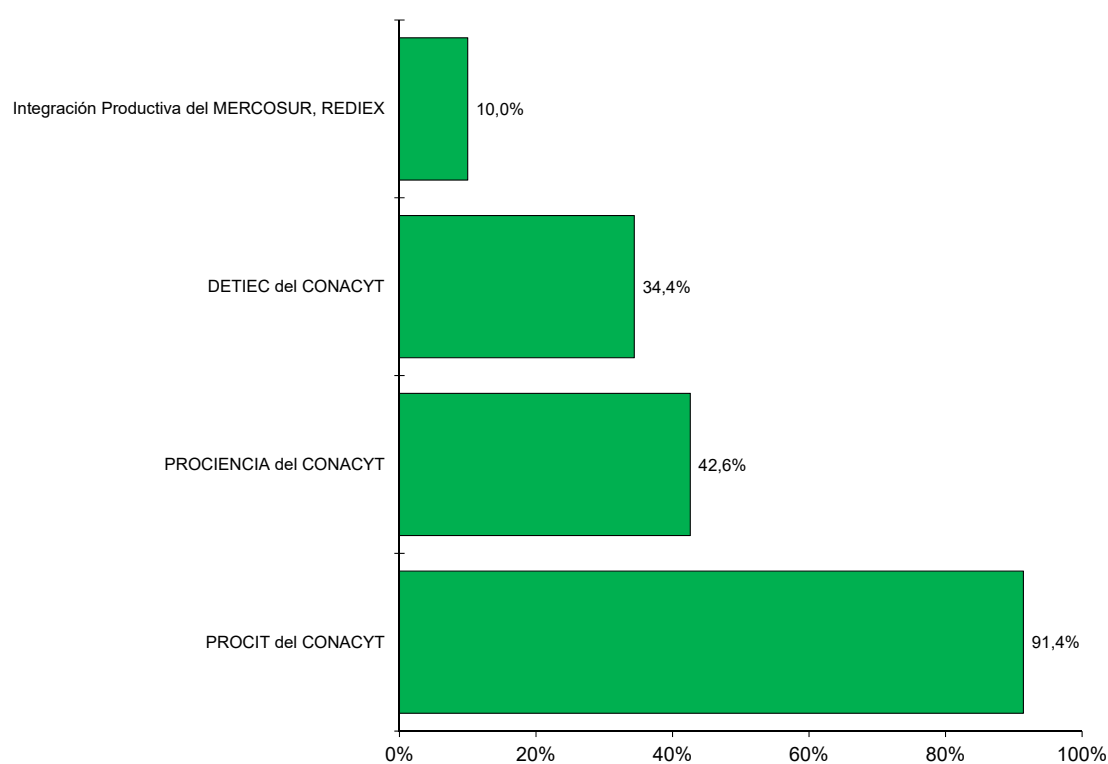


Figura 22: Porcentaje de empresas que conocen algún programa público de apoyo a la innovación, según programa, 2013–2015.

Fuente: DGEEC-EIEP 2016.

RECUADRO 3 – CAPACIDADES Y ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS PARAGUAYAS

La información que nos brinda la última Encuesta de Innovación Empresarial (EIEP 16), la cual relevó datos del periodo 2013–2015¹¹, permite realizar una aproximación del comportamiento innovador de las empresas del país. Para ello se construyen taxonomías de empresas, a partir de un análisis multivariado, cubriendo aspectos tales como las capacidades de innovación de las firmas, sus estrategias de innovación y las relaciones entre ambos..

Capacidades internas y de vinculación:

Se identificaron cuatro grupos empresas según sus capacidades de innovación internas, las cuales consideran la realización de actividades de I+D interna, la presencia de un departamento de I+D o TI, la calificación de los empleados y la realización de actividades de capacitación. Dos grupos tienen altas capacidades, uno se destaca por una inversión relevante en I+D y el otro por los esfuerzos de capacitación de sus empleados. En el otro extremo, más de la mitad de las empresas pertenecen a los grupos de capacidades medias y bajas; no hacen actividades de I+D y tienen una presencia muy baja de empleados calificados (véase figura 23 A).

Acerca de las capacidades de vinculación, se identificaron tres grupos de empresas: nulas, estáticas y dinámicas. La mayor parte de las empresas tiene capacidades de vinculación nulas o estáticas: su nivel de relacionamiento con otros actores (proveedores, competidores, universidades, etc.) es muy poco relevante y de baja calidad. Solo un 2% de las empresas se vinculan con mayor intensidad; empresas más grandes y del sector servicios tienen mayor incidencia en este grupo (véase figura 23 B).

Estrategia de innovación:

Al analizar los esfuerzos de innovación se identificaron cuatro grupos empresas. En el grupo de bajo esfuerzo incluye a las empresas que solo realizan compra de maquinarias y equipamientos, mayoritariamente PyMES no exportadoras. El grupo de esfuerzo equilibrado realiza investigaciones de mercado, ingeniería, capacitación y adquisición de maquinaria con mayor frecuencia relativa; tienen una intensidad de inversión superior al resto de los grupos (6.5% de sus ventas) y son firmas más grandes. Luego se encuentran las empresas que pertenecen al grupo de esfuerzo orientado a la adquisición de TIC, donde 15% son exportadoras y predominan las de mediano y gran tamaño. En el último grupo, orientadas a I+D, son empresas que en su totalidad realizaron actividades de I+D, con una composición de empresas similar al grupo anterior (véase figura 23 C).

Teniendo en cuenta los resultados de los esfuerzos de innovación, se conformaron los cuatro grupos (véase figura 23 D). El más numeroso es el de las empresas (mayoría PyMES) que no introdujeron innovaciones en el período o que solamente están en proceso de introducir innovaciones. El segundo grupo incluye a las que innovan en comercialización. El tercer grupo es el de las innovadoras tecnológicas, que introducen innovaciones de producto o proceso. Por último, las innovadoras con alcance para el mercado se componen de empresas en su mayoría grandes, que lograron innovaciones tecnológicas (100% de ellas de producto y 70% de proceso), en comercialización (100%) y organización (50%); en este grupo el 47% de las empresas tuvieron innovaciones en producto novedosas para el mercado.

El análisis hace evidente la fuerte asociación positiva entre el tamaño de las empresas y los resultados de sus actividades de innovación. En particular, las diferencias son mayores para el caso de las innovaciones de perfil tecnológico, que constituyen un resultado típico de los procesos de innovación desarrollados por las empresas de mayor tamaño.

11 La EIEP 16 es de carácter nacional y cubre las empresas de 10 y más personas ocupadas de los sectores industria manufacturera y servicios; la muestra abarcó 710 empresas, de las cuales 573 fueron efectivamente encuestadas (77,8% son pequeñas, 4,6% tiene participación de capital de origen extranjero, 12% exportan y 5,6% son de servicios).

Existe una relación muy cercana entre el grupo que realiza esfuerzos bajos y los no innovadores, de la misma manera entre aquellas que realizaron esfuerzos orientados a TIC y las que introdujeron innovaciones tecnológicas novedosas para el mercado. Por otra parte, las empresas que tienen estrategias de innovación equilibradas desarrollan innovaciones tanto tecnológicas como no tecnológicas, pero con menor probabilidad de que sean novedosas para el mercado.

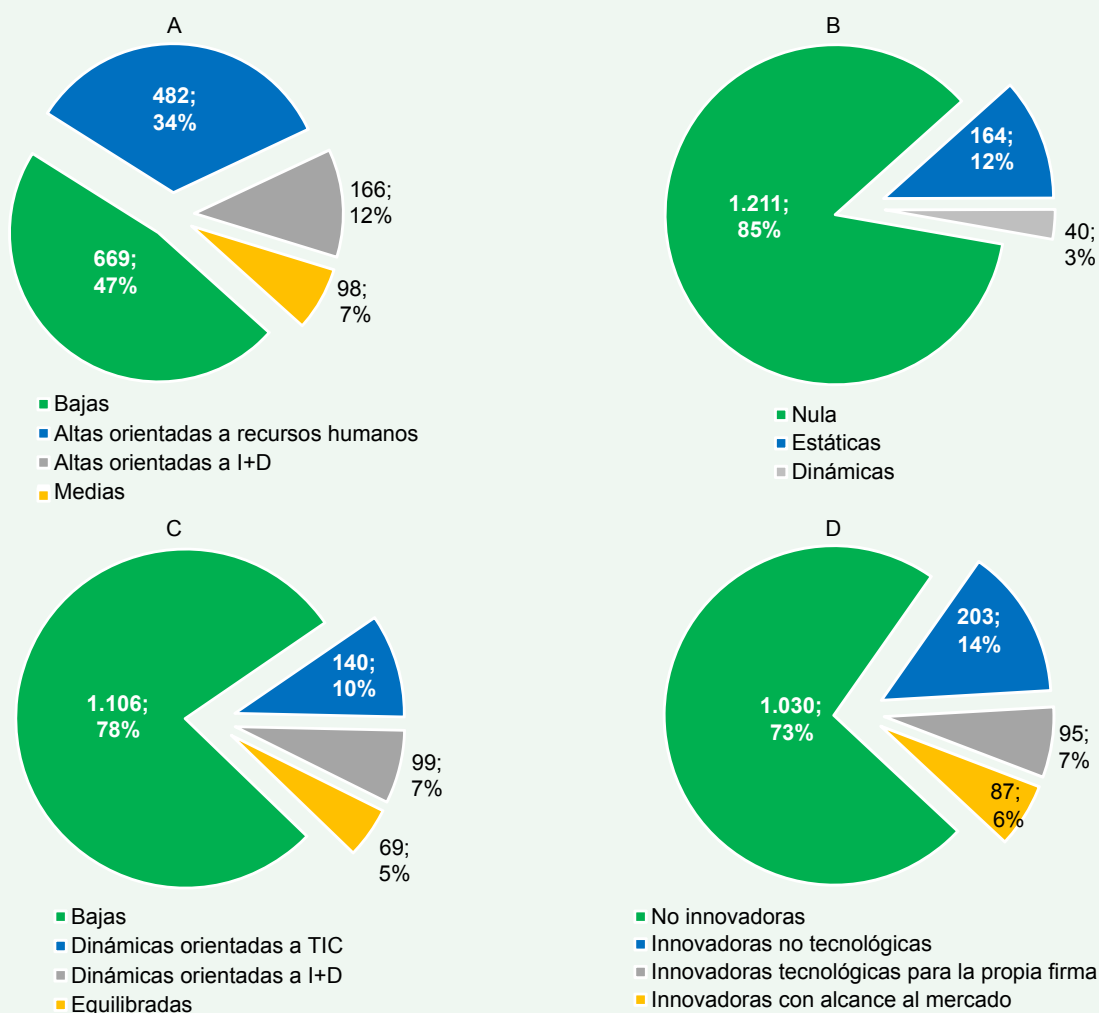


Figura 23: Distribución de empresas expresado en número y porcentajes según: (A) capacidades internas, (B) capacidades de vinculación, (C) esfuerzos de innovación y (D) resultados obtenidos.

Fuente: Elaboración propia en base a la EIEP 2016.

Análisis multidimensional:

En este apartado se exponen los resultados del análisis multivariado que integra todas las dimensiones consideradas en las subsecciones anteriores. A partir del mismo se identifican y caracterizan diferentes patrones de innovación en las empresas paraguayas.

El 72% de las empresas se encuentra categorizada en los grupos de capacidades y esfuerzos limitados y por lo tanto con un bajo desempeño en cuanto a los resultados de las innovaciones. La alta proporción de PyMES deja entrever que son las que mayores dificultades tienen para vincularse, de contar con recursos humanos calificados y por ende de lograr resultados innovadores. En estos grupos se encuentran principalmente empresas del sector de manufacturas, con bajos requerimientos de conocimiento.

Luego, el grupo más reducido es el que cuenta con capacidades medias, aunque con esfuerzos bajos en actividades de innovación lo que coarta sus esfuerzos de innovación y por conexión los resultados que obtiene.

No obstante, el 22% de las empresas cuenta con capacidades altas en relación con el resto, donde se distinguen principalmente por los esfuerzos que realizan y por sus capacidades internas. No obstante, en materia de resultados son similares, aunque el G3 produce más innovaciones novedosas para el mercado (nacional o internacional). Hay una relación directa con el tamaño, dado que más de la mitad son empresas grandes y tienen la mayor proporción de firmas pertenecientes al sector de servicios intensivos en conocimiento.

Tabla 13: Distribución de empresas según clúster agrupado en la Segunda Encuesta Nacional de Empresarial del Paraguay

Grupos		Cantidad	Porcentaje
G1	Capacidades y esfuerzos limitados, con baja innovación no tecnológica	586	41,0%
G2	Capacidades internas medias, con bajos esfuerzos de innovación	84	6,0%
G3	Capacidades internas altas orientadas a recursos humanos internos, esfuerzos orientados a TIC e innovadoras tecnológicas con alcance para el mercado	128	9,0%
G4	Capacidades y esfuerzos nulos, no innovadoras	437	31,0%
G5	Capacidades internas altas orientadas a I+D y capacitación, esfuerzos orientados a I+D e innovadoras con poco alcance para el mercado	180	13,0%
Total		1.415	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a EIEP 16

Recomendaciones:

Parece conveniente desarrollar instituciones y políticas específicamente orientadas a construir capacidades para innovar. Estos esfuerzos deben proporcionar soluciones para diferentes grupos; por un lado, hay empresas que no cuentan con capacidades para innovar (por ejemplo, a través de apoyo a la capacitación, educación, investigación, circulación de información, conocimiento y buenas prácticas, extensionismo tecnológico, etc.). Por el otro, se requieren políticas que promuevan la innovación en empresas que ya cuentan con un nivel mínimo de capacidades y/o tienen determinada trayectoria innovadora. Aún con la heterogeneidad que caracteriza al fenómeno en el país (y en la región), el desafío para la innovación en Paraguay es grande: liderar la transformación productiva que propone el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.

Juan Pablo Ventura

Especialista en Competitividad, Tecnología e Innovación
Banco Interamericano de Desarrollo

Pablo Angelelli

Especialista en Competitividad, Tecnología e Innovación
Banco Interamericano de Desarrollo

Facundo Luna

Consultor
Banco Interamericano de Desarrollo



FACILIDADES Y DIFICULTADES PARA HACER NUEVOS NEGOCIOS

La mejora del clima de negocios constituye un área relevante para el desarrollo de las políticas públicas y para su implementación por las agencias de promoción de inversiones. Estas últimas tienen la misión de reducir asimetrías de información y hacer coincidir los inversionistas potenciales con las oportunidades de negocios en el país receptor.

Se requieren innumerables transacciones para establecer y operar un negocio. Al iniciar un nuevo negocio, los empresarios deben establecer una entidad legal separada de ellos mismos para limitar su responsabilidad y permitir que la empresa viva más allá de la vida de sus propietarios, un proceso que requiere registro comercial. Para operar su negocio, los empresarios pueden necesitar una manera sencilla de exportar e importar. Pueden necesitar obtener un permiso de construcción o adquirir una propiedad para expandir su negocio. Pueden necesitar resolver una disputa comercial a través de los tribunales; y es muy probable que necesiten una afluencia de fondos a través de crédito o nuevas acciones. La regulación es el núcleo de todas estas transacciones. Una regulación bien diseñada puede facilitar estas transacciones y permitir que las empresas operen con eficacia. Si está mal diseñada, puede producir los resultados opuestos.

Las sociedades necesitan regulación y las empresas, como parte de la sociedad, no constituyen la excepción. Sin las reglas que sustentan su establecimiento, operación y disolución, las empresas modernas no podrían existir. Si su regulación estuviera solo a merced del comportamiento de los mercados las empresas producirían resultados pobres. Una regulación bien diseñada puede asegurar resultados que son socialmente óptimos y que probablemente beneficiarán a los diferentes sectores.

La regulación puede conducir a resultados más justos corrigiendo los desequilibrios de poder entre los diferentes actores sociales. Por ejemplo, es poco probable que un mercado laboral no regulado produzca resultados socialmente óptimos tanto para los empleadores como para los empleados. Una regulación equilibrada puede permitir la flexibilidad para los empleadores, a la vez que protege a los trabajadores. La regulación también puede abordar las asimetrías en la información, como las del mercado de crédito, donde es probable que los prestatarios tengan más información sobre su capacidad para pagar un préstamo que los prestamistas.

Además, la regulación puede permitir la provisión de bienes públicos que los mercados no pueden proporcionar y sin los cuales los mercados no pueden operar. Por ejemplo, un sistema bien diseñado de administración de tierras, al proporcionar información confiable sobre las propiedades, hace posible que el mercado inmobiliario exista y funcione. La regulación puede inducir a los actores del mercado a considerar el impacto de sus acciones sobre otros.

Desde 2003, el Banco Mundial ha estado publicando datos cuantitativos anuales sobre las principales restricciones normativas que afectan a las pequeñas y medianas empresas nacionales a lo largo de su ciclo de vida. Para ello ha estado midiendo un conjunto de relacionados con las facilidades y dificultades que tiene un país para montar un nuevo negocio.

La tabla 14 muestra la evolución entre 2005 y 2017 de este conjunto de indicadores para el caso de la República del Paraguay. Durante los últimos doce años, el país ha venido mejorando substancialmente el costo para obtener electricidad (54% menos); el costo de registro de propiedades (10% menos); el costo para iniciar un negocio (36% menos); el número de procedimientos (41% menos) y el tiempo requerido para iniciar un nuevo negocio (49% menos), el tiempo para construir un depósito (57% menos) y el tiempo para conectarse a la electricidad (44% menos).

La tabla 15 muestra los distintos coeficientes estimados por el Banco Mundial (World Bank, 2018) acerca de la facilidad para hacer negocios en un conjunto de países del MERCOSUR. El conjunto de coeficientes medidos para Paraguay la coloca en el puesto 108 sobre 190 países y dentro del MERCOSUR está segundo después de Uruguay.

Tabla 14: Principales características vinculadas a la creación y funcionamiento de nuevas empresas en Paraguay, 2005–2017.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Costo para hacer cumplir un contrato [porcentaje de cantidad demandada]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
El costo para obtener electricidad [porcentaje del ingreso per cápita]					299,9	287,5	224,6	221,7	202,6	160,7	157,1	152,3	161,6
Costo para el registro de propiedades [porcentaje del valor de la propiedad]	2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Costo para iniciar un negocio [porcentaje del ingreso per cápita]	111,5	104,9	49,7	46,9	44,1	43,7	41,8	41,6	41,0	40,0	39,9	39,8	39,9
Índice de facilidad para hacer negocios [1 = más fácil, 185 = más difícil]	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	102	106	108
Índice de regulación del grado del conflicto de intereses [0–10]	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5,7	5,7	5,7	5,7
Índice del grado de gobernabilidad de los accionistas [0–10]	..	..	..	..	..	..	..	..	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Pago mínimo de capital requerido para iniciar un negocio [porcentaje del ingreso per cápita]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procedimientos necesarios para construir un depósito [número]	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Procedimientos necesarios para conectarse a la electricidad [número]					5	5	5	5	5	5	5	5	5
Procedimientos necesarios para iniciar un negocio [número]	17	17	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Costo para resolver la insolvencia [porcentaje de los bienes]										2	2	2	2
Tasa de recuperación para resolver la insolvencia [centavos de US\$]	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Índice de fortaleza de régimen de insolvencia [0–16]	..	..	..	..	..	..	..	..	2,7	2,7	2,7	2,7	..
Pagos de impuestos [número]	..	..	..	..	..	..	..	..	4,2	4,2	4,2	4,2	..
Tiempo necesario para construir un depósito [días]	35	35	35	35	35	35	35	35	28	20	20	20	20
Tiempo necesario para conectarse a la electricidad [días]	275	275	275	275	275	163	121	121	121	121	121	121	121
El tiempo necesario para hacer cumplir un contrato [días]	..	..	..	..	67	67	67	67	67	67	67	67	67
El tiempo requerido para registrar una propiedad [días]	591	591	591	591	591	591	591	606	606	606	606	606	606
Tiempo necesario para iniciar un negocio [días]	72	72	34	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Tiempo para preparar y pagar impuestos [horas]	..	..	..	..	..	..	..	..	..	36	36	36	36

Fuente: Banco Mundial Databank (2018).

Tabla 15: Facilidad para hacer negocios en los países del MERCOSUR, 2018¹²

País	Facilidad para hacer negocios [puesto mundial 2018 sobre 190 países]	Facilidad para hacer negocios	Iniciar un negocio	Manejo de permisos de construcción	Facilidad para conseguir electricidad	Registro de propiedades	Obtención de crédito	Protección de los inversores minoritarios	Pago de impuestos	Comercio transfronterizo	Cumplimiento de contratos	Resolución de insolvencias
Argentina	117	58,11	75,15	49,27	70,01	56,75	55,00	63,33	49,34	65,36	55,66	41,24
Bolivia, E. P. de ¹³	152	50,18	62,95	55,56	69,18	49,89	35,00	40,00	21,62	71,59	54,65	42,32
Brasil	125	56,45	65,05	49,83	82,46	52,60	45,00	63,33	32,97	59,78	66,00	47,46
Paraguay	108	59,18	77,52	70,52	67,09	66,12	40,00	41,67	63,73	64,03	59,77	41,32
Uruguay	94	61,99	89,80	54,90	82,12	57,59	60,00	43,33	69,26	56,29	54,44	52,15
Venezuela, R.B. de ¹⁴	188	30,87	25,00	59,27	16,85	52,29	40,00	26,67	15,18	7,93	46,89	18,66

Fuente: World Bank (2018)

PERFIL DE EXPORTACIÓN

Dado el impacto positivo que tiene un aumento de las exportaciones sobre el crecimiento económico y la competitividad de un país, los gobiernos suelen estar interesados en establecer programas de apoyo que permitan a las empresas aumentar sus ventas y la exportación de productos nacionales. A pesar de la reconocida importancia de las microempresas y las PyME, en la generación de empleo, éstas suelen ser muy vulnerables ante los desafíos asociados con la creación, supervivencia y crecimiento de sus compañías.

La incorporación de capitales nacionales a las cadenas de valor mundiales ha sido identificada como una prioridad estratégica de los gobiernos para apoyar el crecimiento y diversificación de las exportaciones e impulsar el desarrollo del sector privado.


Durante el período 2014–2018, el 88,5% de las exportaciones del Paraguay se concentraron en solo 10 productos a saber: Energía eléctrica (23,8%), granos de soja (22,9%), carne (13,7%), harina de soja (10,4%), otros cereales (7,1%), aceites de soja (5,3%), hilos y cables para autopartes (1,7%), cueros (1,6%), materias plásticas (1,1%) y textiles y sus manufacturas (1,1%)¹⁴.

La figura 24 muestra la distribución porcentual de los tres productos principales de exportación (energía eléctrica, granos de soja y carne) durante el período 1994–2018. Se observa la abrupta disminución en la energía eléctrica como componente principal de la exportación, pasando de un máximo del 64% de las exportaciones en 1999 a un mínimo de 22,2% en 2014 para quedarse con 23,3% en 2018. Por otra parte, se observa la expansión de la componente de granos de soja que pasó de un mínimo de 8,7%

¹² El período analizado abarca los porcentajes integrados desde enero de 2014 a julio de 2018.

¹³ El Estado Plurinacional de Bolivia se encuentra en proceso de adhesión.

¹⁴ La República Bolivariana de Venezuela se encuentra suspendida en todos los derechos y obligaciones inherentes a su condición de Estado Parte del MERCOSUR, de conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 5° del Protocolo de Ushuaia.



en 1995 a un máximo de 29,5% en 2011 para compartir un 25% del mercado de exportación en 2018. Finalmente, el mercado de exportación de la carne es un caso paradigmático. Merced a la integración de la cadena exportadora de carnes con mecanismos impulsados por el Ministerio de Industria y Comercio, la exportación de carnes paso de un modesto 1,3% en 2003 al 14,1% en 2010, permaneciendo en esos valores hasta 2018.

En cuanto a productos agroindustriales, el país es el primer exportador mundial de azúcar orgánica, cuarto exportador mundial de soja, segundo productor mundial de estevia, quinto exportador mundial de aceite de soja, quinto productor mundial de chía, sexto exportador mundial de carne y uno de los principales exportadores de energía (STP, 2014).

Para visualizar las componentes de investigación e innovación de las exportaciones de mercancías a lo largo del tiempo, la figura 25 muestra la evolución entre 1989 y 2017, del porcentaje de exportaciones de manufacturas sobre el total de exportaciones de mercancías, versus el porcentaje de exportaciones de alta tecnología sobre el total de exportaciones de manufacturas. En esta clasificación internacional se considera productos de alta tecnología a los aeroespaciales, computadoras, farmacéuticos, instrumentos científicos y maquinaria eléctrica. En las casi tres últimas décadas, la participación de las exportaciones de manufacturas se mantuvo entre el 6,1% y el 21,3% de todas las exportaciones de mercancías. Asimismo, el componente de alta tecnología de las exportaciones de manufacturas se mantuvo estable entre el 0,1% y el 11% del total. En el año 2009 se logró una mayor componente de exportaciones de alta tecnología (11%) que coincidió con una escasa participación de exportaciones manufactureras (6,7%). Por otra parte, en 1994 se dio el caso de una escasa componente de alta tecnología (1,1%) en coincidencia con la mayor componente de participación manufacturera (21,3%). En síntesis, la figura 25 muestra el predominio de exportaciones de productos primarios y el escaso nivel de exportaciones de productos manufacturados con o sin contenido tecnológico.

La figura 26 muestra la participación porcentual en las exportaciones de los productos farmacéuticos paraguayos entre 1994 y julio de 2018, este es uno de los productos de exportación con mayor contenido tecnológico. La figura 27 muestra las exportaciones, durante el mismo período, de otros productos con componentes de alta tecnología como aparatos electrónicos, aeroespaciales, equipos de medición de laboratorio y medicina.

En un trabajo seminal Hidalgo *et al.* (2007) descubrieron el mecanismo por el cual “las economías crecen mediante la innovación y diversificación de los productos que producen y exportan”. La tecnología, el capital, las instituciones y las habilidades necesarias para fabricar nuevos productos crea un determinado “espacio de productos” con un comportamiento que es descriptible mediante la matemática de redes. El estudio muestra que los productos más sofisticados están ubicados en el núcleo densamente conectado de la red, mientras que los productos menos sofisticados ocupan la periferia que está menos conectada. Empíricamente, los países se mueven a través del “espacio de productos” desarrollando productos cercanos a los que producen actualmente.

Basados en el estudio de “espacio de productos”, recientemente, González *et al.* (2018) lograron identificar los productos y sectores que tienen el potencial de tener un impacto positivo en el desarrollo del Paraguay. Pese a que la hidroelectricidad es el principal producto de exportación, una gran proporción de su consumo total de energía proviene de la biomasa. La leña y el carbón se usan en la industria, y la mayoría de los hogares rurales para calefaccionar y cocinar. En este análisis una transición hacia una economía más compleja podría ser lograda impulsando la industria de la madera. De esta manera no solo crecería la economía, sino que también desencadenaría procesos para reforzar una transición energética hacia una mayor participación de la electricidad. Asimismo, un aumento en la demanda de productos madereros de alto valor atraería a los propietarios e incentivaría mejores prácticas de manejo para los bosques mediante el nuevo conjunto de incentivos normativos para combatir las tasas actuales de deforestación que son inherentes a la gran demanda de madera como fuente de energía.

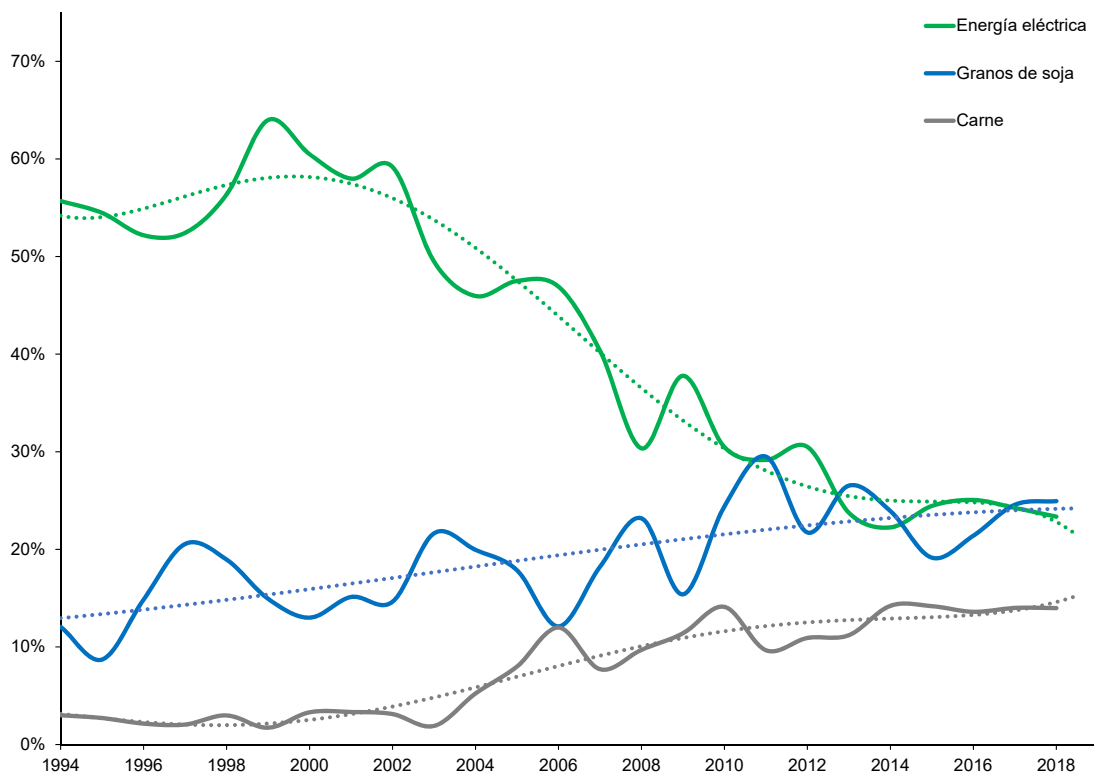


Figura 24: Evolución anual de la exportación de los 3 principales productos expresados como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018. Las líneas punteadas indican las curvas de mejor ajuste.
Fuente: Elaboración propia en base a datos mensuales del Banco Central del Paraguay.

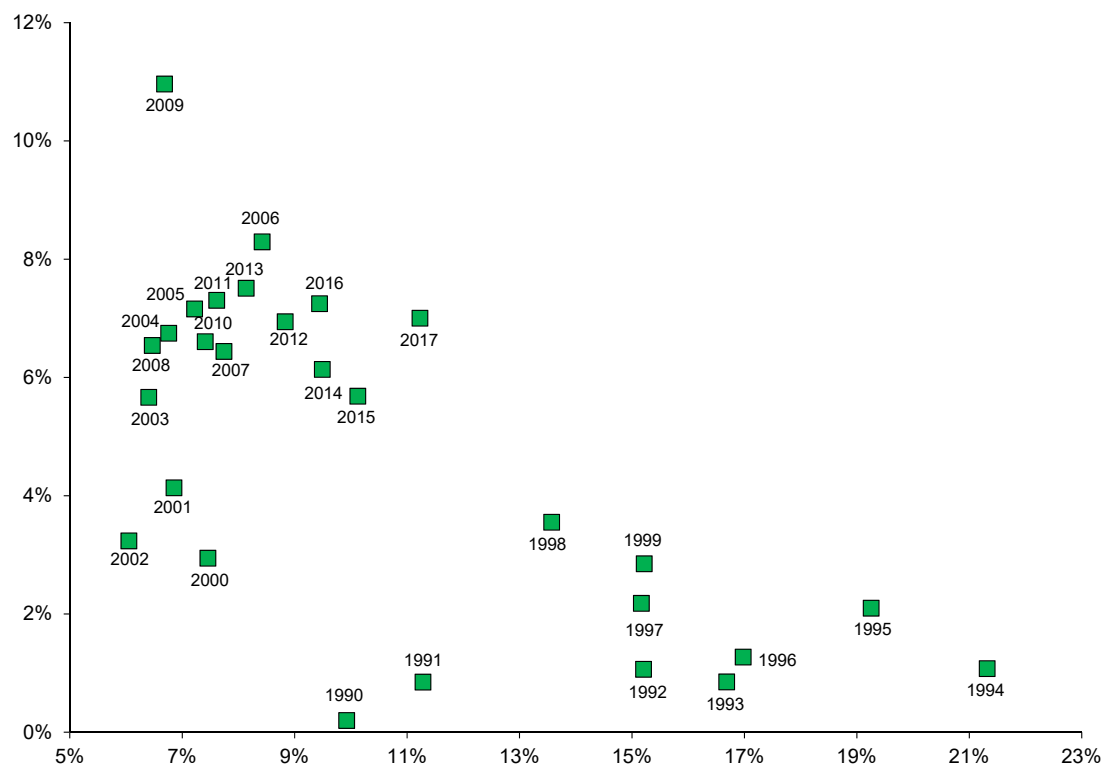


Figura 25: Exportaciones de alta-tecnología como porcentaje del total de exportaciones manufactureras (eje vertical) versus las exportaciones manufactureras expresadas como el porcentaje del total de mercaderías exportadas por Paraguay (eje horizontal), 1993–2014.
Fuente: Elaboración propia basada en datos crudos proporcionados por el Banco Mundial Databank (2018).

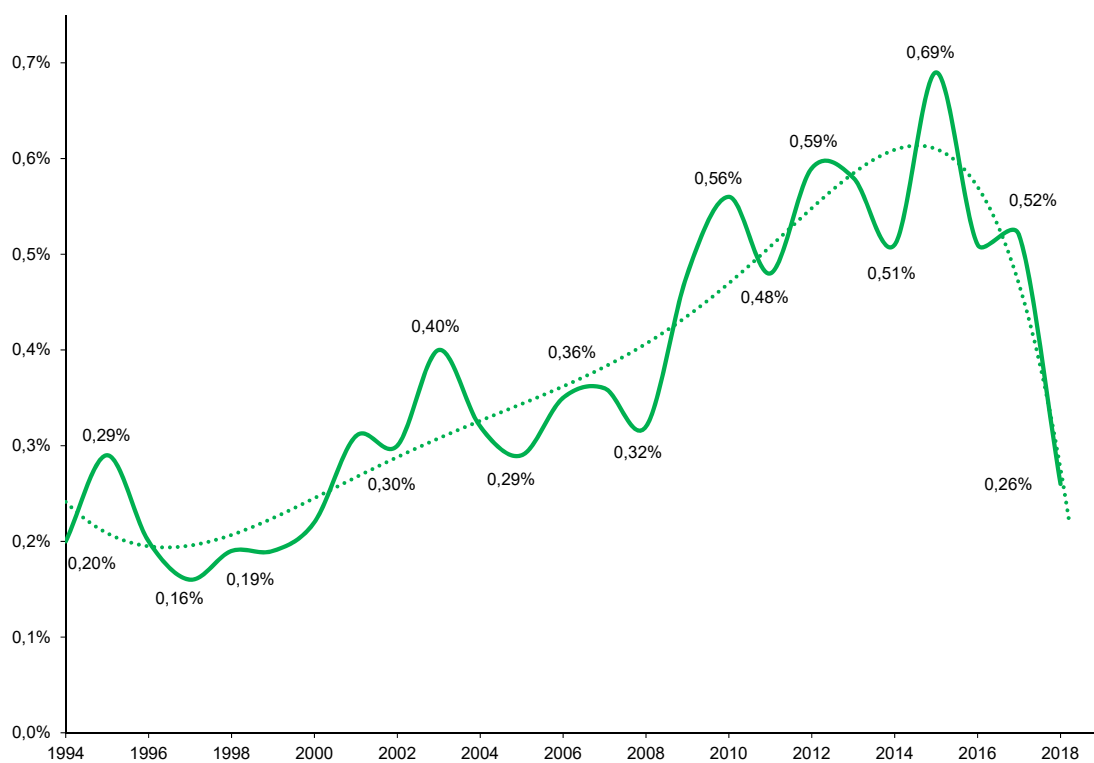


Figura 26: Evolución anual de la exportación de productos farmacéuticos como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central del Paraguay.

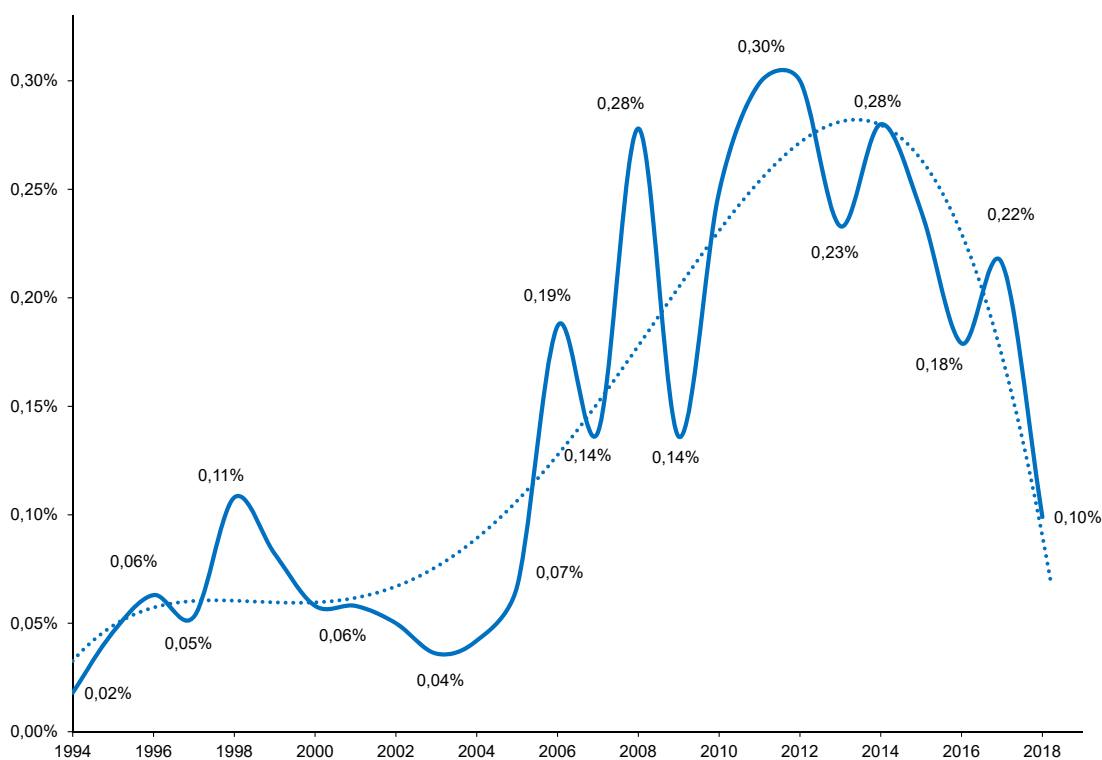


Figura 27: Evolución anual de la exportación de otros productos de componentes de alta tecnología (aparatos electrónicos, aeroespaciales, instrumental y aparatos de laboratorios y medicina, etc.) como porcentaje del total de exportaciones, 1994–2018. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central del Paraguay.

ENERGÍAS RENOVABLES EN LA MATRIZ ENERGÉTICA DEL PARAGUAY

En 2013 se crea la Dirección de Energías Alternativas dentro del Viceministerio de Minas y Energía con el fin de fomentar, a través de políticas públicas, el desarrollo de proyectos sostenibles de generación de energía, con el objeto de sostener la autonomía energética nacional. Para ello, se busca estabilizar la matriz energética, mediante la diversificación de fuentes de generación de energía eléctrica e incentivar, desarrollar y gestionar el crecimiento de las energías renovables (biomasa, energía eólica, energía solar, biocombustibles líquidos y gaseoso, etc.).

Paraguay es uno de los principales productores mundiales de energía renovable, ocupa el quinto lugar con 7,6 kWh per cápita; y actualmente tiene el superávit per cápita más alto del mundo en producción de energía eléctrica, con 6,4 kWh por persona (STP, 2014). En total se producen 53 GW/h en energías renovables, con un consumo interno de tan sólo 8,5 GW/h. La tabla 16 presenta la evolución de las distintas características de la matriz energética entre 1990 y 2016. De la misma se desprende que el 100% del consumo eléctrico es de origen renovable, mientras que el porcentaje de energía renovable consumida sobre el total de energía consumida en todas sus formas es del 62%.

Según estimaciones del Viceministerio de Minas y Energías, el Paraguay llegará a utilizar toda su energía disponible alrededor del 2023, lo cual impone la necesidad de desarrollar una estrategia para identificar nuevas fuentes de energía con una visión de largo plazo. La matriz energética nacional está conformada por hidroenergía con 57% (Itaipú, Yacyretá, y Acaray), 27% de biomasa (leñas y productos de caña) y 16% de hidrocarburos (diésel, gasolina y otros derivados). El 80,7% de la energía eléctrica paraguaya es exportada a Brasil y Argentina.

Pese a estas disponer de características favorables en la generación de energía, el país sigue enfrentando graves problemas para disponer de dicha energía en la producción de bienes y servicios. De acuerdo con estudios realizados por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), se estima un incremento anual de la demanda de energía en 634 GW/h por año y un incremento anual promedio de la demanda de potencia no menor a 110 MW. El porcentaje de biomasa mencionado afecta la sostenibilidad de los recursos naturales, por lo que la reforestación es un factor fundamental para la provisión de energía (STP, 2014).

Los usos de la energía eléctrica se concentran en los hogares y comercios, la biomasa se utiliza en la producción de aceros, en pequeñas, medianas empresas y en hogares, y los hidrocarburos para el transporte, hogares, comercios, industria y agro. La biomasa utilizada proviene generalmente de los bosques nativos, por consiguiente, la valoración económica de los bosques nativos constituye una necesidad para la sostenibilidad de los mismos.

En 2015, el Gobierno de Paraguay formuló el “Plan Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía”, entre cuyos objetivos están los de diseñar acciones político-institucionales y un marco jurídico adecuado para elaborar programas de implementación de uso racional y eficiente de la energía; y generar acciones de sostenibilidad del proceso como la creación de compañías de servicios energéticos¹⁵ y la incorporación de la temática en la currícula educativa (CEPAL, 2017).

15 Estas compañías siguen el llamado modelo ESCO (por su sigla en inglés), son firmas privadas que desarrollan e implementan proyectos de inversión en eficiencia energética para sus clientes y generan riqueza para sus accionistas. Una ESCO cobra a sus clientes dependiendo de los ahorros logrados a través de un contrato especial. Este modelo de firmas ha sido definido por uno o más de los siguientes tres principios: (1) Una ESCO ofrece a sus clientes servicios integrales que abarcan desde la identificación de las oportunidades de ahorro, pasando por la implementación de medidas de eficiencia energética, hasta la verificación del ahorro logrado; (2) Una ESCO ofrece compartir el riesgo técnico a través de contratos, frente a la posibilidad de no lograr los ahorros con sus clientes y (3) Una ESCO proporciona apoyo para los acuerdos de financiamiento de los proyectos de inversión, ya sea mitigando el riesgo técnico del proyecto mediante el apoyo a sus clientes en la preparación de la solicitud de préstamo, o incluso ofreciéndoles financiamiento directo, además de sus servicios. Pero las ESCO no son bancos o entidades financieras. Muchas de ellas no financian proyectos directamente, sino que trabajan con los bancos y acuerdan los contratos con financiamiento de terceros (BID, 2017).

Tabla 16: Características de la producción y consumo de energía en Paraguay, 1990–2016.

Año	Acceso a combustibles limpios y tecnologías para cocinar [% población]	Acceso a la electricidad [% de la población rural]	Acceso a la electricidad [% de la población total]	Acceso a la electricidad [% de la población urbana]	Intensidad de las fuentes primarias de energía [MJ/2011 US\$ PPA]	Producción de electricidad de origen renovable [GW/h]	Porcentaje del consumo de electricidad de origen renovable	Consumo total de energía renovable [TJ]	Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía consumida	Consumo total de electricidad [GW/h]	Consumo total de energía [TJ]
1990	..	65,6%	80,4%	96,0%	5,1	27.178	100,0%	95.869	78,5%	27.185	122.116
1991	..	66,8%	81,3%	96,2%	5,0	29.340	100,0%	97.409	79,2%	29.351	123.069
1992	..	67,9%	82,2%	96,4%	4,9	27.130	100,0%	95.584	75,7%	27.141	126.220
1993	..	69,2%	83,1%	96,5%	4,9	31.422	100,0%	94.288	72,6%	31.436	129.852
1994	..	70,5%	84,0%	96,7%	5,1	36.410	100,0%	97.919	69,9%	36.417	140.128
1995	..	55,1%	77,5%	96,5%	5,2	42.118	99,7%	109.671	70,2%	42.237	156.289
1996	..	73,1%	85,7%	97,0%	5,2	44.813	100,0%	114.283	70,8%	44.828	161.509
1997	..	71,7%	86,4%	97,6%	5,5	50.853	100,0%	119.820	69,5%	50.864	172.352
1998	..	75,8%	87,4%	97,3%	5,4	50.872	100,0%	114.091	67,4%	50.883	169.174
1999	..	76,6%	88,5%	97,5%	5,2	51.955	100,0%	106.489	65,9%	51.970	161.651
2000	44,5%	78,4%	89,0%	97,6%	5,0	53.492	100,0%	107.480	70,4%	53.492	152.645
2001	45,8%	82,0%	91,0%	97,9%	5,1	45.317	100,0%	108.621	69,8%	45.317	155.527
2002	47,3%	82,6%	91,7%	97,8%	5,1	48.212	100,0%	103.148	67,7%	48.212	152.404
2003	48,5%	85,0%	92,6%	97,8%	5,0	51.771	100,0%	103.749	67,0%	51.771	154.740
2004	50,1%	87,0%	93,2%	97,5%	4,8	51.931	100,0%	103.668	66,7%	51.931	155.347
2005	51,6%	89,0%	94,7%	98,4%	4,7	51.166	100,0%	105.280	68,8%	51.166	152.970
2006	52,8%	94,1%	96,7%	98,5%	4,6	53.784	100,0%	101.721	67,3%	53.784	151.227
2007	54,3%	92,7%	96,5%	98,8%	4,5	53.725	100,0%	103.365	66,8%	53.725	154.767
2008	55,7%	93,3%	96,7%	99,0%	4,5	55.464	100,0%	108.510	66,6%	55.464	162.850
2009	57,2%	94,6%	96,9%	98,4%	4,7	54.959	100,0%	111.671	66,4%	54.959	168.197
2010	58,4%	94,3%	97,4%	99,5%	4,4	54.065	100,0%	115.479	64,2%	54.066	179.736
2011	59,8%	96,3%	98,2%	99,6%	4,3	57.624	100,0%	115.084	63,1%	57.625	182.350
2012	61,2%	95,1%	97,8%	99,6%	4,5	60.232	100,0%	116.866	62,7%	60.235	186.457
2013	62,5%	97,9%	99,0%	99,8%	3,9	60.378	100,0%	116.670	63,1%	60.381	184.890
2014	63,7%	97,7%	99,0%	99,8%	3,9	55.276	100,0%	122.608	63,1%	55.282	194.256
2015	65,0%	98,6%	99,3%	99,8%	4,0	...	..	126.352	61,7%	..	204.861
2016	66,2%	96,1%	98,4%	99,9%	..	..	..	..	..	..	..

Fuente: World Bank databank 2018

Tabla 17: Regulaciones e incentivos fiscales vigentes sobre energías renovables en los países de América Latina y el Caribe, 2018.

País	Metas de energía renovable	Energía renovable en contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional	Políticas de regulación							Incentivos fiscales y financiación pública			
			Tarifa regulada/ pago de primas	Cuota obligatoria de las compañías eléctricas/normas de cartera para las energías renovables	Medición neta	Obligación/mandato en materia de transporte	Obligación/mandato en materia de calefacción	Conferencias de Energías Renovables Comerciales	Licitación	Créditos de inversión o fiscales a la producción	Reducción de ventas, impuestos sobre la energía, al carbono, IVA u otros gravámenes	Pago por producción de energía	Inversión pública, préstamos o subvenciones
Antigua y Barbuda	P												
Argentina	E, P	•	•		•	•			+	•	•	•	•
Bahamas	P												
Barbados	P	•			•						•		•
Belice	P	•							•				
Bolivia, E. P.	P	•	•	•	•				+		•	•	•
Brasil	E, P	•			•	•	/•		•	•	•		•
Chile	E, P	•		•	•			•	+	•	•		•
Colombia	P					•				•	•		•
Costa Rica	P	•	•		•	•			•		•		
Cuba	P												
Dominica	P												
Ecuador	P	•	•			•			•		•		•
El Salvador		•							+	•	•	•	•
Granada	E, P	•			•						•		
Guatemala	E, P	•			•	•			•	•	•		
Guyana	E, P	•									•		
Haití	P	•											•
Honduras	P	•	•		•				•	•	•		
Jamaica	E, P	•			•	•			•	•	•		
México	P, HC				•	•			+	•			•
Nicaragua	P		•							•	•		•
Panamá	E, T	•	•		•	•			•	•	•	•	
Paraguay	P	•			•						•		
Perú	P	•	•	•	•	•			•		•		•
Rep. Dominicana	P		•		•				•	•	•		•
Santa Lucía	E, P	•			•						•		
Surinam		•			•				•				
Trinidad y Tobago	P	•								•	•		
Uruguay		•			•	•	•		•		•	•	•
Venezuela, R. B.	P												

Nota: E: energía; P: potencia; HC: calefacción/refrigeración; • política vigente; /• política vigente a nivel estatal o provincial; + licitación nacional celebrada en 2017.

Fuente: REN21 (2018)

RECUADRO 4 – POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El objetivo general del Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República del Paraguay es generar lineamientos y orientaciones para la implementación de medidas inmediatas y estratégicas en el uso eficiente de los recursos energéticos en los diferentes sectores, como instrumentos que sustenten un desarrollo nacional sostenible.

Los objetivos específicos del plan son:

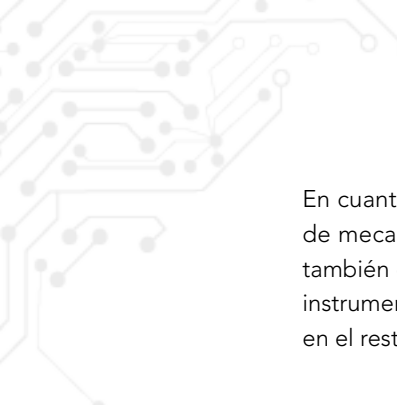
- Propiciar la implementación de un marco regulatorio actualizado, a fin de optimizar el consumo energético.
- Promover disposiciones y programas de eficiencia energética que contemplen la innovación tecnológica para los diferentes sectores.
- Impulsar la cultura del uso eficiente de la energía por medio de programas de educación y concienciación dirigidos a todos los sectores de la sociedad. Instrumentar el conocimiento sobre la matriz energética a fin de identificar sectores de mayor potencialidad para la implementación de medidas de eficiencia energética.
- Proponer instrumentos que orienten a los diferentes actores a concretar el potencial de la eficiencia energética en sus respectivos ámbitos de acción.

Los ejes del Plan Nacional de Eficiencia Energética son los siguientes:

1. Acciones político-institucionales contempla la elaboración de propuestas de decretos, leyes, normativas entre otros instrumentos legales que faciliten la aplicación del Plan y garanticen la continuidad y permanencia en el tiempo de los procesos y puedan traducirse en un programa de estado.
2. Educación, concientización y formación de multiplicadores permitirá desarrollar e implementar, junto con las instituciones públicas y privadas las acciones y programas para el uso eficiente de la energía.
3. Programas de implementación de uso eficiente y racional de la energía facilitará la priorización y/u ordenamiento en la implementación de los programas definidos y elaborados en los sectores identificados.
4. Diagnósticos y auditorías energéticas permitirá determinar el grado de eficiencia con la que es utilizada la energía en los diversos subsectores. Es necesario conocer el estado actual del sector energético respecto al uso eficiente y las acciones de combate a los desperdicios en el sector.
5. Acciones de sustentabilidad del proceso permitirá el desarrollo de instrumentos de seguimiento y medición del impacto de las acciones. Las mismas podrán ser evaluadas con el objeto de ayudar a incorporar los ajustes necesarios para alcanzar los objetivos. Otro aspecto contemplado en este ítem es el involucramiento de las instituciones de enseñanzas (primaria, secundaria y universitaria). Esto se deberá dar en forma gradual, con la inclusión de la problemática de conservación y eficiencia energética en los programas curriculares.

Fuente: CNEE (2015)

En octubre de 2016, el Gobierno implementó la "Política Energética de la República del Paraguay", que enumera un conjunto amplio de instrumentos para atender las necesidades de energía de la población y de todos los sectores productivos, con criterios de calidad, responsabilidad socioambiental y eficiencia; constituyéndose la energía en factor de crecimiento económico, desarrollo industrial y de progreso social, en el marco de la integración regional. La visión estratégica propone el cumplimiento de objetivos estratégicos (superiores y específicos) establecidos para el Sector Energético Nacional, en conjunto, así como a objetivos definidos para cada uno de los subsectores, a saber: Subsector eléctrico; entes binacionales hidroeléctricos e integración eléctrica, bioenergía y otras fuentes alternativas; e hidrocarburos.



En cuanto a las políticas regulatorias para estimular el uso de energías renovables, Paraguay dispone de mecanismos de medición neta, regulación para el uso de biocombustibles y licitación. Asimismo, también cuenta con una serie de incentivos fiscales y otras regulaciones. La tabla 17 enumera el tipo de instrumentos de política para la promoción del uso de las energías renovables disponibles en Paraguay y en el resto de los países de América Latina y el Caribe.

DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN EN PARAGUAY

El mercado de telefonía móvil ha estado en competencia desde 1998 y actualmente cuenta con cuatro operadores: Tigo, Telecom, Claro y Vox. Siguiendo la tendencia del resto de América Latina, las tasas de penetración de la telefonía móvil son altas, en parte porque esta sustituyó una contraparte mucho menor de telefonía fija disponible.

El ritmo de crecimiento de la banda ancha móvil sigue siendo relativamente bajo, pero se espera una expansión de la cobertura del servicio en los próximos años. Otro aspecto importante es el uso extendido del “dinero móvil” por parte de los ciudadanos, siendo Paraguay el líder regional en el desarrollo de esta práctica.

La telefonía fija y VoPI¹⁶ están bajo la égida de la Corporación Paraguaya de Comunicaciones (COPACO), que ha resultado en bajos niveles de infraestructura debido a la falta de inversión continua. Tanto las tecnologías de cablemódem y fibra óptica han sido testigos de una demanda creciente como de una mejor velocidad y las autoridades del país ha declarado que el despliegue de fibra óptica es uno de sus principales ejes de acción en los próximos años.

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), creada en 1995, es el ente regulador del área. El Plan Nacional de Telecomunicaciones 2016–2020, enfatiza varios aspectos, por ejemplo, la necesidad apremiante de reducir los costos de los servicios, ajustar las tasas de interconexión para fomentar la competitividad y aumentar el número de hogares conectados al 60%, entre otros.

Grazzi y Vergara (2012) sugieren que el proceso de difusión de las TIC en Paraguay es altamente heterogéneo, lo que refleja desigualdades preexistentes en otras dimensiones socioeconómicas. A través de estimaciones paramétricas estimaron que el idioma guaraní constituye una barrera cultural importante para la difusión de las TIC en el país.

El *Plan Nacional de Telecomunicaciones 2006–2016*, desarrollado por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, propone una estrategia para garantizar la conectividad en las instituciones de educación, salud y seguridad. Una de las prioridades es proporcionar conectividad de buena calidad a través de banda ancha fija y disminuir el costo de la conectividad internacional (CONATEL, 2016). Por el momento, estas conexiones se proporcionan a un costo muy elevado, lo que repercute en las pérdidas de competitividad y las limitaciones de acceso a Internet, tanto para los servicios públicos como para las empresas privadas.

La infraestructura y conectividad de alta calidad son fundamentales para elevar los niveles de productividad y mejorar la inclusión social, ya que permiten menores costos, mayor competitividad y respaldan la prestación de servicios públicos y el acceso a ellos.

La tabla 18 muestra el crecimiento y expansión de las tecnologías de comunicación e información, en Paraguay, entre el año 2000 y 2017. Allí se representa la evolución en las subscripciones a banda ancha fija, subscripciones a banda ancha fija cada 100 habitantes, porcentaje de la población con acceso a internet, subscripciones a telefonía móvil, subscripciones a telefonía móvil cada 100 habitantes, subscripciones a telefonía fija y subscripciones a telefonía fija cada 100 habitantes. En síntesis, los esfuerzos públicos

16 VoPI: Voz sobre protocolo de internet.

y privados en el desarrollo del sector de telecomunicaciones en Paraguay han sido efectivos hasta la fecha, con tasas de adopción en constante crecimiento, disminución en los precios y el desarrollo de infraestructura. Sin embargo, el desarrollo de infraestructura y conectividad enfrenta varios desafíos.


La Secretaría Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación (SENATICs) fue, hasta fines de octubre de 2018, la encargada de diseñar e implementar las políticas sobre acceso y uso de las TIC, apuntando a que éstas se constituyan en un eje transversal para el desarrollo económico y para mejorar la calidad de los servicios públicos del país en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. La SENATICs disponía de un presupuesto anual de aproximadamente US\$ 3 millones de los cuales casi el 25% estaba destinado a inversión y servicios para los ciudadanos y otras instituciones.

Tabla 18: Infraestructura de telecomunicaciones en Paraguay, 2000–2017.

Años	Subscripciones a banda ancha fija	Subscripciones a banda ancha fija cada 100 habitantes	Porcentaje de la población con acceso a internet	Subscripciones a telefonía móvil	Subscripciones a telefonía móvil cada 100 habitantes	Subscripciones a telefonía fija	Subscripciones a telefonía fija cada 100 habitantes*
2000	150	0,0	0,7%	820.810	15,5	282.909	5,3
2001	300	0,0	1,1%	1.150.000	21,3	288.818	5,3
2002	500	0,0	1,8%	1.667.018	30,3	273.218	5,0
2003	500	0,0	2,1%	1.770.345	31,6	280.790	5,0
2004	3.050	0,1	3,5%	1.749.048	30,7	303.425	5,3
2005	5.600	0,1	7,9%	1.887.000	32,6	320.294	5,5
2006	6.000	0,1	8,0%	3.232.842	55,0	331.061	5,6
2007	8.600	0,1	11,2%	4.694.361	78,7	394.416	6,6
2008	12.800	0,2	14,3%	5.790.759	95,8	370.381	6,1
2009	77.435	1,3	18,9%	5.618.639	91,7	387.318	6,3
2010	89.493	1,4	19,8%	5.920.858	95,3	362.934	5,8
2011	120.101	1,9	24,8%	6.529.053	103,7	368.846	5,9
2012	136.152	2,1	29,3%	6.793.703	106,5	410.988	6,4
2013	156.576	2,4	36,9%	7.053.297	109,1	437.643	6,8
2014	185.125	2,8	43,0%	7.305.277	111,5	371.902	5,7
2015	220.858	3,3	49,7%	7.411.986	111,6	344.853	5,2
2016	249.782	3,7	53,4%	7.489.474	111,4	350.455	5,2
2017	278.169	4,1	61,1%	7.468.275	109,6	290.109	4,3

Fuente: Organización Internacional de Telecomunicaciones (2018)

El 22 de octubre de 2018, a través de la Ley No. 6.207 se crea el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC), en sustitución de la SENATICs y de la Secretaría de Información y Comunicación para el Desarrollo. El nuevo ministerio, como parte de sus recursos económicos, absorbió el Fondo Nacional de Tecnologías de la Educación (FONTED) el cual se pasó a llamar Fondo Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (FONTIC).



La SENATICs realizó un estudio a los efectos de estudiar el acceso y el nivel de utilización de TIC, por parte de ciudadanos entre 13 y 65 años. La encuesta consistió en entrevistas a 900 personas que viven en la ciudad de Asunción y en los Departamentos de Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguarí, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay y Canindeyú. Los resultados tienen un índice de confianza del 95% con un margen de error de +/- 3,5% (SENATICs, 2017a).

El 89,1% de los entrevistados afirmó utilizar *smartphones*; 47,2% celulares básicos; 46,7% *notebooks*; 42,4% computadoras de escritorio y 23,2% *tablets*. Solo el 43,2% de los entrevistados afirmaron tener conexión de internet en el hogar. En este grupo la distribución de proveedores por compañía mostró los siguientes valores: 56,8% Tigo, 25,2% COPACO, 8% Claro, 7,2% Personal, 2,1% otros.

Asimismo, el 96,6% de los entrevistados dispone de telefonía móvil y de ellos solo el 86,2% tienen acceso a internet a través de su celular. Sin embargo, la encuesta mostró que en el 98,5% de los casos el dispositivo más utilizado para acceder a internet es la telefonía móvil, seguida por un 37,5% a través de computadoras de escritorio y un 32,9% a través de *notebooks*. Estos datos son consistentes con la distribución de acceso a telefonía móvil y banda ancha mostrados en la tabla 18.

La SENATICs (2018) ha venido desarrollando una serie de programas para fomentar las actividades de innovación en el sector entre los que se destacan:

- ▶ *Innovando PY Startups*: Busca identificar ideas tecnológicas innovadoras, inspirar y motivar a jóvenes emprendedores, colaborar con el desarrollo de proyectos con alto potencial de crecimiento y consolidar el ecosistema de emprendimientos con base TIC en Paraguay. Hasta junio de 2017, más de 350 startups han postulado y unas 80 han sido seleccionadas para el proceso de mentoría. El concurso brinda las herramientas mínimas necesarias para avanzar hacia la consolidación y madurez de las Startups. La mentoría y capacitación está a cargo de profesionales destacados en cada área. Se dispone de un espacio virtual en la infraestructura de la nube, al igual que asesoramiento legal y técnico. Los ganadores además reciben, en concepto de capital semilla, un premio en efectivo no reembolsable de Gs. aproximadamente US\$ 8.500. El programa *Innovando PY Startups* es un evento certificado por la Red Global para el Emprendimiento, que es una plataforma de programas e iniciativas dirigida a crear un ecosistema empresarial global en 160 países.
- ▶ *Innovando PY Hackathon*: Es un concurso que impulsa el uso de datos abiertos para el desarrollo de aplicaciones gubernamentales que fomenten la transparencia, la mejor gestión pública, la participación ciudadana y la rendición de cuentas. Busca la participación de todos los ciudadanos interesados en el desarrollo de soluciones tecnológicas con alto valor social, de utilidad para el gobierno y la sociedad en general, a fin de que éstas puedan ser incorporadas a la gestión pública y faciliten el acceso a los servicios públicos mejorando las políticas públicas. Se realizan en conjunto con otras instituciones públicas según los desafíos que se planteen y se cuenta con apoyo de organizaciones de la sociedad civil. Los equipos ganadores reciben un premio de aproximadamente US\$ 10.000 para desarrollar el producto, además de un relevante acompañamiento técnico.
- ▶ *Red Clara*: Desde el año 2016, el Paraguay forma parte de la Red de Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA), siendo la SENATICs y la CONACYT, las instituciones responsables de esta iniciativa. La Red Clara es una asociación de redes científicas tecnológicas, de todos los países de América y del mundo, que desarrolla aplicaciones y tecnologías de redes académicas, para apoyar el avance de la investigación, la innovación y la educación.
- ▶ *Observatorio TICs*: Es una unidad técnica de la SENATICs, encargada de generar, integrar, consolidar, procesar y analizar datos relativos al sector. Pone a disposición estudios, análisis e información relativa a indicadores TIC nacionales e internacionales de manera a realizar un seguimiento del cumplimiento de estos con foco a la generación y aplicación de políticas públicas basada en información real y dinámica. Asimismo, se realizan encuestas anuales a usuarios y empresas de manera a ir viendo la evolución del sector. Estas se convirtieron en referencia para el análisis en distintas áreas. Entre esos estudios se destaca la investigación sobre empresas productoras de TIC (SENATICs, 2017b).

Otras áreas de gobierno han sido exitosas en la implementación de proyectos intersectoriales. Un ejemplo de ello ha sido la incorporación del Sistema Nacional de Telemedicina. A través de las TIC se ha logrado contribuir al fortalecimiento de la red integrada de servicios y los programas de salud, aprovechando las cooperaciones técnicas de apoyo a la gestión en salud suscrita por el Ministerio de Salud y Bienestar Social con organismos nacionales de telecomunicaciones (COPACO, CONATEL, SENATICs), organismos internacionales y universidades nacionales e internacionales. El Sistema Nacional de Telemedicina pretende superar las limitaciones geográficas y temporales en cuanto a cobertura y acceso a los profesionales especializados de salud en todo el país, priorizando poblaciones vulnerables de las zonas más remotas, aisladas y dispersas del país (STP, 2014).

PERFIL DE LAS TIC EN PARAGUAY

En el mes de julio de 2017, la Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación realizó un estudio a los efectos de proporcionar información que permita conocer la estructura y las características principales de las empresas que ofrecen bienes y servicios a nivel de TIC en Paraguay. La muestra se base en el análisis de 75 empresas vinculadas a la producción de tecnologías de comunicación e información (SENATICs, 2017b). Se observó que el 86,9% de las empresas encuestadas estaban localizadas en la ciudad de Asunción.

La figura 28 muestra la distribución de actividades que realizan las empresas y que representan el 33% o más de la facturación estimada para el año 2017. De allí se deduce que el 41,6% de la actividad está centrada específicamente en el desarrollo y venta de software; el 27,3% en proveer servicios técnicos y otros soportes; el 22,1% en desempeñar actividades de consultoría en tecnologías de la información (TI) y un 16,9% en la venta de hardware y equipos. El resto de la facturación se distribuye en una veintena de actividades.

Por otra parte, la figura 29 muestra la distribución de sectores económicos a los cuales las TIC proveen sus servicios y que representan el 33% o más de la facturación estimada durante 2017. De aquí se desprende que el 28,6% de la facturación se hace a empresas financieras; el 23,4% al sector público y gobierno y otro tanto a empresas de ventas de productos masivos. Las industrias representan el 11,7% de la facturación; las empresas de telecomunicaciones el 10,4%; las empresas de servicios el 9,1%; mientras que tanto las PyME como las entidades educativas ocupan un 6,5% del mercado. El resto de la facturación se distribuye en una veintena de sectores.

La figura 30 muestra el rango de facturación de las TIC en Paraguay. El 31,6% de las empresas encuestadas decidió no proveer datos sobre los montos anuales de facturación (casi una de cada tres empresas). Un 23,7% de las empresas factura menos de US\$ 180 mil al año; un 19,7% entre US\$ 180 mil y US\$ 600 mil; un 15,8% entre US\$ 600 mil y US\$ 1,85 millones; un 5% entre US\$ 2 millones y US\$ 10 millones, y casi un 4% factura más de US\$ 10 millones por año.

En cuanto a los mecanismos de protección de la propiedad intelectual las empresas encuestadas reconocen que en un 45,8% de los casos hacen registro de marcas; en un 20% hacen reserva de derecho de autor; un 15,3% depósitos de código fuente junto a terceros (no clientes), mientras que el 13% tramita patentes (véase figura 31, pág. 85).

El estudio mostró que existe gran cantidad de personal técnico en el área de las TIC. Éstos en su mayoría cuentan con certificados profesionales y títulos universitarios. Sin embargo, en un 63,6% de las empresas ninguno de los empleados tiene estudios de posgrado.



Figura 28: Actividades que realiza la empresa, que representan el 33% o más de la facturación en Paraguay estimada en 2017.

Fuente: Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación.

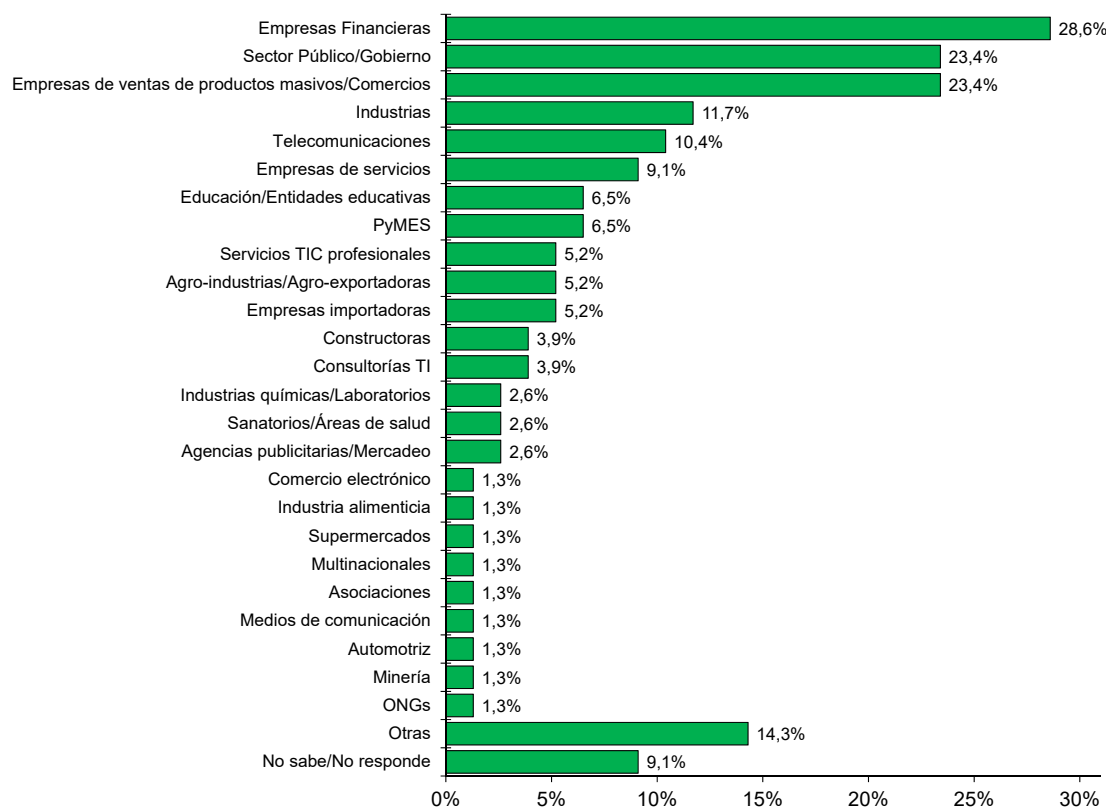


Figura 29: Sectores económicos del mercado que representan el 33% o más de la facturación en Paraguay estimada en 2017.

Fuente: Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación.

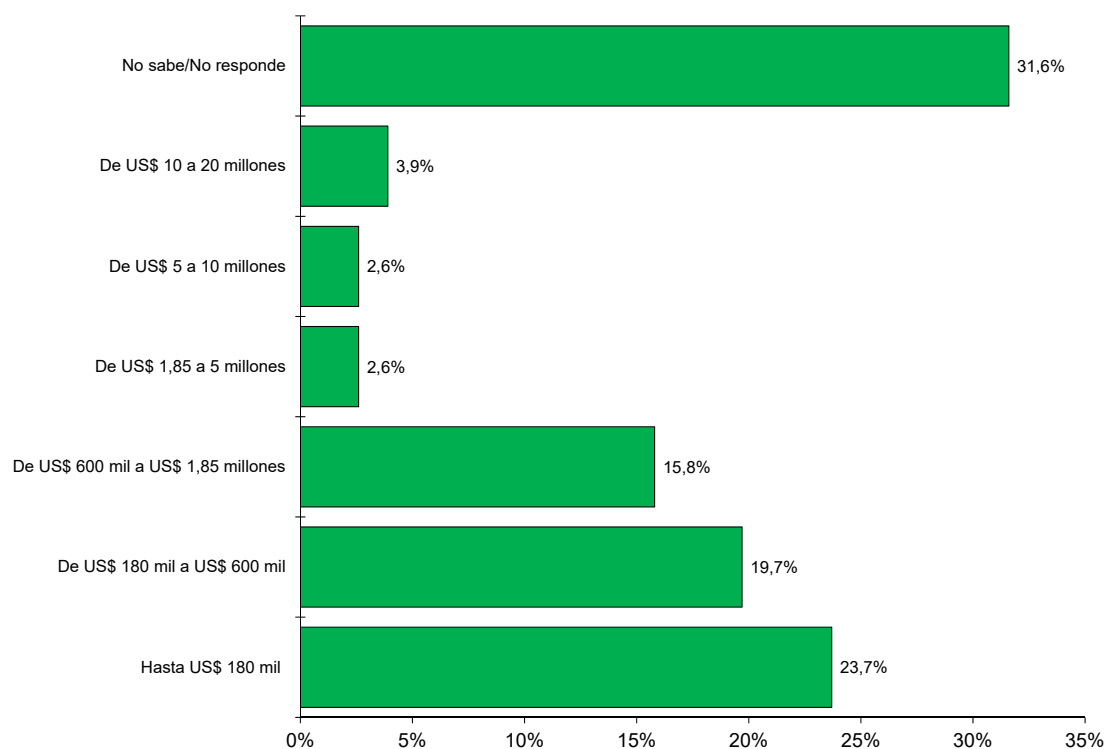


Figura 30: Rango de facturación de las TIC en Paraguay estimada en 2017.

Fuente: Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación.

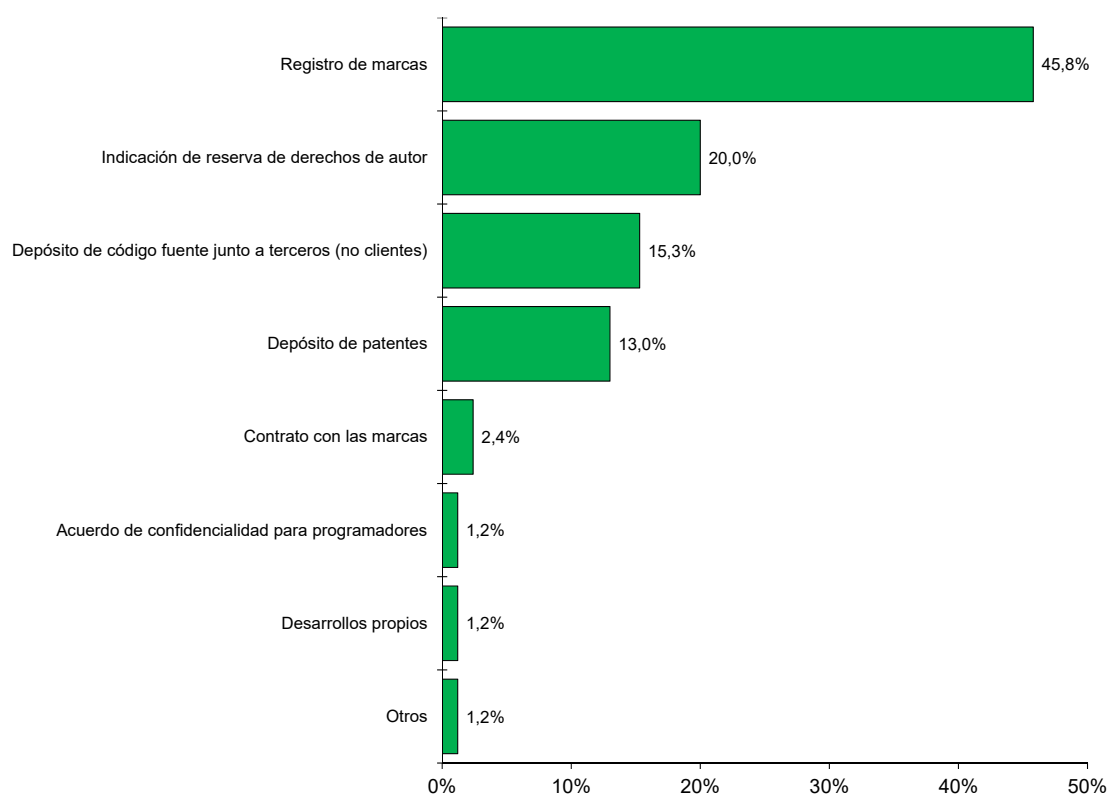


Figura 31: Mecanismos de protección intelectual de las TIC en Paraguay, 2017.

Fuente: Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación.

RECUADRO 5 – PERFIL EMPRENDEDOR DE LOS EGRESADOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA

La Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (UC) cuenta con una pluralidad de ofertas de carreras con diversos perfiles de egresados/as. En general, todos los egresados/as de la Facultad son altamente demandados por el sector productivo del Paraguay, en sus respectivas áreas de actuación.

Se destaca, entre ellos, una experiencia particularmente significativa vinculada a los egresados y egresadas del Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática (DEI).

El DEI fue creado en el marco de un proyecto de cooperación internacional entre el Gobierno Italiano – a través de la Asociación de Voluntarios para el Servicio Internacional – y la Universidad Católica. Dicho proyecto se desarrolló entre 1987 y 1992.

En general, los egresados y egresadas del DEI se caracterizan por ser aquellos/as con mayor proyección internacional y con amplia capacidad de fundar nuevas empresas de perfil tecnológico.

En este momento existen por lo menos 15 empresas, en Paraguay, creadas por egresados/as del DEI que ofrecen oportunidades laborales a más de 300 profesionales. Entre las más reconocidas se encuentran Konecta, Sodep, Software Natura, Roshka y OpenTech. Muchas de estas firmas tecnológicas ofrecen también desde el Paraguay servicios y productos en mercados globales como EE. UU., Europa, y en otros ámbitos regionales en América Latina y África.

Otro grupo de destacados egresados y egresadas está desempeñándose profesionalmente en Europa y EE. UU., algunos/as habiendo creado sus propias empresas tecnológicas en estas latitudes. Otros muchos trabajan para Google, Facebook, Red Hat, Samsung, Microsoft, Oracle, Milicon, Pinterest, Yahoo, etc.

Aproximadamente el 15% de los ingenieros e ingenieras del DEI ha realizado (o está realizando) doctorados, principalmente en Europa y EE. UU.

En este último grupo, se destacan por lo menos 6 profesores que están trabajando en universidades de EE. UU. y Europa. Otro grupo forma parte del plantel de profesores e investigadores tanto de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UC (8 doctores) como de la Universidad Nacional de Asunción (4 doctores).

Luca Cernuzzi,

Decano

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

Email: lcernuzz@uc.edu.py

AGENDA DIGITAL

Con el objeto de lograr un salto cualitativo en el vínculo que tiene el Estado con sus ciudadanos, las autoridades del Paraguay diseñaron una “Agenda Digital” que prioriza tres grandes ejes: (1) Gobierno y ciudadanía digital; (2) Inclusión, apropiación y uso de las TIC y (3) Innovación y competitividad. El eje de innovación y competitividad incluye: (i) Fomento de emprendedores; (ii) generación de contenido local; (iii) promoción del comercio electrónico; (iv) fomento de las tareas de investigación, desarrollo e innovación y (v) la implementación del Observatorio TICs.

Con el propósito de desarrollar la economía digital y fomentar la competitividad, las autoridades del Paraguay consideran desarrollar, en el mediano plazo, un polo tecnológico o distrito digital que será

planteado en una propiedad del Estado. El polo tecnológico dispondría de los siguientes instrumentos de política (SENATICS, 2018):

- ▶ *Incubadora y aceleradora para emprendedores*: Programa de mentoría y espacios de trabajo comunes para emprendedores en la etapa inicial de emprendimientos con base tecnológica con el objeto de incursionar en nichos de mercado orientados a necesidades insatisfechas que aporten valor para la ciudadanía.
- ▶ *Centros de vinculación Universidad–Empresas*: Destinado a que la potencial capacidad intelectual de las carreras tecnológicas sea aplicada sinérgicamente con el sector productivo público y privado. Será un espacio inclusivo y abierto a todas las universidades y empresas que busquen el desarrollo de nuevos productos basados en la innovación y/o la investigación, así como la generación de nuevas Startups.
- ▶ *Fondos para capital semilla e investigación productiva aplicada*: La clave para apuntalar ambos programas es la contrapartida no rembolsable de fondos. En el caso de las Startups son los denominados capitales ángeles, que con la participación de inversionistas locales conforman fondos de coinversión. Para el caso de los programas de Universidad–Empresas, se planea crear alianzas orientadas a la generación de activos como patentes y nuevos productos, donde el estado aporta un fondo con la contrapartida de ambos.
- ▶ *Desarrollo y atracción de talentos*: Paraguay cuenta con un capital humano potencial para ser beneficiario del programa *Becal* (véase págs. 279–280) y asegurar su participación productiva en el desarrollo del país, así como la contratación temporal de profesionales con alta experiencia específica en el desarrollo inicial del Polo. Este componente además busca conectar la malla curricular formativa de todos los niveles de las instituciones públicas y privadas que poseen cursos de formación en tecnologías, así como incentivar el mayor ingreso de personas a estas áreas donde la demanda laboral supera la oferta.
- ▶ *Distrito de innovación y economía digital*: Se destinarán áreas para la instalación y usufructo de la propiedad para corporaciones que traigan consigo inversiones junto a una gran demanda de profesionales del sector y puedan generar sinergia con el clúster productivo de este polo. A dicha zona le serán aplicadas varias normativas legislativas de incentivos y exoneraciones como las leyes de maquila, de zonas francas, de incentivo a la producción de bienes de alta tecnología, de parques científicos y tecnológicos, de incentivo a la industria del software, entre otras.

FOMENTO A LA INDUSTRIA NACIONAL DEL SOFTWARE

El 30 de octubre de 2017 se promulgó la Ley No. 5.933 sobre el Fomento a la Industria Nacional del Software. Su objeto es fomentar el desarrollo y la producción de software nacional, mediante medidas que estimulen la creación, afianzamiento y crecimiento de las empresas paraguayas incipientes y aquellas ya dedicadas al rubro; impulsar el perfeccionamiento de la producción paraguaya de software nacional y sus servicios conexos, para el consumo local y la exportación; y promover la utilización de softwares nacionales.

A través de este instrumento legislativo se creó el *Fondo de Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional*, que se constituirá con: (a) Los recursos que designe anualmente la Ley de Presupuesto General de la Nación; (b) los legados y donaciones que reciba; (c) intereses y rentas provenientes de los fondos de los cuales sea titular y (d) recursos del Fondo no utilizados en ejercicios anteriores.

El *Fondo de Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional* podrá financiar:

- Proyectos de investigación y desarrollo relacionados a la creación, diseño, producción, implementación y puesta a punto de software y/o sus servicios conexos.
- Programas de nivel medio o superior para la capacitación de recursos humanos en fomento y desarrollo de producción de software nacional.

- Programas para la mejora en la calidad de los procesos de creación, diseño, desarrollo y producción de software.
- Programas de asistencia para la incubación de pequeños emprendedores, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES), para el desarrollo de producción de software nacional.
- Financiación de emprendimientos de Infraestructura que beneficien de manera directa a la industria nacional del software.

La asignación del financiamiento del Fondo estará a cargo del Consejo para el Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional. Este último estará conformado por 7 (siete) miembros titulares y 7 (siete) miembros suplentes Ad Honorem, representantes de las siguientes instituciones y sectores: (i) Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (SENATICs); (ii) Ministerio de Industria y Comercio (MIC); (iii) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); (iv) Universidades Públicas, que cuenten con carrera de tecnología o directamente relacionadas a la industria de software, con una existencia mayor a 8 (ocho) años; (v) Universidades Privadas, que cuenten con carrera de tecnología o relacionadas a la industria de software, acreditadas por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de Educación Superior (ANEAES) y con una existencia mayor a 10 (diez) años; (vi) entidad gremial del sector de la industria de software, en la cual se encuentren representadas ampliamente las industrias y tenga una notoria trayectoria en el apoyo, la promoción y defensa de la industria nacional de software; (vii) entidad gremial del sector de los profesionales vinculados al desarrollo de software y/o servicios conexos.

Cabe mencionar que el proyecto original de Ley sufrió modificaciones de varios artículos durante su estudio en el Senado, las cuales fueron ratificadas luego por la Cámara Baja. Se modificaron artículos que se referían a la aplicación del régimen de bienes de alta tecnología; preferencia a la industria nacional en las contrataciones públicas y la exoneración del IVA en la exportación de software nacional.

PROGRAMAS DE INCUBADORAS DE EMPRESAS

Mediante el apoyo a los pequeños y medianos emprendedores, las incubadoras de negocios cumplen una función con alto valor agregado al intentar mejorar la probabilidad de éxito de los distintos emprendimientos. Esto lo llevan a cabo a través de la provisión de recursos y servicios seleccionados, tales como la búsqueda de inversionistas, generación de modelos de negocios sustentables, búsqueda de clientes e inversionistas, mejoramiento en el acceso a redes de aceleración internacional, entre otros. Con algunas pocas excepciones la literatura especializada no registra estudios sistemáticos acerca del emprendedurismo en Paraguay (Maak y Stoetter, 2012).

En 2017, el CONACYT realizó el primer estudio exploratorio del comportamiento de las incubadoras en Paraguay. Las incubadoras participantes del estudio fueron las siguientes: Centro Municipal de Promoción Empresarial (Municipalidad de Asunción); Fundación Paraguaya; Incubadora de Empresas de la Universidad Nacional de Asunción; Incubadora de Empresas de la Universidad Nacional de Itapúa; Innova-Universidad del Cono Sur de las Américas; Innovando Paraguay (SENATICs); KOGA (Empresa social); LANSOL (Fundación de Cooperación, Investigación y Desarrollo Europa- América Latina y la Asociación Jopoi); Incubadora de Agronegocios San Carlos (Universidad San Carlos); y Zanco Venture (Santco S.R.L.).

La distribución de emprendimientos en proceso de incubación por incubadora fue la siguiente: una incubadora tenía 8 emprendimientos; otras dos incubadoras, 6 emprendimientos cada una; otra incubadora estaba incubando 5 emprendimientos; otras tres incubadoras tenían en ejecución 4 emprendimientos cada una y finalmente tres incubadoras no tenían ningún emprendimiento en proceso de incubación. En promedio cada incubadora estaba incubando 4 emprendimientos. Cuando se analizó los proyectos terminados durante el período 2014–2017, se observó que en promedio se incubaron 8 emprendimientos por incubadora. Mientras que el tiempo de incubación promedio (sobre 7 incubadoras) fue de 13 meses.

En la figura 32 se presentan los resultados agregados – por dimensión analizada – de las incubadoras estudiadas. Los mismos fueron extraídos de la matriz de evaluación completada con la información

relevada por los distintos instrumentos utilizados (CONACYT, 2017c). Los valores se encuentran en un intervalo que va desde 0 a 5. En la figura se presentan también los valores mínimos y máximos obtenidos durante las entrevistas a las incubadoras individuales.

Según el estudio, la principal fortaleza observada fue la alta valoración que tienen los emprendedores de la imagen de la incubadora, así como también el apoyo multidisciplinario recibido durante el proceso de incubación. También existe una percepción positiva por parte de los emprendedores respecto del nivel de capacitación que se les brinda en temas claves, y de la capacidad que poseen las incubadoras para adaptarse a las necesidades y sectores de los incubados, y mantenerlos incentivados a lo largo del proceso. En algunos casos, se destaca la provisión de acceso a eventos a los emprendedores para que aumenten sus conocimientos y vinculación con el sistema empresarial.

En cuanto a las debilidades, el estudio señaló la escasez de sistemas de registros de las actividades que demuestren resultados logrados, y que permitan a su vez realizar un seguimiento de los emprendimientos una vez finalizado el proceso de incubación. Contar con estos sistemas contribuye a disminuir el elevado riesgo que, en algunos casos existe, de insostenibilidad de los emprendimientos (CONACYT, 2017c).

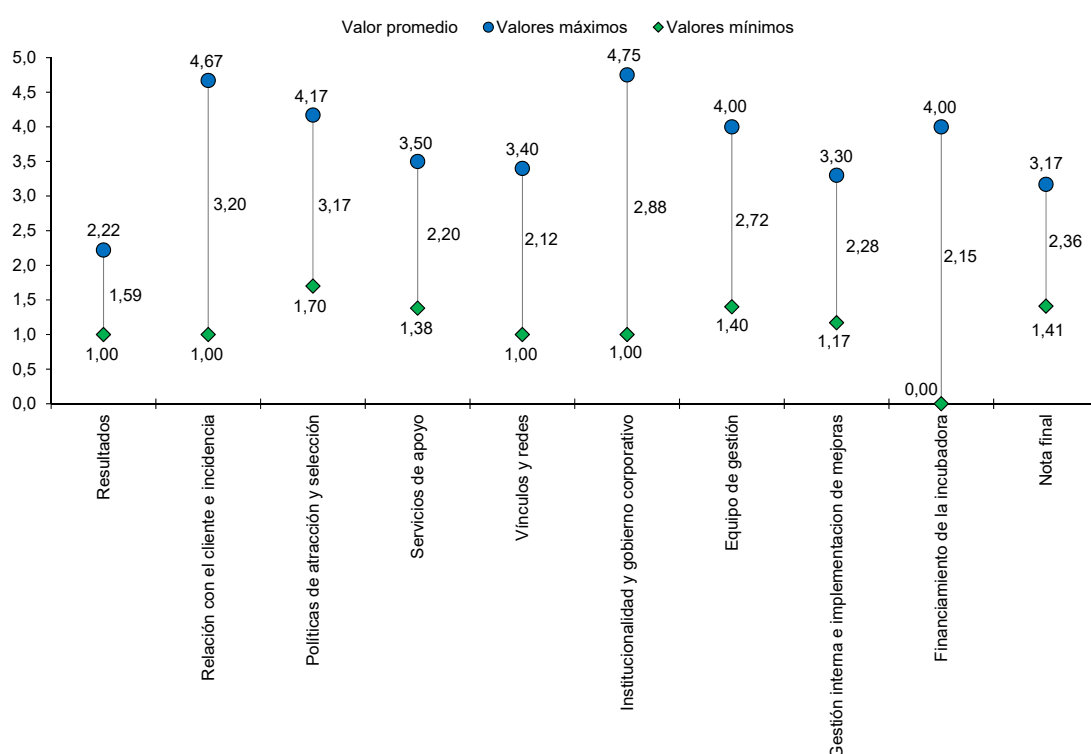
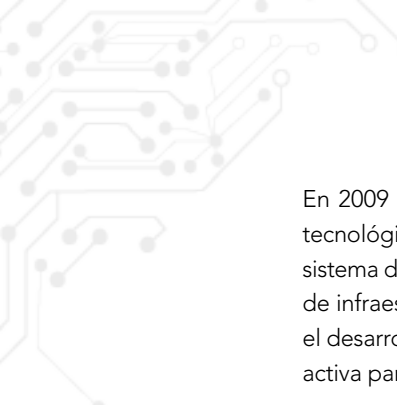


Figura 32: Resultados promedio, mínimos y máximos representados en una escala de 0 a 5, de las dimensiones exploradas en un grupo de 10 incubadoras en Paraguay, 2017.

Fuente: CONACYT (2017c).

PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPÚ

Itaipú Binacional se estableció como una empresa conjunta que es propiedad de Paraguay y Brasil con el propósito de administrar conjuntamente la planta hidroeléctrica más grande del mundo ubicada en la región fronteriza entre los dos países. Paraguay y Brasil operan entidades de gestión separadas. Aunque Itaipú Binacional es una empresa privada en su estado legal, tiene características de una empresa estatal, ya que se estableció con base en el financiamiento público de los dos gobiernos.



En 2009 se inauguró el Parque Tecnológico Itaipú (PTI) con el objetivo de fomentar toda innovación tecnológica que pueda contribuir a la nación y las comunidades locales. El PTI tiene por objetivos ofrecer un sistema de gestión eficiente y transparente; propiciar el desarrollo de capital humano; programar el desarrollo de infraestructura, equipamiento y servicios; programar el diseño e implementación de servicios; propiciar el desarrollo empresarial; constituirse en centro referencial para el desarrollo del sistema de innovación con activa participación público, privada y académica; y difundir y comunicar las actividades del Parque.

El Parque Tecnológico Itaipú es realidad un instituto de investigación privado en lugar de un complejo tecnológico donde se agrupan una variedad de institutos de investigación, universidades y empresas (STEPI, 2017).

El presupuesto del Parque Tecnológico Itaipú es estimado en alrededor de US\$ 7 millones. Itaipú Binacional proporciona gran parte de sus ingresos a través de la venta de energía. La división administrativa de la sede del Parque Tecnológico Itaipú asigna cada año un presupuesto interno de investigación a los respectivos centros de investigación, y estos centros de investigación envían sus beneficios a la sede. Los fondos de investigación del Parque Tecnológico Itaipú provienen de tres fuentes diferentes: (1) El fondo de investigación interno del Parque Tecnológico Itaipú, (2) las ganancias generadas por los servicios de tecnología y (3) los fondos obtenidos de la obtención de proyectos de investigación externos.

El Parque Tecnológico Itaipú cuenta con 10 centros de investigación que incluyen:

- Centro de Innovación en Automatización y Control (CIAC);
- Centro de Desarrollo Empresarial (CDE);
- Centro de Innovación en Educación (CIE);
- Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG);
- Centro de Innovación en Ingeniería de Computación (CIIC);
- Centro de Innovación Socio Ambiental (CISA);
- Centro de Innovación en Tecnologías de Apoyo (CITA);
- Centro de Innovación en Tecnologías Agrícolas (CITAG);
- Centro de Innovación en Tecnologías Energética (CITE); y
- Centro de Tecnología de la Información y Comunicación (CTIC)

Los centros de investigación tienen alrededor de 5 a 20 empleados y el tamaño de su presupuesto varía dependiendo de los temas de investigación y de la escala de la investigación.

Dado que Parque Tecnológico Itaipú es un instituto privado, está libre de las limitaciones del estricto apoyo presupuestario y la burocracia del gobierno. Por ejemplo, la remuneración de los investigadores del Parque Tecnológico Itaipú suele ser mucho más alta que la de los investigadores que trabajan en institutos gubernamentales de investigación. Los investigadores del Parque Tecnológico Itaipú también parecen tener mucha autonomía en la selección de temas de investigación y en la realización de actividades de investigación. Estas condiciones fomentan la atracción de investigadores altamente calificados.

La ubicación del PTI en Itaipú también parece ser una gran ventaja. Cerca de Itaipú se está formando un complejo a gran escala de maquiladoras. Esta ubicación geográfica implica que el Parque Tecnológico Itaipú tendrá más oportunidades de trabajar con plantas de maquila y, por lo tanto, contribuir al desarrollo industrial de Paraguay. La ubicación de Itaipú en la región fronteriza con Brasil también ofrece una condición favorable para buscar activamente la cooperación internacional con Brasil.

Desde su fundación, el PTI está orientado hacia la cooperación con diversos actores de la vinculados a la innovación, en particular con las empresas. La mayoría de los proyectos de investigación del PTI se centran en ofrecer servicios de tecnología a Itaipú y a las empresas de la región. Para superar las limitaciones tecnológicas, Parque Tecnológico Itaipú está promoviendo agresivamente la cooperación con organizaciones internacionales y otros institutos de investigación. Este tipo de innovación en la creación de redes se ha convertido en un elemento central de la innovación moderna. Especialmente, la cooperación activa con las empresas se ha convertido en un requisito previo importante para llevar a cabo actividades de I+D orientadas a la tecnología (Sotuyo y Jung Marques, 2016; STEPI, 2017).

RECUADRO 6 – LA BIOECONOMÍA: UNA OPORTUNIDAD DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA PARAGUAY

Un conjunto de megatendencias están determinando un nuevo escenario global (PNUD, 2013; KPMG International, 2014). Para la producción de bienes de base biológica, deberán ser tenidos en cuenta los cambios demográficos y ambientales que plantean la necesidad por repensar el futuro (Steffen et al., 2015). El crecimiento demográfico se refleja en un mayor volumen total de habitantes. A su vez, se observa una tendencia hacia la conformación de una nueva clase media situada en el sudeste asiático, con incrementos en la esperanza de vida y una mayor concentración urbana (Gerland et al., 2014). En este esquema, la relación entre población urbana y rural y los niveles de ingresos y su distribución son claves en la reconfiguración de la demanda por alimentos.

Como posible respuesta a esos desafíos, surge el nuevo paradigma de la bioeconomía. La bioeconomía abre una ventana de oportunidad para los países del cono sur, ya que promete aportar una serie de potenciales soluciones a varios de los problemas estructurales del desarrollo. En primer lugar, es una alternativa que plantea desarrollos industriales a partir de la producción de biomasa. Es decir, surgen oportunidades de agregar valor y desarrollar conocimiento aguas arriba y aguas abajo en la producción de recursos renovables de origen biológico, lo que puede ser la base para nuevos empleos, más calificados y mejor remunerados.

A su vez, el traslado de la biomasa no es rentable económicamente, lo que lleva a tener que establecer su procesamiento y transformación –en las denominadas biorrefinerías– cerca de su lugar de generación/producción. Este aspecto en particular abre las puertas al establecimiento de diversas iniciativas productivas a lo largo del territorio.

Paraguay tiene una estructura económica fuertemente primaria, donde las exportaciones de productos agropecuarios son casi el 70% del total y el resto es esencialmente hidroelectricidad (véase págs. 72–75 y figura 24, pág. 74). En este contexto se puede pensar en una estrategia de desarrollo a partir de la industrialización de sus recursos biológicos. El país posee diversas fuentes de generación de biomasa (como ser actividades forestales, la nueva ganadería y la pujante actividad agrícola), la base para imaginar un desarrollo productivo más complejo y con expansión de las cadenas de valor. A la vez, su ubicación extendida en el territorio propiciaría el surgimiento de nuevos emprendimientos productivos deslocalizados que contribuyan a rebalancear el desequilibrio territorial.

Estas potencialidades se sustentan sobre una larga tradición vinculada a la investigación y manejo de la genética. La investigación agropecuaria comenzó en Paraguay a finales del siglo XIX con la creación de una estación de investigación privada en Yaraguarazapá, en 1887, la Estación Agronómica en Puerto Bertoni en 1894 y la Escuela Nacional de Agricultura en Trinidad, en 1896. En 1923, Agrícola con el objetivo de promover el algodón, el tabaco y otros cultivos estratégicos se creó la División de Agricultura y Defensa (Stads y Santander, 2008).

A pesar de tener la inversión en I+D agropecuaria más baja de la región, durante el período 2006–2013 Paraguay duplicó dicha inversión (Stads et al. 2016). Por otra parte, los avances de sus países vecinos están facilitando el catching-up de Paraguay con el estado del arte de la investigación agropecuaria. Argentina y Brasil vienen desarrollando desde hace dos décadas nuevas variedades agropecuarias, muchas de las cuales se adaptan rápidamente a las condiciones agroecológicas del Paraguay. La combinación de avances disponibles y rápidamente asimilables, sumado a un sector de I+D en expansión, hacen prever una rápida capacidad de respuesta a los nuevos desafíos.

En Paraguay existen actualmente cinco entidades principales de I+D agropecuario. La más destacada es el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, que cuenta con cerca del 60% de los investigadores agropecuarios del país y se concentra principalmente en la I+D sobre cultivos (trigo, soja, maíz, frutas y hortalizas). Las otras cuatro instituciones son universitarias, tres de ellas dependen de la Universidad Nacional de Asunción (Facultad de Ciencias Agrarias; Facultad de Ciencias Veterinarias; Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas). La quinta institución es la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica Nuestra Señora

de la Asunción. Estas características posicionan al país con capacidades locales muy favorables para afrontar el nuevo paradigma.

Por último, de verificarse las proyecciones existentes, la nueva configuración mundial estará caracterizada por un ávido consumo de biomasa, siendo muy pocos los países que podrán satisfacer esta demanda (Fisher y Shah, 2010; van der Mensbrugghe et al., 2009). Es en este sentido que la bioeconomía, como nuevo paradigma tecno-productivo, podría implicar una oportunidad de desarrollo sostenible para Paraguay. Para ello, es necesario asumir que existe dicha oportunidad y, junto a ello, diseñar una estrategia-país en bioeconomía que oriente y ordene las instituciones y diversos agentes en pos de esa oportunidad, en donde se generen inversiones aguas arriba (mayores desarrollos en biotecnología) y agua abajo (mayor procesamiento local de la biomasa), desarrollando otros sectores afines (proveedores y nuevos mercados).

Guillermo Anlló

Especialista Regional del Programa de Políticas
de Ciencia, Tecnología e Innovación
Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO
para América Latina y el Caribe

PERFIL DE EDUCACIÓN Y DE FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO PARA TAREAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA E INNOVACIÓN

La calidad y cantidad de los científicos/as e ingenieros/as de un país, dependerá de la trayectoria educativa, desde la educación básica hasta la formación de posgrado. El primer eslabón, la educación primaria y secundaria, deben tener la tasa de cobertura y la calidad suficientes para asegurar que las universidades y las escuelas de posgrado dispongan de un número adecuado de estudiantes y de las capacidades necesarias para formar investigadores/as, científicos/as y tecnólogos/as.

La Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 de las Naciones Unidas, reconoce la importancia fundamental de la educación en todos los aspectos de la vida humana. Este hecho no solo está reflejado explícitamente en el objetivo No. 4 que establece “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y de promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos y todas”, sino también implícitamente al otorgarle un protagonismo que atraviesa todos los demás Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La inversión en capital humano a través de la educación es una herramienta importante para el desarrollo sostenible. La educación se reconoce en todo el mundo como un derecho humano fundamental y universal y un requisito previo para el crecimiento económico, el desarrollo humano y la reducción de la pobreza. Permite a la población tomar decisiones informadas sobre su bienestar económico, social y político. La educación es importante para proteger a los niños de las prácticas laborales explotadoras y es la herramienta más potenciadora para la igualdad y equidad de género.

La figura 33 muestra la evolución del gasto público en educación del Paraguay, como porcentaje del PIB, entre 1960 y 2012. En las últimas décadas, la inversión pública en educación ha variado entre un mínimo de 1,1% en 1980 al 5% del PIB en los últimos años que se disponen de datos. Estos valores se aproximan a las recomendaciones de la UNESCO que sugieren a los países una inversión de al menos, 6% del PIB.

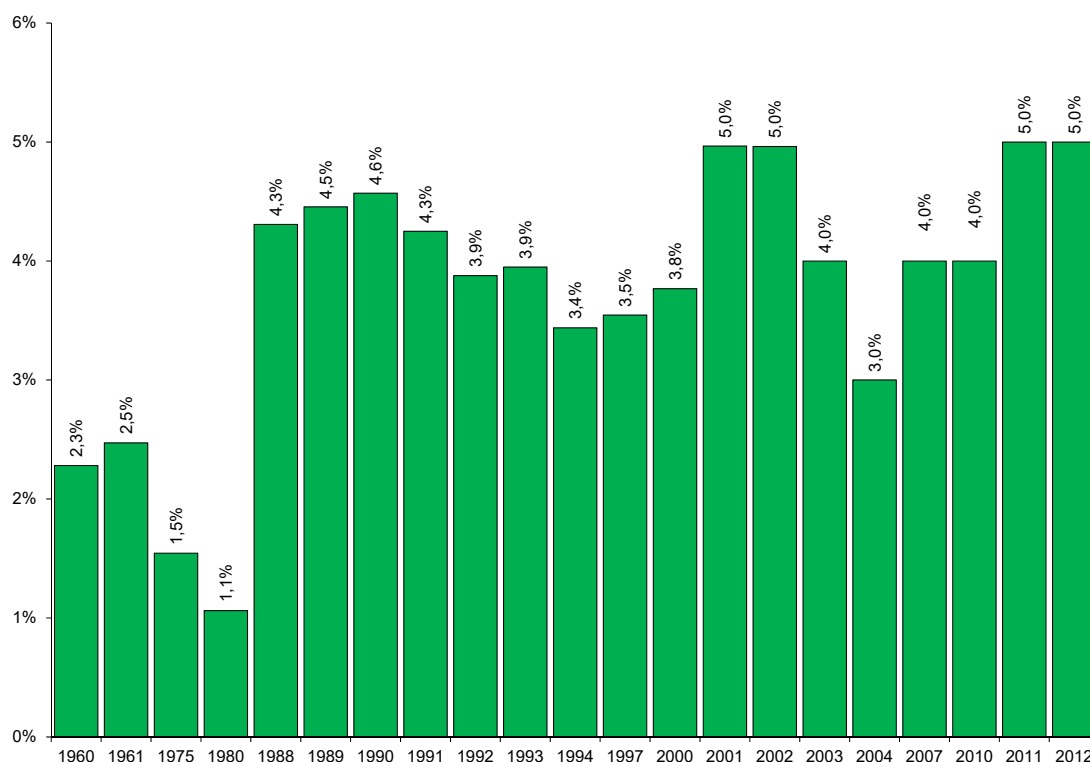


Figura 33: Gasto público en educación como porcentaje del PIB, 1960–2012.

Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO

RECUADRO 7 – PLAN EDUCATIVO PLURILINGÜE DESDE LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN PARAGUAY, 2013–2018

Este plan fue desarrollado por el Ministerio de Educación y Ciencias desde la Dirección General de Educación Escolar Indígena (DGEI), Grupo de Seguimiento a la Educación Indígena (GSEI), junto con la Coordinación Nacional de Pastoral Indígena (CONAPI).

Tiene por objetivo principal mejorar la educación escolar de los Pueblos Indígenas en Paraguay garantizando la calidad educativa con pertinencia cultural, conforme al marco legal vigente, destinado a favorecer a niños, niñas y jóvenes y adultos de 20 pueblos indígenas del país.

Los objetivos específicos planteados son:

1. Organizar y conformar la estructura política educativa desde los Pueblos Indígenas en base a lo establecido por la Ley No. 3.231/2007: Asambleas Indígenas, Concejos de Área y el Consejo Nacional de Educación Escolar Indígena;
2. Consensuar las grafías, políticas y/o normas gramaticales de cada una de las lenguas indígenas en el Paraguay y asegurar su uso en todos los niveles y modalidades educativas;
3. Elaborar diseños educativos curriculares por cada uno de los Pueblos Indígenas para los distintos niveles y modalidades de educación;
4. Diseñar el programa de formación, especificación, especialización y capacitación docente en zonas geográficas y culturales respetando las particularidades curriculares de cada uno de los Pueblos Indígenas;
5. Elaborar materiales educativos con pertinencia cultural en cada una de las lenguas indígenas y/o lenguas oficiales del país de conformidad con los niveles educativos y modalidades;
6. Mejorar las condiciones educativas garantizando la alimentación, condiciones territoriales, infraestructura, equipamiento, acceso a las tecnologías, modalidades, ambientes educativos,

de conformidad con las características culturales, cosmovisión y necesidades educativas de los Pueblos Indígenas;

7. Diseñar e implementar un programa de comunicación, intra e inter-Pueblos Indígenas y los diferentes actores de la sociedad nacional e internacional, así como dentro de la estructura del MEC.

Algunas de las actividades que se prevén para lograr los resultados son: dotación de canasta básica para los alumnos de educación inicial; dotación de kits para docentes de educación inicial; construcción y mejoramiento de espacios educativos para educación inicial y; dotación de mobiliarios para educación inicial.

Fuente: MEC (2014)

DESEMPEÑO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN PARAGUAY CON RESPECTO AL RESTO DE AMÉRICA LATINA: MATEMÁTICAS Y CIENCIAS NATURALES

Desde 1994, el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) funciona como una red de unidades de medición y evaluación de la calidad de los sistemas educativos de los países de América Latina, coordinado por un equipo de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago), que actúa como coordinación técnica.

Desde su creación, el LLECE se constituyó como referente y marco regional de concertación y cooperación entre los países en el ámbito de la evaluación en educación, y como apoyo técnico para la formación y capacitación de los equipos responsables de los sistemas de medición y evaluación nacionales, fuente de acceso a la información y bases de datos a disposición de los países para promover la elaboración de políticas educativas basadas en evidencia empírica.

Dentro de este marco de acción, el LLECE ha desarrollado tres versiones de su Estudio Regional Comparativo y Explicativo. En 1997 se aplicó el primer estudio, denominado PERCE, en el cual participaron 13 países. Esta pesquisa evaluó matemática y lectura en tercer y cuarto grados de educación primaria. El segundo estudio (SERCE) se aplicó nueve años más tarde, en 2006, y evaluó las áreas de matemática, lectura en tercer y sexto grados, y en ciencias naturales en sexto grado. El tercer estudio, denominado TERCE, se aplicó en 2013, evaluando las mismas áreas y grados que SERCE (UNESCO OREALC, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d). Paraguay ha venido participando de estos estudios.

Los resultados sobre logros de aprendizaje que entrega este tipo de pruebas se presentan en base a dos tipos de información. Por una parte, se entregan resultados asociados a las puntuaciones medias de cada país y su respectivo error estándar. En las pruebas de lectura, matemáticas y ciencias naturales la media de la escala fue fijada en 700 puntos y la desviación típica en 100 puntos, correspondientes a la media y desviación típica de los países analizados.

El segundo tipo de información es la relativa a los niveles de desempeño. Estos antecedentes permiten caracterizar lo que los estudiantes saben y son capaces de hacer en cada uno de los niveles y grados evaluados, y los resultados que se entregan corresponden al porcentaje de estudiantes que se ubican en cada uno de estos niveles. Se establecieron tres puntos de corte en cada prueba que dan origen a cuatro niveles de desempeño, desde el más bajo al más avanzado (niveles I al IV).

Por su impacto en el desarrollo de futuros científicos/as y tecnólogos/as, aquí se presentan los resultados de las pruebas PERCE, SERCE y TERCE de estudiantes de tercer, cuarto y sexto grado de primaria en los campos de lectura, ciencias naturales y matemáticas.

La tabla 19 muestra el puntaje promedio obtenido por los estudiantes de cada país en los campos de matemáticas y ciencias naturales y su correspondiente distribución porcentual por nivel alcanzado para los países de América Latina que participaron en la última edición de 2013 (TERCE).

La tabla 20 presenta los intervalos de puntaje correspondientes a cada uno de los distintos niveles y las capacidades asociadas a los mismos.

En términos relativos con el resto de América Latina, Paraguay ocupa el décimo cuarto puesto (sobre 15 países) tanto en los puntajes promedio alcanzados de ciencias naturales como en matemáticas. Cuando se analiza la fracción de estudiantes que completaron satisfactoriamente el máximo nivel de complejidad (nivel IV), el rendimiento relativo en comparación con los otros países de la región mejora un poco, haciendo que Paraguay ocupe el puesto décimo segundo.

Los resultados son contundentes, el 59,3% de los estudiantes solo fueron capaces de aprobar el nivel más elemental de ciencias naturales (nivel I) mientras que solo el 2,3% fue capaz de resolver el nivel superior (nivel IV). En matemáticas los resultados han sido más pobres aun, mostrando que el 69,3% solo fue capaz de aprobar el nivel I, mientras que solo 0,8% el nivel IV.

Con el objeto de evaluar la tendencia a largo plazo, la tabla 21 muestra los resultados de las pruebas PERCE, SERCE y TERCE de Paraguay, en matemáticas, lectura y ciencias naturales, de acuerdo con el nivel de complejidad, grado y sexo de los alumnos.

Las variables que explican la brecha de género en tercer grado en lectura en Paraguay son: nivel socioeconómico de la escuela, escuela ubicada en zona rural, escuela pública ubicada en zona urbana, estudiante niña, repetición, nivel socioeconómico del estudiante, tiempo dedicado a estudiar, alto nivel educativo de la madre, altas expectativas parentales sobre el nivel educativo que alcanzarán sus hijos (educación superior) y supervisión parental de los estudios (UNESCO OREAL, 2016d). Mientras que los factores que explican la brecha de género en sexto grado en lectura son: nivel socioeconómico de la escuela, escuela ubicada en zona rural, escuela pública ubicada en zona urbana, estudiante niña, repetición, nivel socioeconómico del estudiante, hábitos de lectura, tiempo dedicado a estudiar, alto nivel educativo de la madre, altas expectativas parentales, supervisión parental de los estudios y prácticas docentes.

Recientemente, el Ministerio de Educación y Ciencias de la República de Paraguay, analizó las mejoras o detrimentos entre pruebas SERCE y TERCE (SNEPE, 2018). En las pruebas de matemática de tercer grado entre 2006 (SERCE) y 2013 (TERCE) hubo una leve mejoría en 2 puntos, mientras que en lectura la mejoría fue de 12 puntos. Sin embargo, en sexto grado hubo un descenso de 13 puntos en las pruebas de matemática, un ascenso de 14 puntos en las de lectura y un descenso de 14 puntos en ciencias naturales.

En Paraguay también se ofrecen programas de Educación Técnica y Profesional con diferentes niveles y en una variedad de formatos. La formación profesional de carácter formal y nivel secundario se imparte mediante los llamados *Bachilleratos Técnicos*¹⁷. En 2013 existían 24 áreas formativas de técnicos en los sectores industrial, agrícola y de servicios. Cerca de 60.000 alumnos estaban matriculados en los 600 institutos secundarios técnicos de todo el país. Los currículos de estos institutos secundarios técnicos combinan temas de enseñanza general con asignaturas profesionales, y su duración oscila entre 3.000 y 4.000 horas. Transcurridos 3 años de formación, los titulados reciben el grado de Bachiller Técnico que les da acceso a la enseñanza superior y al mercado de trabajo (UNESCO, 2013b).

17 A la fecha de la elaboración de este estudio GO→SPIN del Paraguay se habían presentado en el ámbito del Congreso Nacional dos proyectos para regular la formación técnica y profesional en el país. El primero (Expediente S-125896) fue presentado en el año 2012 con el objeto de ley tiene por objeto regular, ordenar y articular la educación técnica y profesional de los niveles medio y terciario, y la capacitación laboral del sistema educativo del Paraguay. El segundo (Expediente D-1849353) presentado en 2018 propone un mecanismo para regular regula la educación o formación profesional-técnica en la modalidad dual, como un mecanismo de aprendizaje metódico, integral, práctico, productivo y formativo, a través de una alianza estratégica entre la empresa, la institución educativa y una entidad que certifique este mecanismo de aprendizaje, en beneficio de las personas aprendices.

Tabla 19: Puntuaciones promedio y distribución de estudiantes por nivel de desempeño en las pruebas TERCE de ciencias naturales y matemáticas de estudiantes de sexto grado de primaria

País	Pruebas TERCE de sexto grado de escuela primaria									
	Ciencias naturales					Matemáticas				
	Puntaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Puntaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Argentina	700	40,1%	38,8%	15,3%	5,8%	722	36,8%	42,5%	15,9%	4,8%
Brasil	700	37,2%	42,9%	15,3%	4,6%	709	39,8%	43,5%	12,6%	4,0%
Chile	768	22,8%	34,7%	24,5%	18,0%	793	16,2%	39,5%	25,9%	18,4%
Colombia	733	27,6%	42,6%	22,0%	7,8%	705	42,2%	42,4%	12,0%	3,4%
Costa Rica	756	18,8%	45,1%	24,9%	11,2%	730	29,9%	48,9%	16,7%	4,5%
Ecuador	711	38,5%	41,5%	15,8%	4,2%	702	44,8%	41,1%	11,0%	3,1%
Guatemala	684	44,5%	40,8%	11,5%	3,2%	672	56,4%	35,0%	7,1%	1,6%
Honduras	668	50,1%	38,2%	9,7%	2,0%	661	62,1%	31,2%	5,4%	1,3%
México	732	27,0%	43,4%	22,9%	6,7%	768	23,0%	40,1%	23,2%	13,7%
Nicaragua	668	49,6%	40,3%	8,5%	1,6%	643	71,0%	26,1%	2,5%	0,4%
Panamá	675	48,9%	36,1%	12,0%	3,0%	644	67,5%	28,3%	3,5%	0,8%
Paraguay	646	59,3%	31,2%	7,1%	2,3%	641	69,3%	24,8%	5,1%	0,8%
Perú	701	38,1%	42,0%	15,1%	4,8%	721	37,7%	39,6%	15,5%	7,2%
Rep. Dominicana	632	64,7%	31,0%	3,7%	0,6%	622	80,1%	18,5%	1,3%	0,2%
Uruguay	725	32,8%	38,0%	19,6%	9,6%	765	26,1%	36,5%	24,3%	13,2%

Fuente: UNESCO–OREALC (2016)

Tabla 20: Descripción de los niveles de desempeño para las pruebas TERCE de sexto grado de primaria en ciencias naturales y matemáticas

Ciencias Naturales		Matemáticas	
Nivel	Estos estudiantes muestran evidencia de ser capaces de	Nivel	Estos estudiantes muestran evidencia de ser capaces de
NIVEL I: Hasta 668 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer acciones orientadas a satisfacer necesidades vitales y de cuidado de la salud en contextos cotidianos. 	NIVEL I: Hasta 686 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Estimar pesos (masas) y longitudes de objetos. Identificar posiciones relativas en mapas. Identificar reglas o patrones de formación de secuencias numéricas simples y continuarlas. Ordenar números naturales y decimales. Utilizar la estructura del sistema decimal y de sistemas monetarios. Resolver problemas simples que involucran variaciones proporcionales. Leer datos explícitos en tablas y gráficos.
NIVEL II: Entre 669 y 781 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar información simple, presentada en diferentes formatos (tablas, gráficos, esquemas); comparar y seleccionar información para tomar decisiones y reconocer conclusiones. Clasificar seres vivos o reconocer el criterio de clasificación a partir de la observación o la descripción de sus características. Establecer algunas relaciones de causa y efecto en situaciones cercanas. 	NIVEL II: Entre 687 y 788 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas simples que involucran números naturales, números decimales y fracciones y variaciones proporcionales. Relacionar distintas vistas espaciales. Determinar términos faltantes o continuar secuencias gráficas o numéricas. Identificar ángulos agudos, rectos y obtusos, y resolver problemas simples que involucran ángulos. Determinar medidas de longitud o masa de objetos, mediante instrumentos graduados. Calcular perímetros y áreas de polígonos.
NIVEL III: Entre 782 y 861 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar información variada presentada en gráficos de distintos formatos y/o con más de una serie de datos, para hacer comparaciones y reconocer conclusiones. Reconocer conclusiones a partir de la descripción de actividades de investigación. Aplicar sus conocimientos científicos para explicar fenómenos del mundo natural en variadas situaciones. Reconocer partes o estructuras de los sistemas vivos y relacionarlas con el rol que tienen en un sistema mayor. 	NIVEL III: Entre 789 y 877 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas de variaciones proporcionales y que requieren interpretar la información entregada. Convertir unidades de medidas y resolver problemas que involucren medidas. Resolver problemas que involucren ángulos e identificar relaciones de perpendicularidad y paralelismo en el plano. Interpretar patrones de formación de secuencias numéricas. Resolver problemas que involucren el cálculo de perímetros y áreas de polígonos. Resolver problemas que requieren leer e interpretar información de tablas y gráficos.
NIVEL IV: Desde 862 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Analizar actividades de investigación para identificar las variables involucradas, inferir la pregunta que se desea responder y seleccionar información pertinente. Discriminar entre distintas preguntas, aquellas que se pueden responder científicamente. Utilizar términos científicos para nombrar fenómenos que no son del entorno inmediato. Utilizar conocimientos científicos para comprender procesos naturales, los factores involucrados y el impacto de su variación. 	NIVEL IV: Desde 878 puntos	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas más complejos que involucren operaciones de números naturales, números decimales y fracciones, o variaciones proporcionales. Resolver problemas más complejos que involucren el cálculo de perímetros y áreas de polígonos, o ángulos de polígonos. Resolver problemas que requieren convertir unidades de medidas. Resolver problemas que requieren interpretar datos presentados en tablas o gráficos más complejos.

Fuente: UNESCO OREALC (2016a)

Tabla 21: Resultados de las pruebas PERCE, SERCE y TERCE de Paraguay, en matemáticas, lectura y ciencias naturales, de acuerdo con el nivel de complejidad, grado y sexo de los alumnos.

Tipo de prueba	PERCE 1997 [puntaje]	SERCE 2006 [% de aprobados]			TERCE 2013 [% de aprobados]		
		T	F	M	T	F	M
3er grado | matemáticas | por debajo del nivel I	--	15,9%	15,2%	15,8%	10,9%	11,1%	10,7%
3er grado | matemáticas | nivel I	--	37,9%	37,9%	38,0%	42,4%	42,2%	42,5%
3er grado | matemáticas | nivel II	--	25,5%	26,4%	25,1%	28,2%	29,0%	27,4%
3er grado | matemáticas | nivel III	--	11,6%	11,7%	11,8%	12,2%	11,6%	12,9%
3er grado | matemáticas | nivel IV	--	9,2%	8,8%	9,2%	6,4%	6,4%	6,4%
3er grado | lectura | por debajo del nivel I	--	11,5%	9,7%	12,6%	6,9%	5,5%	8,3%
3er grado | lectura | nivel I	--	37,9%	35,6%	38,5%	32,1%	28,7%	35,4%
3er grado | lectura | nivel II	--	32,3%	33,3%	31,9%	43,1%	44,5%	41,7%
3er grado | lectura | nivel III	--	12,9%	15,0%	11,9%	16,2%	16,5%	15,8%
3er grado | lectura | nivel IV	--	5,5%	6,3%	5,0%	1,9%	3,5%	0,2%
6to grado | matemáticas | por debajo del nivel I	--	3,8%	3,8%	3,4%	4,9%	5,5%	4,3%
6to grado | matemáticas | nivel I	--	21,0%	19,5%	22,2%	27,4%	27,6%	27,2%
6to grado | matemáticas | nivel II	--	46,5%	48,4%	44,3%	44,4%	44,3%	44,5%
6to grado | matemáticas | nivel III	--	23,9%	23,5%	25,2%	19,7%	19,3%	20,0%
6to grado | matemáticas | nivel IV	--	4,7%	4,8%	4,9%	3,7%	3,5%	3,8%
6to grado | lectura | por debajo del nivel I	--	3,9%	3,1%	4,5%	2,8%	3,0%	2,7%
6to grado | lectura | nivel I	--	33,5%	31,2%	35,7%	28,2%	31,3%	25,2%
6to grado | lectura | nivel II	--	36,8%	38,4%	35,5%	40,2%	40,6%	39,8%
6to grado | lectura | nivel III	--	18,6%	19,4%	17,7%	21,3%	22,6%	20,0%
6to grado | lectura | nivel IV	--	7,2%	7,9%	6,5%	7,4%	8,8%	6,1%
6to grado | lectura | por debajo del nivel I	--	7,2%	6,0%	8,3%	12,3%	10,7%	14,0%
6to grado | ciencias naturales | nivel I	--	46,2%	47,1%	45,1%	47,5%	45,2%	49,9%
6to grado | ciencias naturales | nivel II	--	38,1%	38,6%	37,6%	32,1%	34,0%	30,3%
6to grado | ciencias naturales | nivel III	--	7,5%	7,4%	7,6%	7,3%	8,0%	6,5%
6to grado | ciencias naturales | nivel IV	--	1,0%	0,8%	1,3%	0,8%	0,6%	1,1%
Puntaje promedio | matemáticas | 3er grado	232	485,6	487,5	485,2	485,8	489,8	487,8
Puntaje promedio | matemáticas | 4to grado	248	--	--	--	--	--	--
Puntaje promedio | matemáticas | 6to grado	--	468,3	469,6	470,2	455,6	454,0	457,0
Puntaje promedio | lectura | 3er grado	229	469,1	478,9	463,2	480,9	486,7	475,5
Puntaje promedio | lectura | 4to grado	251	--	--	--	--	--	--
Puntaje promedio | lectura | 6to grado	--	455,2	461,2	450,1	469,1	475,5	463,1
Puntaje promedio | ciencias naturales | 6to grado	--	468,8	470,7	469,3	454,8	459,9	449,6

Nota: T es el valor promedio de ambos sexos, F es el valor promedio de las niñas, M es el valor promedio de los niños.

Fuente: UNESCO-OREALC

PARTICIPACIÓN DEL PARAGUAY EN LAS PRUEBAS PISA

En 2013, el Instituto de Estadística de la UNESCO junto a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y el Banco Mundial, lanzaron el programa PISA-D, con el objetivo de identificar cómo las pruebas PISA¹⁸ puede apoyar mejor la formulación de políticas basadas en evidencia en los países en vías de desarrollo, y contribuir a la definición de metas mundiales de aprendizaje liderada por la ONU. PISA-D apunta a incrementar el uso de evaluaciones PISA por parte de los países de menor ingreso para monitorear el progreso hacia metas de mejoramiento establecidas a nivel nacional; para analizar los factores asociados con los resultados del aprendizaje de los estudiantes, en particular para las poblaciones pobres y marginadas; para el fortalecimiento institucional; y para el seguimiento de los objetivos educativos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Para ello, la OCDE utilizará instrumentos de encuesta PISA. Seis países participan en el PISA-D: Camboya, Ecuador, Guatemala, *Paraguay*, Senegal y Zambia.

El Instituto de Estadística de la UNESCO realizó un estudio de las capacidades estadísticas, de infraestructura y de recursos humanos para conducir una prueba PISA en cada uno de los seis países (UNESCO Institute for Statistics, 2016). Dicho estudio proporcionó una evaluación detallada del estado actual de la recopilación y disponibilidad de datos, en términos de calidad e integridad, a nivel del sistema educativo nacional en Paraguay. Esto demostró que Paraguay está en una buena posición para responder al cuestionario PISA a nivel de sistema educativo. La institución responsable de la implementación del programa PISA-D en Paraguay es la Dirección General de Planificación Educativa del Ministerio de Educación y Ciencia¹⁹.

Paraguay participará próximamente en las pruebas PISA. De esta manera, el país tendrá a su disposición una herramienta estandarizada que le permitirá evaluar las metas previstas, en particular para la enseñanza de las ciencias y la matemática. Esta es la primera barrera que se debe sortear para establecer una sólida política para la formación de recursos humanos en ciencias e ingeniería. La prueba PISA en Paraguay evaluará las competencias de los estudiantes de 15 años que están cursando entre 7° grado de Educación Escolar Básica y 3er curso de Educación Media. Las pruebas incluyen ejercicios y preguntas que permiten conocer cómo aplican los jóvenes lo aprendido en su vida escolar, familiar y social, a situaciones de la vida real.

En el año 2017, tras realizarse una muestra representativa nacional, participaron 5.000 estudiantes de 205 instituciones educativas seleccionadas, completando las pruebas y un cuestionario para conocer mejor su contexto familiar y educativo. Asimismo, 205 directoras/es y alrededor de 2.000 docentes proporcionaron información a través de cuestionarios contextuales. La información recogida permitirá evaluar la calidad y equidad del sistema educativo paraguayo, y proveerá información para diseñar mejoras en la política educativa²⁰.

18 El nombre PISA corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: *Programme for International Student Assessment*, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Se trata de un proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años. Se trata de una población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria o que está a punto de integrarse a la vida laboral. Es muy importante destacar que el Programa ha sido concebido como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos. La evaluación cubre las áreas de lectura, matemáticas y competencia científica. El énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro de cada dominio.

19 El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) ha detectado una debilidad del sistema estadístico paraguayo en la generación de datos sobre el gasto en educación: estos se informan regularmente al UIS a través de su encuesta educativa, pero su cobertura es actualmente limitada ya que no incluyen el gasto privado. Existen encuestas de hogares disponibles en Paraguay para producir estas estimaciones y el país necesita desarrollar mejores herramientas en esta área. Un segundo tema es la falta de un sistema de entrada centralizado o unificado a la educación terciaria. Aunque la Ley de Educación exige un sistema centralizado, cada institución educativa administra su propio proceso de ingreso. Los criterios y las herramientas relacionadas son por lo tanto particulares para cada caso. La única excepción es el sistema de entrada a los programas de capacitación docente. Un tercer problema que afecta actualmente a los indicadores de educación basados en datos de población es que existen inconsistencias entre los datos sobre la inscripción del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) y los datos de población de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). Las tasas de inscripción actuales para los diferentes niveles educativos, particularmente en la educación preescolar y primaria, son bajas. Estos valores de participación escolar no se confirman utilizando otros métodos, como las estimaciones de las encuestas de hogares. Paraguay necesita seguir este tema. FUENTE: UNESCO Institute for Statistics (2016).

20 <https://www.mec.gov.py/cms/?ref=298399-paraguay-avanza-en-la-aplicacion-de-pisa-d>

RECUADRO 8 – DESARROLLO DE CAPACIDADES CIENTÍFICAS EN LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

La UNESCO, en su último “Informe sobre la Ciencia: hacia 2030”, destaca que la investigación científica ha cambiado sus prioridades para orientarse cada vez más hacia la resolución de problemas y responder así a los desafíos urgentes del desarrollo, lo que se evidencia a través del número creciente de investigadores que se dedican actualmente a las ciencias aplicadas.

La educación tiene que encontrar los medios para responder a estos desafíos, considerando, entre otros aspectos, las nuevas fronteras de la ciencia y la tecnología, como los avances de las neurociencias, las novedades de la tecnología digital y la inteligencia artificial. Nunca ha sido más urgente replantear la finalidad de la educación y la organización del aprendizaje.

El currículo para el nivel primario de ciencias naturales en Paraguay pone el énfasis en el desarrollo de capacidades entendidas como parte de la misión de la responsabilidad de la escuela moderna, considerando que el acceso a la información ya no es más el rol primario de la escuela, así como tampoco es el rol del docente el de transmitir esta información. La revisión curricular del año 2008 destaca el rol que deben desempeñar los docentes como educadores capaces de favorecer en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de análisis, de crítica y de reflexión, como parte de las capacidades necesarias para el desarrollo social y cultural del siglo XXI. En esta revisión se destaca el papel de la enseñanza de las ciencias naturales como parte de una formación en la creatividad, la innovación, y la aplicación del método científico para la resolución de problemas, entre otras ventajas tales como la capacidad de trabajar en equipos.


Paraguay está trabajando en la formación y expansión de nuevas camadas científicas y científicas, en particular en disciplinas tales como ciencias exactas e ingeniería, como base fundamental para el desarrollo tecnológico. Si bien las estadísticas muestran un aumento en la cantidad de estudiantes inscritos y graduados de carreras terciarias, el número de estudiantes es mayor en las ciencias sociales (véase figura 39, pág. 108). En Paraguay hay pocas universidades que ofrezcan estudios de posgrado en ciencias e ingeniería, y hay pocas iniciativas vocacionales para promover la elección de estas carreras a nivel de educación primaria y secundaria.

En los últimos años, el país ha desarrollado un marco normativo e institucional para apoyar la ciencia, tecnología e innovación. Un avance importante en materia de dotar más recursos al sector se ha dado con la creación del Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) y del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI), el cual aporta recursos importantes al sector (véase págs. 104–105).

En lo que hace a la educación no formal y a través de la cooperación con los Estados Unidos en Paraguay, el programa Benjamin Franklin Science Corner busca promover la inmersión a la ciencia en niños, niñas, adolescentes y estudiantes a través de actividades y programas extracurriculares en ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Estas actividades, enmarcadas en el ámbito de la educación no formal, busca crear una instancia de aprendizaje fuera del aula donde la creatividad y las ciencias se combinan para lograr un aprendizaje significativo.

Clubes de Ciencia es una ONG que busca lograr un impacto social expandiendo el acceso a educación científica de calidad para jóvenes, a través de la realización de talleres intensivos con instructores/as que han cursado estudios en universidades de reconocimiento internacional. El objetivo es expandir el acceso a educación científica de la más alta calidad y motivar a la siguiente generación de científicos/as, tecnólogos/as e innovadores del país mediante la creación de redes de talento internacional.

En marzo de 2018 se llevó a cabo la segunda edición de Clubes de Ciencia Paraguay, con foco en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, y centrados en los siguientes temas: “Bioinformática y minería de datos”, “ciencia y tecnología para un futuro ético y sostenible”, “aprendiendo a medir y mejorar procesos industriales”, “radares”, y finalmente, “modelando el cuerpo humano”. Esta actividad pretende tener un impacto multiplicador en todas las personas



involucradas, y facilitar la cultura de la innovación a nivel nacional, además de acortar las brechas de acceso a la información entre los jóvenes del interior del país y de instituciones públicas.

Con relación a la formación terciaria, no existe claridad a nivel de la sociedad paraguaya con relación a las carreras o proyectos necesarios para acompañar las necesidades de desarrollo del país presente y futuro, ya que la discusión sobre este tema ha sido relegada por mucho tiempo. Surge la necesidad de impulsar desde el Estado el fortalecimiento de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, y de innovación, para promover a nivel país la implementación de una política orientada al desarrollo tecnológico de aquellos sectores prioritarios que involucren activamente a las universidades.

La nueva Agenda 2030 mantiene el equilibrio entre los tres pilares (económico, medioambiental y social) del desarrollo sostenible, a la vez que integra otros pilares relacionados con los derechos humanos, la paz y la seguridad. El logro del desarrollo sostenible requiere afrontar desafíos comunes y de larga data, planteando a la vez nuevos desafíos globales. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sólo se alcanzarán si todos los grupos interesados los asumen como propios, incluyendo el involucramiento de la comunidad científica.

Zelmira May,
Especialista Nacional de Programa para Educación,
UNESCO Montevideo

Actualmente se están procesando los datos de la prueba piloto. Posteriormente, junto con los otros 7 países participantes del Programa PISA-D se analizarán en conjunto las conclusiones y se presentarán sus resultados en un informe colectivo en diciembre de 2018.

Además de la evaluación en las instituciones educativas, que es el componente más conocido de las evaluaciones PISA, el Programa PISA-D incorpora otra dimensión destinada a evaluar a jóvenes de 14 a 16 años que se encuentran fuera del sistema escolar formal. Esta nueva dimensión, sin precedentes en su diseño y aplicación fue implementada por primera vez durante el año 2017, en una prueba piloto realizada simultáneamente en 6 países.

LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA FORMACIÓN DE RECURSO HUMANOS PARA LA PRODUCCIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA

La Universidad Nacional de Asunción (UNA), fundada en el año 1889, es la primera institución de Educación Superior, la más antigua y con mayor tradición del país. En sus inicios contaba con las Facultades de Derecho, Medicina y Matemáticas, y las escuelas de Escribanía, Farmacia y Obstetricia. El Recuadro 20 (véase págs. 197– 199) presenta una cronología de su desarrollo institucional 1889–2013. En el presente, la Universidad cuenta con 12 Facultades y 2 Institutos en los que se desarrollan 78 carreras (UNA, 2017a y 2017b). La UNA cuenta también con varios institutos y centros tecnológicos y de investigación que brindan facilidades a la comunidad académica, tanto para la realización de trabajos científicos, como para el desarrollo de estudios de posgrado.

Durante casi un siglo, la UNA funcionó como único centro de educación superior, hasta que, en el año 1960, bajo severas restricciones impuestas por el régimen autoritario, se autorizó la apertura y el funcionamiento de una nueva universidad. La “Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción” se fundó en 1960 como la primera universidad privada del Paraguay. En rigor, la política gubernamental en cuanto a regular estrictamente el crecimiento de los centros universitarios respondió directamente a criterios de control social de los movimientos estudiantiles mayoritariamente irreconciliables y opuestos al sistema de poder dominante (Rivarola, 2003).

Depuesto el régimen, año tras año fue creándose nuevas universidades y se habilitaron sedes filiales en diferentes localidades del interior del país (Rivarola, 2008). A partir de 1991, se funda la Universidad Columbia del Paraguay y la Universidad Autónoma del Asunción, que inicia un proceso expansivo de nuevas Universidades que en el 2018 llega a 55 (véase figura 34), dos que con el tiempo de fusionaron y una que aún no inició sus tareas; 9 Universidades de gestión pública y 46 privadas. En las págs. 243–254 se presenta el repertorio de las principales leyes adoptadas en referencia a la educación superior, donde se incluyen las distintas leyes de creación de nuevas universidades. Los institutos superiores se crearon a partir de 1999. MEC (2012) presenta una descripción completa de universidades, institutos superiores y carreras disponibles en el Paraguay.

En cuanto a su conformación, el subsistema de educación superior en Paraguay está integrado por universidades, institutos superiores e institutos de formación profesional, incluyendo a los institutos de formación docente y los institutos técnicos superiores. De esta manera, el sistema de educación superior cuenta con educación universitaria que ofrecen carreras de grado y posgrado, y educación no universitaria que ofrece carreras de nivel terciario.

Las universidades nacionales son entidades descentralizadas y autónomas. Mantienen vínculos con el Ministerio de Educación y Ciencias a efectos de la remisión de las transferencias de sus asignaciones presupuestarias y el registro de los títulos de grado y posgrado por el Viceministerio de Educación Superior, expedidos por cada una de las universidades. A efectos de la asignación, ejecución, control financiero, monitoreo y evaluación presupuestaria, mantienen relaciones directas con el Ministerio de Hacienda, y con los órganos correspondientes de control (Contraloría General de la República y Congreso Nacional).

El marco legal, jurídico-institucional de la educación en Paraguay está integrado principalmente por la Constitución Nacional de la República del Paraguay de 1992 (véase Recuadro 9, pág. 102), por la Ley General de Educación (No. 1.264/1998); la Ley de Gratuidad de la Educación Inicial y Educación Media (No. 4.088/2010) y la Ley de Educación Superior (No. 4.995/2013).

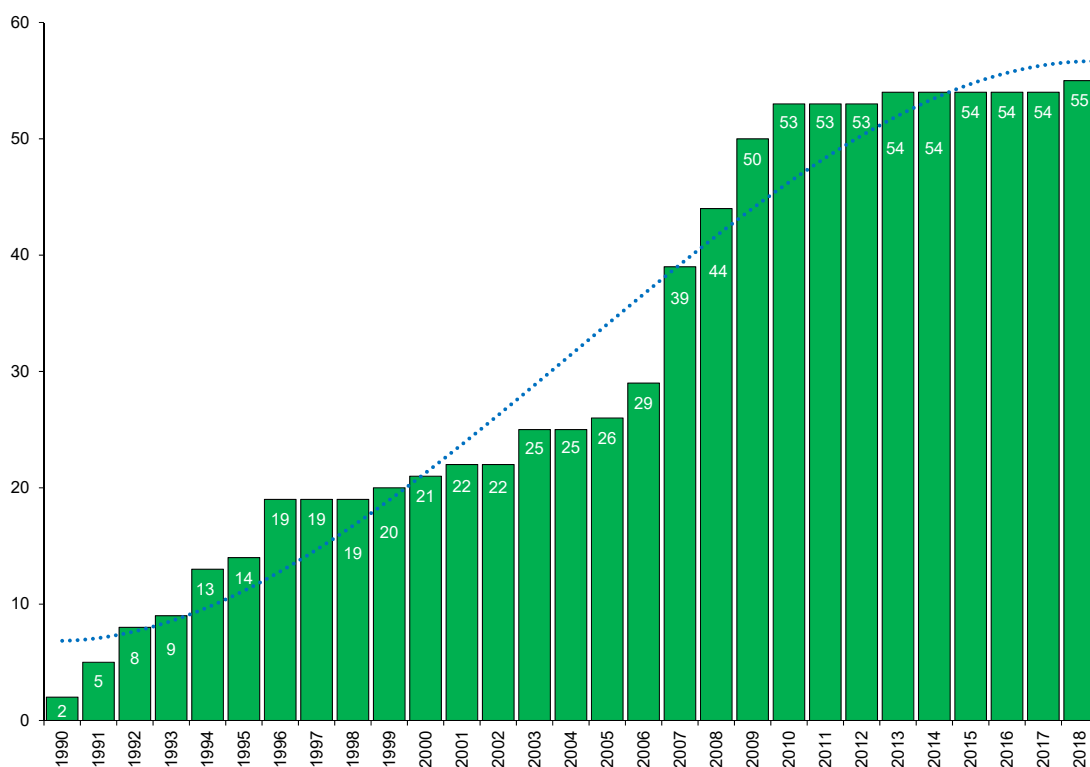


Figura 34: Expansión del número de universidades públicas y privadas en la República del Paraguay, 1990–2018. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: Elaboración propia en base a las leyes de fundación de las universidades (véase págs. 243–254).

RECUADRO 9 – LA EDUCACIÓN SUPERIOR, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

La Educación Superior, Ciencia y la Tecnología son mencionados explícitamente en el Título II, Capítulo VII de la Constitución Nacional de la República del Paraguay, en particular los siguientes artículos mencionan:

Artículo 74.- Del derecho de aprender y de la libertad de enseñar: Se garantiza el derecho de aprender y la igualdad de oportunidades de acceso a los beneficios de la cultura humanística, de la ciencia y de la tecnología, sin discriminación alguna. Se garantiza igualmente la libertad de enseñar, sin más requisitos que la idoneidad y la integridad ética, así como el derecho a la educación religiosa y al pluralismo ideológico.

Artículo 76.- De las obligaciones del Estado: La educación escolar básica es obligatoria. En las escuelas públicas tendrá carácter gratuito. El Estado fomentará la enseñanza media, técnica, agropecuaria, industrial y la superior o universitaria, así como la investigación científica y tecnológica. La organización del sistema educativo es responsabilidad esencial del Estado, con la participación de las distintas comunidades educativas. Este sistema abarca a los sectores públicos y privados, así como al ámbito escolar y extraescolar.

Artículo 78.- De la educación técnica: El Estado fomentará la capacitación para el trabajo por medio de la enseñanza técnica, a fin de formar los recursos humanos requeridos para el desarrollo nacional.

Artículo 79.- De las Universidades e institutos superiores: La finalidad principal de las Universidades y de los institutos superiores serán la formación profesional superior, la investigación científica y la tecnológica, así como la extensión universitaria. Las Universidades son autónomas. Establecerán sus estatutos y formas de gobierno y elaborarán sus planes de estudio de acuerdo con la política educativa y los planes de desarrollo nacional. Se garantizan la libertad de enseñanza y la de cátedra. Las Universidades, tanto públicas como privadas, serán creadas por ley, la cual determinará las profesiones que necesiten títulos universitarios para su ejercicio.

Artículo 80.- De los fondos para becas y ayudas: La constitución de fondos para becas y otras ayudas, con el objeto de facilitar la formación intelectual, científica, técnica o artística de las personas, con preferencia de las que carezcan de recursos, será prevista por la ley.

Artículo 83.- De la difusión cultural y de la exoneración de los impuestos: Los objetos, las publicaciones y las actividades que posean valor significativo para la difusión cultural y para la educación no se gravarán con impuestos fiscales ni municipales. La ley reglamentará estas exoneraciones y establecerá un régimen de estímulo para la introducción e incorporación al país de los elementos necesarios para el ejercicio de las artes y de la investigación científica y tecnológica, así como para su difusión en el país y en el extranjero.

Fuente: Constitución Nacional de la República del Paraguay

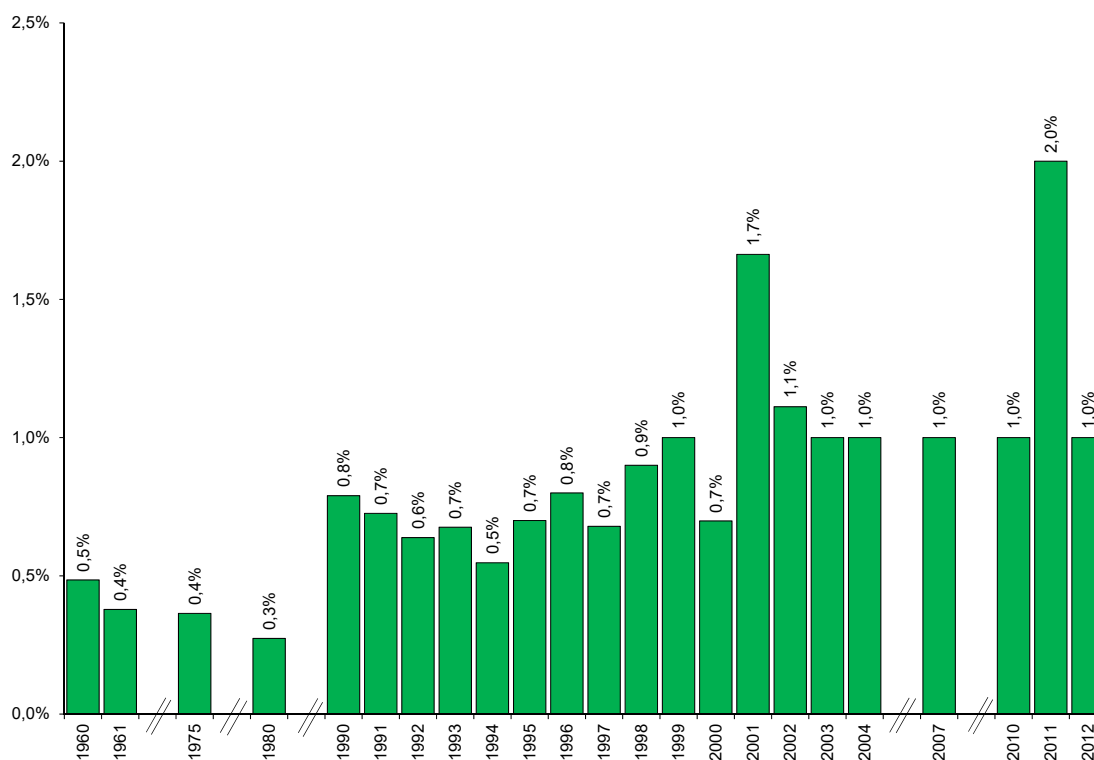


Figura 35: Inversión pública del Gobierno de Paraguay en educación terciaria como porcentaje del PIB, 1960–2012.

Fuente: UNESCO.

La Ley No. 4.995/2013 de Educación Superior crea el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) como el órgano responsable de proponer y coordinar las políticas y programas para la educación superior. Las funciones que la mencionada Ley le asigna al CONES son las siguientes: (a) Velar por el cumplimiento de la garantía constitucional de la autonomía de las universidades; (b) proponer las políticas para el desarrollo y el funcionamiento de la educación superior, de acuerdo con los planes de desarrollo nacional; (c) dictaminar sobre la creación y clausura de universidades e Institutos Superiores. Los dictámenes de creación de universidades y de los Institutos Superiores tendrán carácter vinculante ante el Congreso Nacional; y deberán fundarse en el informe técnico proporcionado por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES); (d) establecer criterios académicos y técnicos básicos que deberán reunir los currículos; (e) coordinar con el Ministerio de Educación y Cultura los programas que apunten a la articulación de la educación media con la educación superior; (f) ofrecer información pública sistemática sobre la calidad de las carreras e Instituciones de Educación Superior, sobre base de la información proporcionada por la ANEAES; (g) intervenir las universidades e institutos superiores, con el acuerdo de 2 (dos) tercios de la totalidad de los miembros presentes, conforme a las causales establecidas en la Ley; (h) clausurar las filiales y carreras de las universidades e Institutos Superiores, por resolución de la mayoría absoluta de 2 (dos) tercios de sus miembros, previa comprobación, en debido proceso, de las causas alegadas y, por mayoría de las cuatro quintas partes del total de sus miembros, clausurar las universidades e Institutos Superiores, previo cumplimiento de los requisitos establecidos para la clausura de las filiales o carreras; (i) elaborar planes y propuestas acerca de las necesidades y fuentes de financiación de la educación superior; (j) administrar los fondos y bienes del Consejo Nacional de Educación Superior; (k) informar anualmente al Poder Ejecutivo y al Poder Legislativo sobre la situación de la educación superior en el Paraguay; (l) establecer los procedimientos de vinculación y articulación curricular de carreras y titulación de técnicos superiores para el acceso a las carreras de grado en Institutos Superiores y universidades, teniendo en cuenta las áreas de su formación académica; (m) reglamentar los procedimientos de movilidad horizontal de los estudiantes en carreras de grado y programas de posgrado; (n) establecer pautas sobre la nomenclatura de títulos de la educación superior; (ñ) elaborar el régimen de inhabilidades e incompatibilidades para el ejercicio de los cargos directivos de Instituciones

de Educación Superior; (o) aplicar las sanciones respectivas en caso de incumplimiento de las exigencias previstas para la evaluación y acreditación de la educación superior, en función al informe de la ANEAES y (p) citar su reglamento de organización interna y funcionamiento, así como aquellas reglamentaciones que sean necesarias para el cumplimiento de las disposiciones.

La Ley No. 4.738/2012 crea el Fondo Nacional de Inversión y Desarrollo (FONACIDE) y el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEL). Recientemente, la Ley No. 6.102/2018 introduce modificaciones a la asignación presupuestaria del FEEL. El FONACIDE y FEEL, son instrumentos de financiamiento con origen en la compensación por cesión/exportación de energía paraguaya al Brasil. La tabla 22 da cuenta de la asignación presupuestaria por programas del FEEL.

La figura 35 muestra la inversión pública del Gobierno de Paraguay en educación terciaria como porcentaje del PIB entre 1960–2012. En las últimas dos décadas el porcentaje osciló entre el 1% y 2% del PIB. Se debe destacar que las estadísticas son incompletas y los datos son estimados. Algunos autores son muy críticos acerca de la metodología de estimación de los gastos en educación en Paraguay (Molinier, 2016).

Tabla 22: Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEL).

Destino de los fondos del FEEL asignados por la Ley 6.102/2018 (modificación de la Ley 4.758/2012)	Asignación mínima US\$ millones	Asignación máxima US\$ millones
Programas de incorporación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en el sistema educativo, como herramienta de uso pedagógico que pone al alcance de estudiantes y docentes recursos para el acceso y generación de conocimientos para el mejoramiento de los procesos educativos, de la competitividad y productividad; en este marco, conforme a las características del contexto, nivel/modalidad educativa se financiarán proyectos, tales como: una computadora por niño y por docente, laboratorios, televisión educativa, portal educativo, enciclopedia virtual, magazine informativo en formato gráfico, radio de difusión digital u otras formas de incorporación de TIC, con los requerimientos y servicios conexos directamente relacionados a la aplicación del mismo; a los cuales se destinará un monto anual entre el 30% y el 40% del presupuesto anual del FEEL.	30,6	40,6
Programas de apoyo para el mejoramiento de la calidad de la formación de los docentes principalmente de instituciones educativas del sector oficial, de los diferentes niveles y/o modalidades educativas (Educación Inicial, Escolar Básica, Media, Superior, Educación Permanente, Educación Escolar Indígena y Educación Especial), a través de programas de fortalecimiento e implementación de mecanismos de aseguramiento de la calidad de los Institutos de Formación Docente, capacitación de formadores de formadores y a los cuales se destinará un monto no inferior al 10% del presupuesto anual del FEEL.	10,2	
Programas de mejoramiento de la oferta educativa, en escuelas, colegios e Institutos de Formación Docente del Sector Oficial, Universidades e Institutos de Educación Superior Públicos, a través de la implementación de proyectos de infraestructura y equipamiento adecuado, que contemple la ampliación o mejoramiento de espacios educativos en uso y la construcción de nuevos espacios educativos como comedores escolares en los predios de las instituciones educativas, el equipamiento, mobiliario escolar y la dotación de materiales educativos, todo conforme con los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación y Ciencias; a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 15% del presupuesto anual del FEEL.	15,3	
Programa de atención integral a la primera infancia conforme a lo establecido en el marco de los lineamientos del Plan Nacional de la Primera Infancia 2011–2020, a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 10% del presupuesto anual del FEEL.	10,2	
Programas de organización, formación y fortalecimiento de redes de cooperación escolar de padres y tutores de alumnos, así como de las comunidades en las que se encuentren insertas las escuelas y colegios públicos, para que participen y fomenten activamente en el mejoramiento de la calidad y oferta educativa de los niños y jóvenes de la comunidad, a través de controles y participación en el proceso educativo, al que se destinará entre el 3% y 5% del presupuesto anual del FEEL.	3,06	5,1
El otorgamiento de becas de estudio para la formación superior que consistirá en el financiamiento de cursos universitarios, en el país o en el extranjero, a favor de estudiantes que no dispongan de suficientes recursos financieros, con capacidad académica comprobada, que sean seleccionados por concurso público nacional de méritos y aptitudes, organizado anualmente por el Ministerio de Educación y Ciencias y de doctorados y postdoctorados de alta especialización para investigadores en centros de estudios de internacionalmente reconocida reputación académica, al que se destinará entre el 10% y el 20% del presupuesto anual del FEEL. Estos programas serán administrados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en adelante CONACYT, el que priorizará su otorgamiento para las áreas del conocimiento de mayor requerimiento para el desarrollo del país.	10,2	20,4
La investigación y desarrollo, que consistirá en los programas y proyectos propuestos por el CONACYT principalmente para el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores Nacionales (PRONII), al que se destinará entre el 20% y el 30% del presupuesto anual del FEEL.	20,4	30,6
Fortalecimiento de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior y del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación de los diferentes niveles/modalidades educativas como herramienta que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa, a los cuales se destinará hasta el 5% del presupuesto anual del FEEL.	5,1	

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley No. 6.102/2018

El gobierno de Paraguay está trabajando en la construcción de un Sistema de Información de Educación Superior. El mismo es una de las líneas de acción estratégica del Ministerio de Educación y Ciencias, contemplada en el Plan Nacional de Educación 2024 y en la Agenda Educativa 2013–2018. El sistema incluye un conjunto de herramientas o módulos de gestión del Registro Nacional de Carreras, del proceso de Registro de Títulos, la clasificación de las ofertas académicas, de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (véase Glosario, págs. 335–339), del Registro Único del Estudiante (RUE), entre otros. El proceso de construcción del Registro Nacional de Carreras de Universidades e Institutos Superiores se realiza a partir de una acción conjunta entre el CONES y el Ministerio de Educación y Ciencias, a fin de dar cumplimiento a las disposiciones relativas a la gestión de información de instituciones de educación superior, enmarcadas en la Ley No. 4.995/2013 “De Educación Superior”.

La elaboración del Registro Nacional de Carreras tiene como propósito fundamental, proveer información precisa y fidedigna acerca de las diferentes ofertas educativas impartidas en las Instituciones de Educación Superior, públicas y privadas, en base a la presentación documental que realizaron en el CONES. Asimismo, el MEC está trabajando en el diseño del RUE y de los mecanismos necesarios para intercambiar información actualmente disponible en las universidades e institutos superiores. Se estima que el RUE permitirá identificar unívocamente a cada estudiante dentro del subsistema de educación superior y conocer su trayectoria académica, parámetro que facilitará el control de registro de títulos y minimizará irregularidades que actualmente constituyen vicios en este proceso y facilitará la generación de indicadores sobre matrícula.


La debilidad del sistema estadístico de educación superior es muy evidente por la ausencia casi absoluta de datos de matrícula y titulados por carrera, universidad y sexo. Estadísticas básicas que son accesibles en casi cualquier país del mundo desde hace décadas. Por ejemplo, entre 1950 y 1995, la UNESCO en su carácter de repositorio estadístico de educación del sistema de las Naciones Unidas nunca recibió del Paraguay los datos nacionales relativos a la educación superior. Por otra parte, la DGEEC solo ha venido registrando datos de la Universidad Nacional de Asunción y de la Universidad Católica (DGEEC, 2012, 2013, 2015, 2016a, 2017), ni si quiera incorpora los datos del resto de universidades públicas del Paraguay. El CONACYT (2002, 2003, 2006, 2010, 2013, 2016a) ha venido realizando encuestas que cubren el 80% de las universidades tratando de suplir la ausencia de datos. El Instituto de Estadística de la UNESCO también ha reconocido recientemente las debilidades que cuenta el sistema estadístico educativo del Paraguay (UNESCO Institute for Statistics, 2016). Por estas razones es imprescindible la puesta en operación del anunciado Sistema de Información de Educación Superior. Para la toma de decisión y el diseño de políticas, se debe contar con un sistema de información y estadísticas confiables.

A pesar de la carencia de series temporales de datos, fue posible reconstruir el comportamiento de largo plazo de los estudiantes matriculados en el sistema de educación superior del Paraguay. La figura 36 muestra la reconstrucción histórica de la evolución del número de estudiantes universitarios matriculados en Paraguay²¹ entre 1914 y 2017 y clasificados por sexo. De su análisis se desprenden dos conclusiones, la primera que el crecimiento de largo plazo ha sido exponencial y la segunda que la brecha entre la matrícula de hombres y mujeres se ha cerrado completamente en los últimos años. El mismo crecimiento exponencial a largo plazo es observado cuando se representa el número de estudiantes universitarios por cada 100.000 habitantes en Paraguay (véase figura 37).

La figura 38 muestra la distribución de los estudiantes matriculados de acuerdo con la Encuesta 2012 realizada por el Viceministerio de Educación Superior del MEC. En este caso, solo 40 de las 53 universidades existentes ese año respondieron a la encuesta. El análisis de la figura muestra que el 90% de los y las estudiantes matriculados/as en Paraguay se concentran en unas 20 universidades. Asimismo, la Universidad Nacional de Asunción concentra casi el 19% de la matrícula estudiantil.

La tabla 23 (véase pág. 109) muestra la distribución de títulos de grado (licenciatura o equivalente), de maestría y doctorado en Paraguay entre 1988 y 2016, clasificados de acuerdo con los seis campos principales de conocimiento (ciencias agropecuarias, ciencias exactas y naturales, ciencias médicas y de la salud, ciencias sociales, humanidades e ingeniería y tecnología). Esta clasificación fue propuesta por la

21 Este gráfico se elaboró merced al acceso a archivos históricos de la biblioteca de la UNESCO en París.



UNESCO en la década del sesenta y actualmente es la sugerida en los manuales de estadística en ciencia y tecnología de la UNESCO (1984a, 1984b) y la OCDE (2015).

La figura 39 muestra la distribución porcentual de graduados de acuerdo con los seis campos principales del conocimiento. Se deduce que históricamente, la gran mayoría de estudiantes en Paraguay optan por carreras vinculadas a las ciencias sociales (valores entre 47% y 63%) seguido por ciencias médicas y de salud (valores entre 8% y 22%), ingeniería y tecnología (valores entre 4% y 22%), ciencias agropecuarias (valores entre 3% y 14%), humanidades medicina (valores entre 2% y 13%) y ciencias exactas y naturales medicina (valores entre 3% y 10%). Estos valores son similares a los observados entre 1960 y 1968 (UNESCO, 1969). Se puede conjeturar que, durante los últimos cincuenta años, no han existido grandes cambios culturales que permitan reorientar las preferencias en la selección de carreras universitarias en el país. Esto indica una de las mayores debilidades del sistema de investigación e innovación. Los datos muestran descarnadamente, el poco interés de los jóvenes acerca de las carreras vinculadas a las ciencias e ingenierías.

Las tablas 23, 24 y 25, muestran respectivamente el número de titulados/as de grado, maestría y doctorado en Paraguay, discriminado por sexo y campo de conocimiento, para los años 2015 y 2016. Es claro que los patrones de selección por campo de conocimiento en las maestrías y doctorados repiten los mismos patrones que en las carreras de grado. Los posgrados son mayoritariamente en ciencias sociales. Se debe señalar que la graduación de mujeres es mayor que hombres en grado, maestría y doctorado tanto en 2015 como en 2016.

Se debe destacar que en Paraguay prácticamente no existen programas de doctorado en ciencias exactas y naturales. Por ejemplo, la UNA que es la universidad con mayor oferta académica del país (UNA, 2017a y 2017b) solo ofrece doctorados en Ciencias Farmacéuticas y en Ciencias de la Computación (Campo de Ciencias Exactas y Naturales); en Ciencias Médicas, en Ortopedia y Traumatología y en Ciencias Biomédicas (Campo de Ciencias Médicas y de la Salud); en Ciencias Jurídicas y en Ciencias de la Educación (Campo de Ciencias Sociales). No solo la variedad de programas de doctorados es muy pobre en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, sino que también hay campos del conocimiento que para Paraguay son estratégicos que no tienen programas de doctorado (por ejemplo, Campo de las Ciencias Agropecuarias y Campo de la Ingeniería y Tecnología).

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* propone contar con una universidad paraguaya ubicada entre las primeras 400 a nivel mundial. Recientemente, Molinas Vega (2017), dentro del ámbito de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social se propuso la idea de crear la Universidad Científica del Paraguay (UCP). La UCP sería una entidad académica y administrativa que promueva sinergia entre instituciones dedicadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Sería una entidad que optimice la infraestructura existente, sobre la base de doble afiliaciones con otras universidades (no entregaría títulos en forma independiente). Sería una entidad que concentre las investigaciones del país bajo una misma "afiliación institucional", sin perder la afiliación original de las universidades y centros de investigación que conformarían la red institucional de la UPC. Estaría focalizada en posgrados, con énfasis en doctorados, que complementen la formación docente en las universidades. Su componente principal sería la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

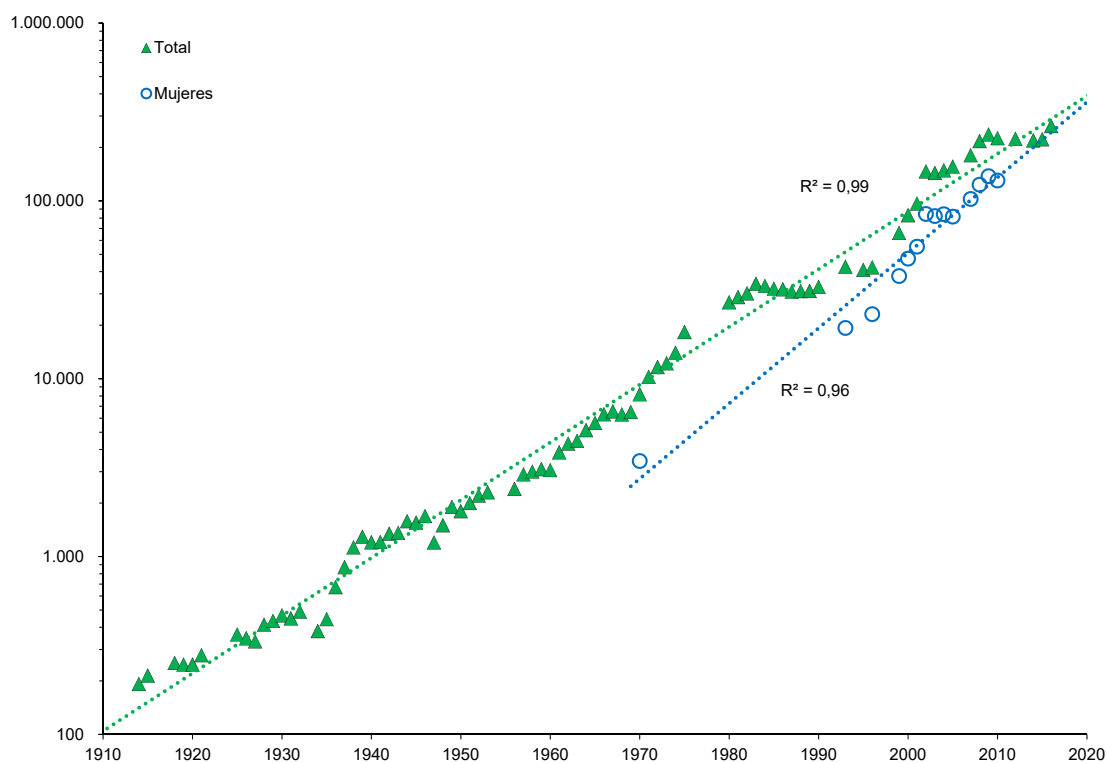


Figura 36: Número total de estudiantes universitarios matriculados en Paraguay, desagregado por cantidad de mujeres, 1914–2016. El eje vertical está representado en escala logarítmica. Las líneas punteadas indican el ajuste de los datos mediante una curva exponencial.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UNESCO, Mitchell (1998) y Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos del Paraguay.

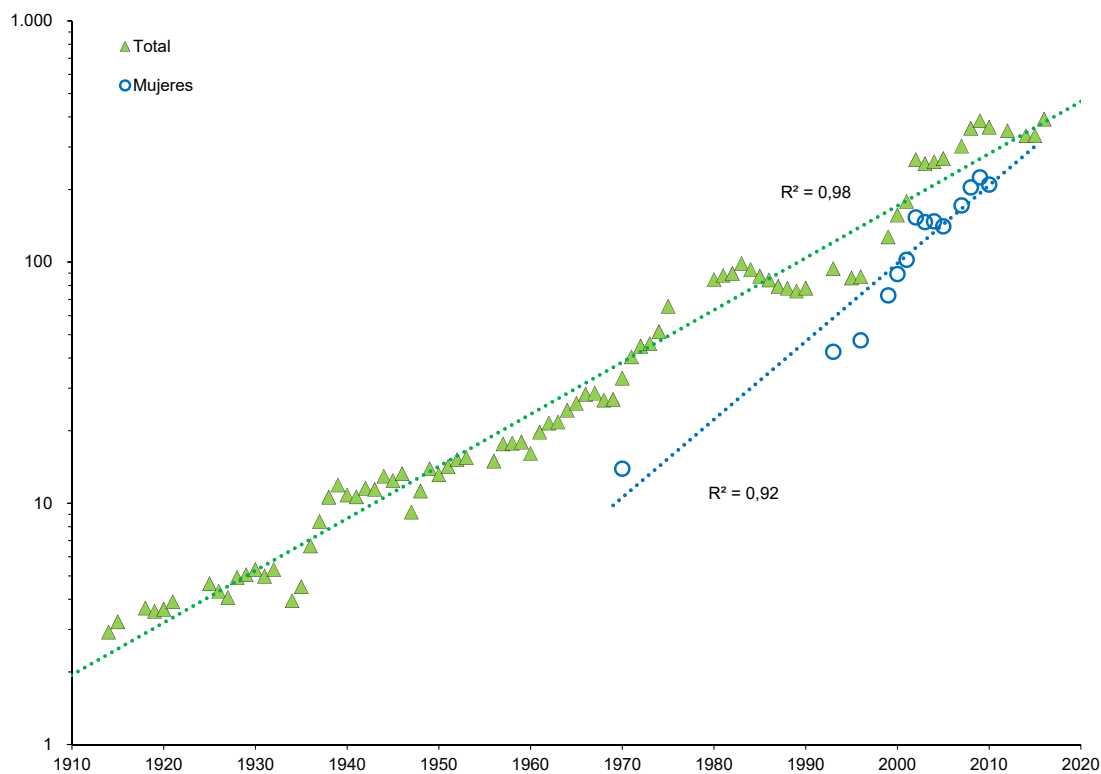


Figura 37: Estudiantes universitarios por cada 100.000 habitantes en Paraguay, desagregado por cantidad de mujeres, 1914–2016. El eje vertical está representado en escala logarítmica. Las líneas punteadas indican el ajuste de los datos mediante una curva exponencial.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UNESCO, Mitchell (1998) y Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos del Paraguay.

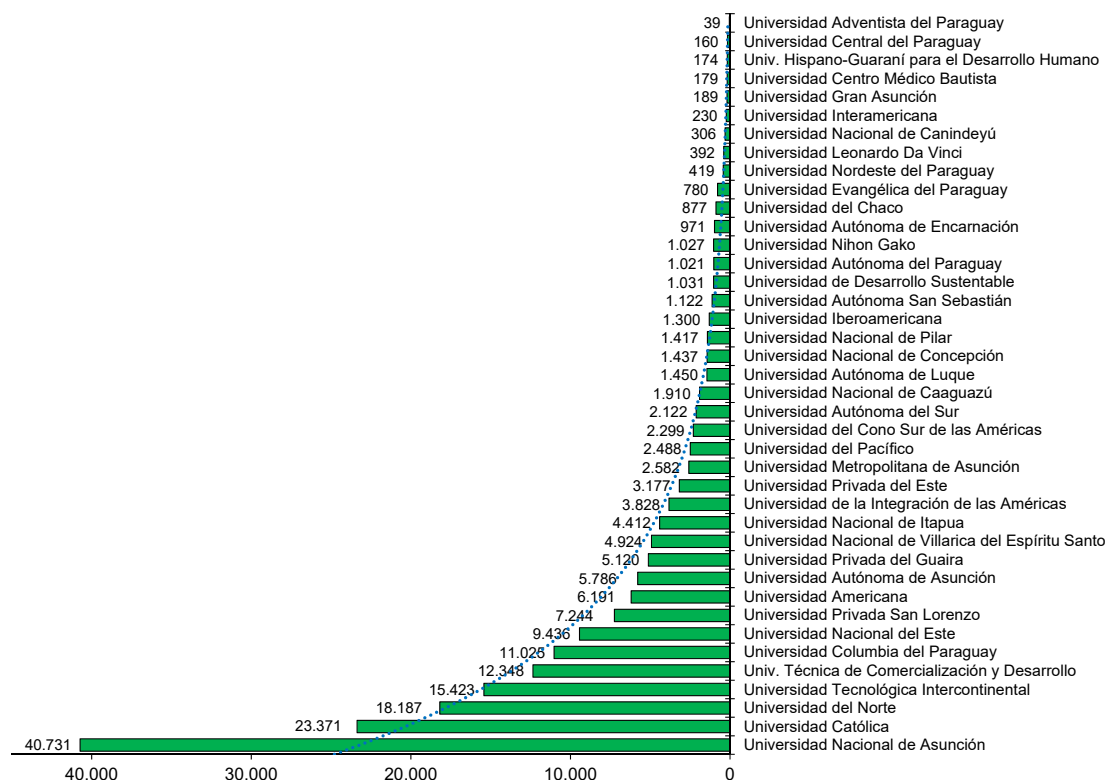


Figura 38: Número de estudiantes matriculados en las 40 universidades del Paraguay que respondieron a la encuesta 2012. La distribución de estudiantes matriculados en función de las universidades presenta un decaimiento exponencial.

Fuente: Encuesta 2012 del Viceministerio de Educación Superior del MEC.

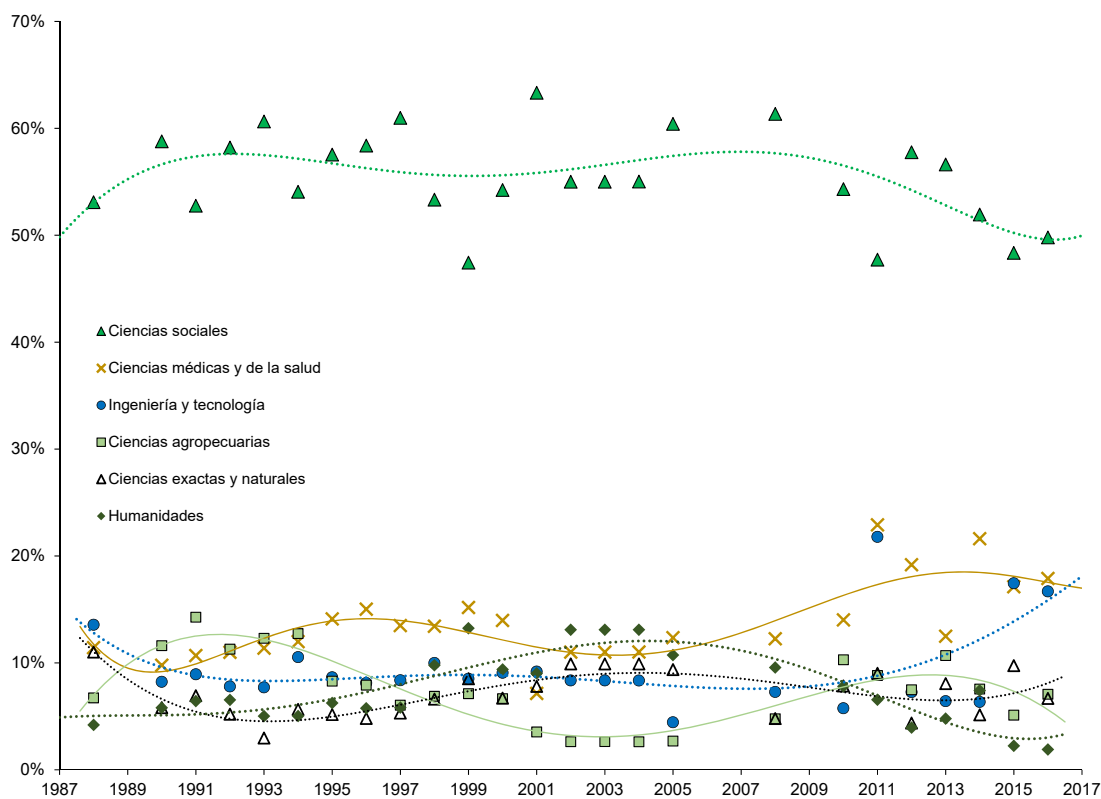


Figura 39: Distribución porcentual de titulados/as de grado (licenciatura o equivalente) en Paraguay clasificados de acuerdo con los seis campos principales de conocimiento, 1988–2016.

Fuente: Elaboración propia, procesamiento de los datos tomados de la tabla 23.

Tabla 23: Número de titulados/as de grado, maestría y doctorado, clasificados por campo de conocimiento en Paraguay, 1988–2016.

Año	Ciencias exactas y naturales			Ingeniería y tecnología			Ciencias médicas			Ciencias agropecuarias			Ciencias sociales			Humanidades			Total		
	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados	Titulados de grado	Titulados de Maestrías	Doctorados
1988	262			323			272			160			1 264			100			2.381		
1989																					
1990	79			112			133			158			800			79			1.361		
1991	83			107			128			171			632			77			1.198		
1992	70			105			148			152			784			88			1.347		
1993	42			109			161			174			858			71			1.415		
1994	82			153			174			185			785			73			1.452		
1995	86			144			235			138			958			104			1.665		
1996	71			120			222			117			863	4		85			1.478	4	
1997	114			180			290			130			1.311	2		125			2.150	2	
1998	123			186			250			128			993			182			1.862		
1999	153			153			273			128			853	31		238			1.798	31	
2000	130			176			271			129			1.052	28		182			1.940	28	
2001	359	12	8	423	10		329			163	14		2.917	247	2	415			4.606	283	10
2002	493			416			548			131			2.738	93	1	652			4.978	93	1
2003	507			428			564			135			2.818			671			5.123		
2004	517			436			575			137			2.873			684			5.222		
2005	587	22	11	278			774			168	6	5	3.784	139	58	672	10	5	6.263	177	79
2006																			4.901		
2007																			4.267		
2008	283	20		430	2		724	180		282	13	5	3.625	649	63	565	149	3	5.909	1.013	71
2009	333			325															5.602		
2010	481			353			860			631			3.333			478			6.136		
2011	537	88	14	1.297	52	25	1.364	23	15	525	87	13	1.841	701	69	390	221	28	5.954	1.172	164
2012	624			1.037			2.740			1.069			8.250			563			14.283		
2013	596			475			924			790			4.188			354			7.397		
2014	745	38	17	922	38		3.138	22	3	1.097	24		7.541	434	44	1077	103	23	14.520	659	87
2015	1.658	26	1	2.969	35		2.913	155	9	870	30		8.228	678	148	381	5	1	17.019	929	159
2016	1.207	48	1	3.018	26		3.236	154	3	1.277	51		9.006	713	130	343	17		18.087	1.009	134

Nota: Las celdas en blanco indican que para ese año particular no se pudo acceder a la información desagregada. Para el año 2013, solo se accedió al desagregado de la Universidad Nacional de Asunción y de la Universidad Católica. No fueron incluidos los datos del resto de universidades.

Fuente: UNESCO; CONACYT (2016); DGEEC (2012, 2013, 2015, 2016a)

Tabla 24: Número de titulados/as de grado clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016.

Campo de conocimiento	2015		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ciencias exactas y naturales	806	852	546	661
Ingeniería y tecnología	1.769	1.200	1.734	1.284
Ciencias médicas	869	2.044	895	2.341
Ciencias agropecuarias	577	293	97	480
Ciencias sociales	3.070	5.158	3.156	5.850
Humanidades	202	79	64	79
Total	7.293	9.726	7.292	10.795

Fuente: CONACYT

Tabla 25: Número de titulados/as de maestría clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016.

Campo de conocimiento	2015		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ciencias exactas y naturales	9	17	29	19
Ingeniería y tecnología	20	15	17	9
Ciencias médicas	92	63	39	115
Ciencias agropecuarias	11	19	17	34
Ciencias sociales	254	424	244	469
Humanidades	4	1	5	12
Total	390	539	351	658

Fuente: CONACYT

Tabla 26: Número de titulados/as de doctorado clasificados por campo de conocimiento y sexo en Paraguay, 2015–2016.

Campo de conocimiento	2015		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ciencias exactas y naturales	..	1	1	..
Ingeniería y tecnología	..	..	..	..
Ciencias médicas	4	5	..	3
Ciencias agropecuarias	..	..	..	..
Ciencias sociales	48	100	62	68
Humanidades	1	..	..	..
Total	53	106	63	71

Fuente: CONACYT

MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Desde los años setenta, ha habido una gran expansión en la matrícula de educación superior en todo el mundo. Actualmente, los gobiernos están atravesando un período de transición, en el que los responsables de las políticas públicas tratan de reorientar los objetivos y los instrumentos de política para reflejar la creciente conciencia de la creación de conocimiento y del aprendizaje como motores de la innovación, el crecimiento, el empleo y la riqueza.

Se suele considerar a los recursos humanos como el insumo fundamental en la conducción de investigaciones científicas, en el desarrollo de nuevas tecnologías, y en la difusión y comercialización de las innovaciones productivas. Aquellos que disponen de un doctorado no sólo son los más calificados en términos de logro educativo, sino también aquellos que están específicamente capacitados para llevar a cabo tareas de investigación e innovación. Los gobiernos y las instituciones están fomentando el uso de redes sociales basadas en Internet diseñadas expresamente para permitir a los estudiantes de posgrado,

doctorados/as e investigadores/as del extranjero a mantenerse en contacto con las instituciones del país de origen, por ejemplo, las redes de la diáspora. Diversos países de la región han desarrollado instrumentos de política CTI para optimizar el impacto de las diásporas de científicos en el exterior. Algunos ejemplos son: el programa *Raíces* de Argentina, la *Red de Talentos Mexicanos* y el *Foro Bilateral México – EE. UU. sobre Educación Superior, Innovación e Investigación* (FOBESII) en México, y el programa *Ciencia sin Fronteras* en Brasil (Lemarchand, 2010, 2015).

La movilidad internacional de los estudiantes de nivel terciario ha sido un fenómeno de creciente interés para los académicos y los decisores desde los años sesenta y puede llegar a tener una significativa influencia en la configuración de los sistemas nacionales de investigación e innovación. La movilidad de los estudiantes en todo el mundo es quizás la forma más visible de la educación superior transfronteriza que ha sido estudiada minuciosamente en las últimas décadas.

Según el Instituto de Estadística de la UNESCO (2012), en 1980 la movilidad de estudiantes internacionalmente era de aproximadamente 1,1 millones. El número aumentó levemente a 1,3 millones en 1990 pero hace casi una década se había triplicado a 3.4 millones. Se espera que la movilidad de estudiantes terciarios en el mundo crezca a 8 millones en 2020 (Altbach, 2006).

En un estudio que involucró 78 países – incluido Paraguay – se demostró que la circulación internacional de estudiantes de doctorado incrementa el derrame de tecnología y conocimientos desde los países desarrollados a los países de origen (Le, 2010).

Tabla 27: Número de estudiantes paraguayos y paraguayas asistiendo a universidades en otros países, 1998–2016.

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania								30	46	59	49	41	37			40	44	38	
Argentina	364		392																
Australia			2		3	4	5	10	5	9	9	8	8	7	9	11	10	7	22
Bélgica		4	6	5	8	4						2	3	3	6	7	7	4	
Brasil					16	14	13					442	536	641	772		987	1.082	
Canadá	12	12	9	6	9	15	15	15	9	19	16	6	6	15	6	18	30	21	18
Chile		32	45		47	49		7		45	58	27	73		24	17	4	38	35
Colombia																	9	10	12
Cuba		106	103	256	375	459	525	684	724	865	811	746	685	631	501				
Dinamarca						2	3	2								1	1		
Ecuador															6		3	6	
El Salvador	2		2					1		2	1	1	2	1	1	2	2	1	
España		41	56	44	55	59	15	40	57	87	163	258	371	412	363	440			288
Estados Unidos		271	281	322	375	418	343	319	332	348	377	374	337	316	331	378	468	539	
Finlandia													3	3	3	1	1		1
Francia		16	24	32	29	49	64	58	76	73	90	78	71	67	89	54	61	68	
Holanda		4	4	2		1	2	1	1				1	1	1		1	2	
Honduras						8							5		4	5	3	3	
Japón	28	26	33	30	41	46	44	42	35	35	33	33	34	39	36	28	25	18	
Noruega		1	1	1	1	1	1	2		1	2	2	3	2	2	1	1	1	1
Polonia	3	3	1	1	2	1	3	1	1	3	1	1	2						1
Portugal						1	1	2	1	2	1	2	3	8	6	7	3	8	9
Reino Unido	21	15	21	19	20	16	16	15	16	18	21	16	14	10	14	13	11	17	
Sudáfrica														2	2	2	2		
Suecia		1	1	2	3	2							1	2	3	2	4	3	
Suiza		1	3	2	2	2	3	3	9	10	8	8	7	10	13	16	14	14	12
Venezuela RB							12				74								

Nota: las celdas vacías indican que la información sobre el número de estudiantes paraguayos y paraguayas en un dado país y año no fue remitida al Instituto de Estadística de la UNESCO.

Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO.

Los estudiantes del Paraguay están dispersos en una amplia gama de países anfitriones. Una dispersión amplia puede implicar que los estudiantes están regresando a su país de origen con una mezcla más rica de nuevas ideas. La tabla 27 muestra el número de estudiantes universitarios del Paraguay que estudian en el extranjero dentro del grupo de 27 países más representativos entre 1998–2016. Por orden de importancia, Argentina, Cuba, EE. UU., Brasil, España, y Francia, fueron los destinos preferidos. Dado que los países anfitriones no comunican al Instituto de Estadística de la UNESCO el número exacto de estudiantes universitarios extranjeros todos los años, no es posible calcular exactamente el orden de importancia de los destinos preferidos. Asimismo, se debe destacar la inexistencia de datos desagregados por sexo.

RECUADRO 10 – PROGRAMA NACIONAL DE BECAS DE POSGRADOS EN EL EXTERIOR “DON CARLOS ANTONIO LÓPEZ”

El Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior Don Carlos Antonio López (BECAL) es una iniciativa del gobierno nacional con el objetivo de contribuir a las capacidades de generación de investigación y aplicación de conocimiento en ciencia y tecnología, y de incrementar los niveles de aprendizaje en la educación, mediante el financiamiento de becas de estudios de posgrado en el exterior (véase págs. 279–280).

El programa se encuentra alineado con dos ejes de acción del Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030: (1) Crecimiento económico inclusivo e (2) Inserción del Paraguay en el mundo. El programa se diseñó para alcanzar las siguientes metas: (i) Contar con al menos una universidad de clase mundial entre las 400 mejores del mundo (objetivo 43); (ii) alcanzar los estándares internacionales de calidad educativa (objetivo 14); (iii) propiciar la reincorporación de paraguayos destacados en el exterior (objetivo 57) y (iv) quintuplicar el número de patentes de invenciones nacionales (objetivo 46).

El Fondo para la Excelencia en la Educación y la Investigación (FEEI) cuenta con un financiamiento de total de US\$ 123 millones. El mismo está conformado con una asignación inicial de US\$ 43 millones al 2018 y una ampliación de US\$ 60 millones. El fondo se completa a través de un contrato de préstamo por US\$ 20 millones del Banco Interamericano de Desarrollo. El programa BECAL posee un calendario de convocatorias hasta el 2023, con el objetivo de becar a por lo menos 3.000 paraguayos y paraguayas a las mejores universidades del mundo, con el compromiso posterior de retorno y retribución de conocimiento al Paraguay.

El programa tiene una gobernanza público-privada a través de un Comité de Coordinación Estratégico, creada por Decreto No. 3726/2015, conformado por las máximas autoridades de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Social, del CONACYT, y del Ministerio de Educación y Ciencias. El comité está presidido por el Ministerio de Hacienda e integrado por ocho representantes, dos por sector, de la sociedad civil, el sector privado, la academia, y la comunidad de investigadores científicos. Los miembros del sector privado son designados por un período de tres años, renovable en una ocasión.

Los logros más relevantes del período 2015–2018 han sido los siguientes:

1. Un total de 1.142 becarios, de diferentes condiciones socioeconómicas y partes del país, fueron enviados a las mejores universidades a nivel mundial, en 27 países. Con las convocatorias en curso, el objetivo es llegar a 1.500 beneficiarios para agosto del 2018, con una inversión de US\$ 63 millones.
2. A la fecha han retornado 500 becarios, de los cuales un 90% encontraron una propuesta laboral durante los primeros 6 meses, en cuatro sectores: (1) Academia/investigación; (2) sector público; (3) sector privado-productivo/organizaciones sin fines de lucro y (4) educación básica y media.
3. Se han firmado acuerdos para cofinanciamiento/apalancamiento de recursos con la Fundación Fullbright (EE. UU.); Chevening (Reino Unido); Ministerio de Educación de España;

Agencia SFERE (Francia), Laspau Harvard (EE. UU.); Consorcio de Universidades Canadienses y una docena de universidades.

4. El Banco Nacional de Fomento ha creado una línea de crédito para estudios de posgrado en el exterior, que funciona como complemento a BECAL y es una alternativa para aquellos/as que no fueran seleccionados/as. Actualmente se está elaborando una línea de crédito para grado en el exterior. A la par, se hizo un convenio con la Tarjeta VISA Internacional para la entrega de beneficios a los becarios en distintas partes del mundo.
5. Se realizaron una serie de auditorías externas, de carácter financiero, de control interno, y de gestión, con la empresa PricewaterhouseCoopers, para los ejercicios fiscales 2015, 2016 y 2017. En todos los casos se obtuvo un dictamen en limpio/sin salvedades.
6. Para garantizar la información pública se desarrolló una aplicación (APP BECAL) que permite contactar a becarios de forma directa y acceder a una ficha académica (ciudad de origen en el Paraguay, país de destino, universidad, posgrado, duración de beca, área de la ciencia, entre otros).

Período 2018–2023:

1. Se cuenta con un presupuesto de US\$ 60 millones, asignados por el FEEL, con un calendario de convocatorias al 2023.
2. Además de becas de maestría, doctorado y postdoctorado, se introdujeron tres nuevos productos:
 - a. Movilidad Estudiantil de Grado: El objetivo es identificar de forma temprana perfiles de excelencia y estimularlos en la experiencia académica.
 - b. Nivelación de idiomas: El objetivo es superar una restricción identificada, creando una masa crítica de estudiantes con las condiciones para posgrados en el exterior.
 - c. Fondo concursable de reinserción: Es un fondo desarrollado en conjunto con el CONACYT, con el objetivo de fomentar ambientes para la investigación y la innovación en el Paraguay.

Mirando al futuro:

Para desarrollar el plan de acción se deberán implementar mecanismos de evaluación intermedia; un programa de actualización de la demanda de capital humano avanzado (CHA) y un estudio de definición de lineamientos para una política de CHA.

Se ha realizado un taller regional “Modelos alternativos de inversión en Capital Humano Altamente Calificado”, en la que se introdujo la figura del crédito educativo y el apalancamiento y cofinanciamiento del sector privado, como complemento y alternativas de financiamiento.

En estos momentos, se encuentra en el Senado un proyecto de ley – con apoyo de los distintos partidos políticos – para crear la Dirección Nacional de Administración de Becas, dependiente del Ministerio de Hacienda, con el objetivo de unificar una ventanilla única de becas a nivel de la Secretaría Nacional de la Juventud y de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Social. El proyecto de ley destina fondos del Presupuesto General de la Nación para su operación.

Federico Mora,
Coordinador General
Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior
“Don Carlos Antonio López”

MECANISMOS DE ACREDITACIÓN DE LOS POSGRADOS COMO INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA POTENCIAR LOS RECURSOS HUMANOS EN CTI

En América Latina y el Caribe, una de las agencias con mayor experiencia en acreditación de los posgrados ha sido la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) en Brasil. Siendo el país con mayor número de maestrías y doctorados de toda la región ha cosechado una gran experiencia desde su fundación en 1951.

De acuerdo con Oliveira Carvalho y Spagnolo (1997) los criterios básicos de evaluación de posgrados incorporan un análisis detallado de: las características del cuerpo docente, las actividades de investigación científica, las actividades de orientación, la producción académica docente, la participación en la graduación, la producción y graduación del cuerpo estudiantil y la infraestructura de la universidad (laboratorios, biblioteca, instrumental, etc.).

El cuerpo docente de los cursos de posgrado debería estar constituido, en su totalidad, por las y los profesores/investigadores o doctores. El curso debería contar con un cuerpo docente estable y permanente, y debería ser valorizada la presencia y la participación de visitantes extranjeros y nacionales, cuya actividad sea coherente con los programas y objetivos del curso. En este último caso, los profesores visitantes no deberían suplir a los permanentes.

El cuerpo docente permanente, además de poseer el título de doctor debería estar contratado con un régimen de dedicación exclusiva, para desarrollar sus tareas de enseñanza e investigación vinculada a las temáticas de los cursos. Aquellas maestrías o doctorados que aspiren a obtener la máxima calificación deberían garantizar que al menos el 90% de sus profesores/as-investigadores/as cuenten con un cargo de dedicación exclusiva.

El cuerpo docente debería desarrollar tareas de enseñanza (tanto de pregrado como de posgrado), de investigación científica y de dirección/orientación de tesis de maestría y doctorado. Las tareas administrativas (por ejemplo, jefe de departamento, grupo o centro de investigación, decano, etc.) y/o representativas (por ejemplo, en consejos académicos) deberían ser consideradas como un factor positivo.

Los cursos de posgrado deberían garantizar que los estudiantes obtengan una sólida formación teórica de los fundamentos de la respectiva área de conocimiento. En ciertas áreas y especialidades se debería también garantizar el desarrollo de tareas de laboratorio u otras prácticas. Debería existir una adecuada articulación entre las actividades de enseñanza e investigación, respetándose la diversificación y flexibilidad institucional en la forma de integrar otras actividades. Las líneas de investigación deberían ser consistentes con los objetivos de los cursos de posgrado y deberían articularse adecuadamente la producción científica docente con la estudiantil en relación con los temas tratados en las diferentes líneas de investigación. Se debería valorizar el intercambio y circulación de docentes, investigadores/as y tesis con otros centros de excelencia, nacionales e internacionales.

Con respecto a la producción científica docente, se privilegia la calidad sobre la cantidad de artículos y libros publicados. La producción debería ser estable y bien distribuida entre sus docentes, debe ser reconocida internacionalmente por su calidad y direccionada a publicaciones con evaluación de pares. En este contexto, debería considerarse altamente meritoria aquella producción académica que recibe distinciones relevantes en el área y aquellas relacionadas con proyectos apoyados por agencias nacionales e internacionales de prestigio académico, y/o por empresas.

La evaluación periódica de los posgrados buscando la excelencia, a través de las características mencionadas, podría estar asociada con un sistema de becas para los estudiantes y con un conjunto de incentivos financieros, tanto para los docentes como para las instituciones a través de subsidios especiales para equipamiento. Esto implica que teniendo una mejor evaluación en la acreditación se logran distintos beneficios asociados. Desde hace décadas, diversos países de la región ya cuentan con este tipo de instrumentos de política CTI.

La preocupación por la calidad de la educación superior encontró en el MERCOSUR un impulso para la creación de un sistema de evaluación y acreditación de la educación superior, incluyendo la constitución de una agencia nacional de acreditación.

En el ámbito del MERCOSUR el reconocimiento de títulos se encuentra basado en la calidad de la educación. Dentro el Compromiso de Brasilia (Plan Trienal 1998–2000) se propuso a la Evaluación y Acreditación Universitaria como área prioritaria. El objetivo del plan fue el establecimiento de Agencias de Acreditación en todos los países miembros y asociados para el año 2000.

El MEC estableció en Paraguay un proceso de consulta para la implementación del sistema con los distintos actores involucrados, autoridades universitarias, asociaciones profesionales, congresistas, expertos en evaluación. A través de este proceso se elaboró el documento donde se establecían las bases para la creación de una agencia de acreditación universitaria, destinada a certificar la calidad de la educación superior paraguaya y permitir a la vez, cumplir con los requisitos del MERCOSUR Educativo.

Poco tiempo después, la Comisión Bicameral de Reforma de la Educación Superior, del Honorable Congreso Nacional de la República del Paraguay, se abocó a la elaboración del anteproyecto de ley, el cual fue confeccionado con un proceso de amplia consulta y llevado ante el Congreso Nacional con un amplio consenso de todos los actores pertinentes.

En el mes de febrero de 2003 se promulga la Ley No. 2.072 que crea la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES), vinculada al Ministerio de Educación y Cultura, pero con autonomía técnica y académica. Las funciones de la Agencia son: (i) Realizar las evaluaciones externas de la calidad académica de instituciones de educación superior; (ii) producir informes técnicos sobre proyectos académicos de habilitación de carreras e instituciones, a solicitud de la instancia competente de la educación superior; (iii) servir de órgano consultivo en materia de evaluación y acreditación relativa a la educación superior; (iv) servir como órgano consultivo a solicitud de instituciones u organismos interesados en materias relacionadas con la Ley 2.072 y en los términos de su competencia; (v) acreditar la calidad académica de las carreras y programas de posgrado que hubiesen sido objeto de evaluaciones externas por la ANEAES; (vi) dar difusión pública oportuna sobre las carreras acreditadas; y (vii) vincularse a organismos nacionales o extranjeros en materia de cooperación financiera o técnica.

La Ley No. 2.072 fue promulgada al mismo tiempo que se llevaba a cabo la primera evaluación externa en el ámbito del Mecanismo Experimental de Acreditación (MEXA) de carreras universitarias del MERCOSUR. La ANEAES comenzó a funcionar simultáneamente con la acreditación de las carreras de Agronomía, Ingeniería y Medicina, en el marco del MEXA.

Subsecuentemente, la ANEAES propuso un modelo de evaluación, el cual fue puesto en validación en el segundo semestre de 2009. Si bien se plantea como modelo de evaluación, existe una motivación en las instituciones para convertirlo en un proceso de acreditación.

En el caso de programas de posgrado, existe un primer planteamiento para programas *stricto sensu*, se ha denotado la necesidad de establecer un proceso para posgrados de especialidades en salud, debido a la preocupación de los gremios respectivos, ante la proliferación de oferta de cursos en el país.

En el ámbito internacional, la ANEAES participa en la Red de Agencias Nacionales de Acreditación (RANA) del MERCOSUR y es miembro fundador de la Red Iberoamericana de Agencias de Acreditación (RIACES).

MEC (2012) presenta un listado completo de todas las carreras de educación superior acreditadas en el país hasta 2012. Hasta diciembre de 2016, la única carrera de posgrado acreditada en Paraguay ha sido la “Especialización en Pediatría Clínica” (Universidad Nacional de Asunción en las ciudades de Asunción, Minga Guazú y Encarnación; y la Universidad Católica en las ciudades de Asunción y Guairá)²². Al presente, no existe ningún registro de acreditación de ningún posgrado a nivel de maestría o doctorado en el país.

22 <http://www.aneaes.gov.py/aneaes/index.php/ct-menu-item-212>

En los últimos años, el CONACYT, ha financiado más de 36 posgrados haciendo una evaluación y análisis estricto del contenido técnico y curricular de cada uno de ellos. Asimismo, conformó un equipo técnico conjunto con la ANEAES y el CONES para definir los criterios de funcionamiento y evaluación de los posgrados en Paraguay. El siguiente Recuadro 11 detalla algunas de las acciones emprendidas en la última década.

RECUADRO 11 – FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL HUMANO PARA I+D

La política de formación de capital humano para I+D del CONACYT ya tiene 10 años de implementación. El objetivo es desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología a través de diversos instrumentos y en articulación con otros objetivos estratégicos de la política de CTI y del sistema de educación superior.

Los instrumentos de formación de capital humano para I+D pretenden aumentar los bajos niveles en la tasa de formación de alto nivel con relación a la región. En este sentido la tendencia en indicadores de formación de doctores se mantiene en valores similares a los de 2005. En 2014 se graduaron 24,9 doctores por millón de habitantes de la PEA (Población Económicamente Activa), mientras que en Chile se registraron 76,2, en Colombia 16,2 y en Uruguay 32,9. El promedio de América Latina y el Caribe (ALC) fue de 3,4 veces el número de personas con doctorado frente a Paraguay y el Chile 3,1 veces mayor.

El CONACYT ha puesto en marcha dos programas de modo a aumentar los niveles de formación de recursos humanos de alto nivel y así contribuir a mejorar las capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología.

El Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCIT), con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, suscrito con el Gobierno del Paraguay en 2006. Sus principales componentes fueron: (a) Promoción de proyectos de investigación e innovación; (b) fortalecimiento y desarrollo de recursos humanos a través del cofinanciamiento de posgrados nacionales, y otorgamiento de becas de estudios de posgrado en el país, de corta duración para formación no conducente a títulos y apoyos complementarios para estudiantes de posgrado con estadía en el extranjero, y (c) fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Innovación del Paraguay.

El PROCIT ha cofinanciado 11 programas de posgrados nacionales (2 doctorados y 9 maestrías) para la formación de investigadores en las siguientes áreas de la ciencia: ingeniería y tecnología, ciencias exactas y naturales, ciencias médicas y de las salud y ciencias agropecuarias. Los programas incluyeron la participación de 223 estudiantes (119 hombres y 104 mujeres). A su vez 48 estudiantes admitidos han sido beneficiados con incentivos para que se dediquen exclusivamente al programa de maestría o doctorado.

De este grupo de 223 estudiantes, 16 egresados han sido categorizados en el PRONII, 11 en el nivel de candidato y 5 en el nivel 1. Por otro lado, 118 estudiantes se encuentran asociados a un proyecto de investigación cofinanciado por CONACYT.

Un total de 106 personas se han beneficiado con las becas. Entre ellas, 27 han podido finalizar sus doctorados en el exterior y 42 ha culminado sus maestrías. En tanto que 37 beneficiarios han presentado sus trabajos de investigación en el exterior. Con relación a las becas cortas en el exterior, 94 personas han sido beneficiadas para participar en cursos cortos, pasantías, entrenamientos, estancias de investigación, congresos, seminarios entre otros.

El Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCIENCIA), tiene por objetivo fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico, de modo a contribuir con el aumento de la capacidad productiva, la competitividad y mejorar las condiciones de vida en el Paraguay. PROCIENCIA es financiado con los Fondos de Excelencia para la Educación y la Investigación (FEEI) desde el 2014.

PROCIENCIA, busca focalizar acciones en el desarrollo de capacidad nacional, preservando la visión “sistémica” y de procesos correspondiente al sector de ciencia, tecnología e innovación. Los componentes del Programa son: (a) Fomento a la investigación científica; (b) fortalecimiento del capital humano para la I+D; (c) sistema de investigadores del Paraguay y (d) iniciación y apropiación social de la ciencia y tecnología.

En lo que hace al componente de fortalecimiento del capital humano para I+D, desde el 2014 se vienen cofinanciando 29 programas de posgrados nacionales (5 doctorados y 24 maestrías). Entre ellos, 14 son en el área de ingeniería y tecnología, 9 en ciencias exactas y naturales, 6 en ciencias sociales, 4 en ciencias médicas y de la salud y 2 en ciencias agropecuarias.

De los 25 programas en etapa de cierre y ejecución, 496 estudiantes han sido admitidos (261 mujeres y 235 hombres), de los cuales 357 estudiantes han sido beneficiados con incentivos para su dedicación exclusiva (163 hombres y 194 mujeres). A la fecha 4 programas se encuentran en etapa de admisión de estudiantes y 6 en procesos administrativos para la habilitación.

Los primeros efectos del componente fortalecimiento del capital humano para I+D son: (i) de un total de 496 estudiantes de posgrados, 73 participan en 109 proyectos de investigación (15%); (ii) se realizaron 180 presentaciones en congresos nacionales y 71 en congresos internacionales, (iii) se publicaron 54 artículos en revistas nacionales indexadas y 31 en internacionales indexadas, también 35 artículos en revistas nacionales no indexadas y 16 en revistas internacionales no indexadas; (iv) se realizaron 54 estancias de vinculación en el exterior y (v) 110 estudiantes postularon al PRONII de los cuales 62 lograron su categorización (54 a nivel candidatos y 8 en el nivel 1).

Con relación a los tipos de actividades que los egresados han declarado estar realizando: 24 realizan tutorías, 82 docencia, 72 investigación y 22 realizando actividades de gestión.

Es imprescindible fortalecer las capacidades institucionales existentes en el CONACYT de modo a atender los desafíos de la política de formación de capital humano para I+D entre los que se puede mencionar:

- Mejorar la articulación y acciones entre las instituciones partes del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y el sistema de educación superior.
- Priorizar la formación de doctores con programa de posgrados académicos en áreas priorizadas.
- Aumentar los fondos destinados a la formación de recursos humanos para I+D y mejorar los incentivos a becarios.
- Introducir mecanismos e instrumentos que faciliten la iniciación científica a nivel de grado
- Mejorar la articular entre los diferentes instrumentos que incentivan la formación de investigadores.
- Establecer convocatorias diferenciadas para creación y fortalecimiento de posgrados académicos.
- Mejorar los mecanismos de sistematización de datos y seguimiento a egresados

María de la Paz Bareiro
Directora de Desarrollo Científico y Formación
de Capital Humano
CONACYT

APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN PARAGUAY

El CONACYT, a través de la Dirección de Información Científica y Estadística de la Secretaría Ejecutiva, realizó entre agosto y septiembre de 2016, la *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay* (CONACYT, 2016b). El estudio contempló un tamaño muestral de 2.000 personas mayores de 18 años, de las cuales 464 residen en Asunción y Central urbano, 384 en la región norte (Dptos. de Concepción, San Pedro, Amambay), 384 en la región este (Dptos. Guairá, Caaguazú, Alto Paraná, Canindeyú), 384 en la región centro (Dptos. Cordillera, Paraguari) y región sur (Dptos. Itapúa, Misiones, Ñeembucú, Caazapá). El 44,1% de los encuestados fueron hombres y el 55,9% mujeres. De ellos, 33,3% fueron jóvenes menores de 30 años, 35,4% adultos de 30 a 44 años, 13,7% adultos de 45 a 54 años y 17,6% adultos de 55 años o más edad. El 24% del espacio muestral solo tenía educación básica o primaria, 44% educación media y secundaria y 32% educación superior. Los encuestados fueron clasificados en tres niveles socioeconómicos (Estrato 1: Bajo, Estrato 2: Medio y Estrato 3: Alto).

RECUADRO 12 – ENCUESTA DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA DE PARAGUAY

Durante el año 2016 se desarrolló la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay, impulsada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

La encuesta fue impulsada con el objetivo de conocer ¿en qué medida la sociedad paraguaya espera que los científicos y tecnólogos contribuyan al desarrollo del país?, atendiendo las principales demandas sociales y productivas, así como también la valoración de la actividad científica y tecnológica local.

Los resultados de la encuesta reflejan la medición de los hábitos culturales e informativos de la ciudadanía paraguaya en relación con los temas de ciencia, tecnología e innovación, la medición de la valoración de la profesión científica y tecnológica, y su credibilidad como fuentes de información. También permitió identificar en qué medida la sociedad considera importantes los temas sobre investigación y desarrollo que el CONACYT y otras instituciones del sistema nacional de ciencia y tecnología consideran importantes.

Cabe señalar que este estudio fue diseñado conforme a una revisión de las principales encuestas desarrolladas en otros países de la región como Argentina, Chile, Brasil por citar algunos de ellos, y también se siguieron las recomendaciones metodológicas del Manual de Antigua, desarrollado por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Este manual contiene recomendaciones y aspectos metodológicos para el diseño de instrumentos y encuestas de percepción de la ciencia y la tecnología a nivel regional.

La encuesta fue dirigida a personas de 18 años y más, residentes en hogares urbanos de la Región Oriental del Paraguay, con una muestra de 2.000 personas, a través de entrevistas directas. La información y el análisis completo de los resultados es accesible desde la página del CONACYT²³.

Nathalie Alderete Troche
Directora de Información Científica y Estadística
CONACYT

23 URL: <http://www.conacyt.gov.py/resultados-encuesta-percepcion-cyt>

La tabla 28 presenta algunos resultados vinculados a la percepción que tiene la sociedad sobre las condiciones institucionales en que se desarrollan la ciencia y la tecnología en el Paraguay. Los elementos de análisis de esta dimensión incluyen cuatro aspectos: (1) la percepción general de la situación del país con respecto al desarrollo de la CyT; (2) el conocimiento de la organización institucional de los sistemas de investigación e innovación; (3) el grado de desarrollo organizacional de la CyT que incluye la percepción sobre el nivel de avance de la investigación científica y desarrollo tecnológico local así como la percepción sobre las condiciones en las cuales científicos y tecnólogos desarrollan su trabajo; y (4) la percepción sobre el nivel de financiamiento de la Ciencia y Tecnología.

En particular la tabla 28 muestra los resultados a tres preguntas relevantes cuyos resultados están desagregados por sexo, nivel de educación, grupos de edad y estrato socioeconómico.

Ante la pregunta: ¿Considera que Paraguay se destaca en el desarrollo de tecnologías?, el 65,4% de los encuestados considera poco o nada dicho desarrollo. Este valor llega a 75,6% dentro de la fracción de la muestra que tiene mayor nivel educativo (educación superior) y a 74,3% entre los jóvenes menores de 30 años.

Por otro lado, ante la pregunta ¿Considera que Paraguay se destaca en la investigación científica?, el 73,2% de los/as encuestados/as considera que Paraguay se destaca poco o nada en la investigación científica. Este valor llega a 80,7% dentro de la fracción de la muestra que tiene mayor nivel educativo (educación superior), a 83,1% entre los jóvenes menores de 30 años y al 73,9% en los estratos socioeconómicos 2 y 3.

En cuanto a la visión de futuro, cuando se les preguntó a los encuestados si ¿Considera que en el futuro la investigación científica y el desarrollo tecnológico van a tener en Paraguay un lugar destacado?, el 61,4% consideró que en el futuro Paraguay va a tener actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico muy destacado y bastante destacado, mientras que solo un 31,6% considera al futuro poco o nada destacado. Al respecto el 65,4% de los encuestados con educación media y el 64,9% de los encuestados con educación superior considera el futuro científico-tecnológico como muy destacado y bastante destacado.

La tabla 29 muestra los resultados totales obtenidos a un conjunto de preguntas tanto sobre la percepción de la importancia estratégica de las actividades de I+D como acerca del impacto que tienen las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en la vida de las personas.

Cuando se le preguntó a los encuestados si se debería aumentar, permanecer igual o disminuir el presupuesto para ciencia y tecnología, el 73,5% afirmó que debería aumentar, el 13,7% que debería permanecer igual, el 2,3% que debería disminuir y un 10,5% no respondió. Asimismo, el 92,7% sostuvo estar muy de acuerdo o de acuerdo con que el Gobierno debería invertir más en actividades de ciencia y tecnología y un 88,8% con que el Gobierno debería impulsar que más personas participen en el debate sobre dicha asignación presupuestaria.

Diversos estudios sobre los procesos de asignación presupuestaria en materia de ciencia y tecnología muestran que existe una relación directa entre la imagen pública que tienen las instituciones encargadas de diseñar e implementar las políticas de ciencia, tecnología e innovación y los montos que los decisores políticos asignan a dicha función (Miller, 1983; Lemarchand, 1996). La visibilidad y la imagen pública que puedan llegar a tener las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva en una dada sociedad, determina la prioridad que puedan tener estas en la agenda pública y por ende en la asignación de recursos financieros.

En particular, cuando se le preguntó a los encuestados si conocían alguna institución en Paraguay que se dedique a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, el 91,6% aseguró no conocer ninguna (89,9% de los hombres y 93% de las mujeres).



Tabla 28: Percepción general del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Paraguay

Características de los encuestados/as		¿Considera que Paraguay se destaca en el desarrollo de tecnologías?					¿Considera que Paraguay se destaca en la investigación científica?					¿Considera que en el futuro la investigación científica y el desarrollo tecnológico van a tener en Paraguay un lugar destacado?				
		Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe/ No responde	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe/ No responde	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sabe/ No responde
Total		6,4%	20,6%	50,7%	15,4%	6,9%	3,9%	15,9%	53,0%	20,2%	7,1%	17,4%	44,0%	27,2%	4,4%	7,0%
Sexo	Hombre	6,2%	23,0%	49,0%	16,3%	5,5%	3,0%	17,8%	52,4%	21,3%	5,5%	19,5%	44,1%	26,1%	4,4%	6,0%
	Mujer	6,6%	18,7%	52,0%	14,8%	8,0%	4,5%	14,4%	53,4%	19,3%	8,3%	15,8%	43,9%	28,1%	4,3%	7,9%
Nivel de educación	Educación escolar básica o primaria (1–6 años de estudio)	7,3%	22,8%	42,6%	12,4%	14,9%	3,0%	21,2%	43,3%	15,8%	16,6%	9,3%	40,3%	27,8%	3,9%	18,7%
	Educación media y secundaria (7–12 años de estudio)	7,2%	20,9%	51,7%	15,0%	5,2%	5,2%	14,2%	55,9%	19,9%	4,8%	17,0%	48,4%	26,2%	5,0%	3,4%
	Educación superior (universitario y no universitario)	5,0%	16,9%	56,2%	19,4%	2,5%	3,0%	13,8%	55,6%	25,1%	2,5%	25,4%	39,5%	28,6%	3,6%	2,8%
Grupos de edad	Jóvenes menores de 30 años	4,9%	18,1%	55,2%	19,1%	2,8%	2,2%	12,6%	59,2%	23,9%	2,2%	18,5%	45,4%	30,3%	3,9%	2,0%
	Adultos de 30 a 44 años	9,2%	21,8%	49,6%	15,3%	4,2%	4,3%	16,0%	55,3%	19,6%	4,8%	18,1%	47,7%	25,7%	4,9%	3,7%
	Adultos de 45 a 54 años	4,7%	23,0%	52,0%	12,6%	7,8%	8,0%	20,5%	47,8%	16,6%	7,2%	21,9%	38,2%	24,7%	5,3%	9,9%
	Adultos de 55 años o más	5,1%	21,2%	43,3%	11,1%	19,3%	3,0%	18,5%	40,4%	17,3%	20,9%	10,6%	38,3%	26,5%	3,5%	21,0%
Estrato socio económico	Estrato 1	7,8%	17,0%	44,5%	19,1%	11,6%	3,6%	11,8%	48,5%	23,2%	12,8%	16,2%	33,3%	33,0%	5,0%	12,6%
	Estrato 2	4,8%	20,5%	55,2%	14,0%	5,5%	3,7%	17,7%	54,5%	19,4%	4,7%	16,0%	49,0%	25,8%	4,2%	5,0%
	Estrato 3	6,7%	24,5%	52,2%	13,2%	3,4%	4,3%	18,2%	55,9%	18,0%	3,7%	20,1%	49,8%	22,8%	3,9%	3,5%

Fuente: CONACYT (2016b)

Del 4,9% de los encuestados que afirmó conocer alguna institución de investigación científica y desarrollo tecnológico, el 29,4% identificaron a universidades, el 13% Itaipú Binacional, el 6,1% al CONACYT, el 9,9% organizaciones privadas (farmacéuticas, fundaciones, centros de investigación, etc.) y un 29,9% identificó un grupo de instituciones públicas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Hospital de Itauguá, Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo, Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología, Secretaría del Ambiente y otros). De este grupo de encuestados, el 77% afirmó desconocer las actividades que desarrolla el CONACYT.

Cuando se le preguntó al total de encuestados si conocían o habían escuchado acerca del CONACYT, el 81,1% de los encuestados manifestó no conocer o haber escuchado nunca acerca del CONACYT.

Es paradójico que los científicos y tecnólogos que dependen principalmente de la financiación pública para el desarrollo de sus tareas de I+D se muestren tan reacios a dedicar parte de su tiempo a explicar al público la actividad que desarrollan (Sagan, 1989). Paraguay, no es una excepción, un 67,4% de los encuestados está muy de acuerdo o de acuerdo en que los científicos no se esfuerzan demasiado en informar al público sobre su trabajo. Además, un 59,1% está muy de acuerdo o de acuerdo en que los científicos tienen un conocimiento que los vuelve peligrosos, mientras que un 71,1% considera que quienes pagan las investigaciones a los científicos tienen control sobre las conclusiones a las cuales llegan los y las científicos/as en sus trabajos. Asimismo, un 58,3% está muy de acuerdo o de acuerdo con la afirmación que los problemas ambientales son resultado de las actividades de ciencia y tecnología.

El 87,1% de los y las participantes consideró que la principal debilidad de la sociedad paraguaya se encuentra en la calidad de la educación. La misma proporción consideró que la ciencia podría ser una herramienta muy valiosa para mejorar la calidad de la educación en el país.

Nakayama et al. (2017) realizaron otro estudio de la percepción pública con el objetivo de indagar el conocimiento que la población tiene en Paraguay acerca de su uso de la tecnología nuclear en el mejoramiento genético de los cultivos²⁴. Realizaron entrevistas en las entradas de 17 supermercados de Asunción en el mes de abril de 2017, totalizando 395 personas mayores de edad, de ambos sexos. La selección de los supermercados y de los encuestados se realizó al azar, incluyendo 17 barrios de Asunción. El 43% de los y las entrevistados/as poseía educación secundaria, el 45% educación superior, el 5% posgrados universitarios y solo un 7% solo disponía de educación primaria.

Este estudio (Nakayama et al., 2017), al igual que la encuesta del CONACYT (2016b), revela la falta de conocimiento que la población tiene acerca del marco institucional científico-tecnológico existente en el país. Ante la consulta acerca de qué institución en Paraguay es responsable de la regulación de las tecnologías nucleares, el 30% opinó que era responsabilidad de algún ministerio del poder ejecutivo, mientras que 24% creía que debería crearse una entidad nueva para encargarse del tema. En menor proporción asumieron que era la Secretaría del Ambiente (13%) o la universidad (11%).

24 En el 2010 el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción comienza a utilizar la tecnología nuclear para el mejoramiento genético de cultivos, generando variabilidad, a fin de obtener ejemplares de soja convencional tolerantes a la sequía. Posteriormente, el mismo grupo, amplió su programa a poroto (*Vigna unguiculata*), sésamo (*Sesamum indicum*), ka'á heé (*Stevia rebaudiana*) y maní (*Arachis hypogaea*). Fuente: Nakayama et al. (2017).

Tabla 29: Percepción sobre la importancia de las actividades de investigación y desarrollo en Paraguay

Preguntas	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	No sabe/ No responde
¿Está de acuerdo con que el gobierno debería invertir más en investigaciones científicas?	34,8%	57,9%	3,5%	3,2%		0,6%
El gobierno debería impulsar que las personas participen en debates sobre la asignación presupuestaria para la ciencia y la tecnología	29,7%	59,1%	4,3%	0,5%		6,4%
¿Debería haber más gente trabajando en I+D?	31,3%	62,8%	1,6%	0,1%		4,2%
Los investigadores paraguayos se van a Estados Unidos y Europa	18,8%	52,8%	13,8%	1,5%		13,0%
Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en el Paraguay	32,4%	58,8%	3,5%	0,3%		4,9%
Se debería fomentar y animar a más niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas	33,9%	58,3%	3,7%	0,1%		4,0%
Las universidades en Paraguay deberían estar más dispuestas a recibir estudiantes extranjeros	13,1%	51,0%	24,4%	2,1%		9,4%
El interés de la ciencia por parte de los jóvenes es esencial para un futuro próspero	37,5%	57,0%	2,0%	0,1%		3,2%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "La ciencia y la tecnología están haciendo nuestras vidas más fáciles y cómodas"?	44,9%	38,8%	5,1%	1,1%	8,6%	1,5%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier tipo de problema"?	20,2%	34,8%	22,6%	2,6%	17,8%	2,1%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "El desarrollo científico y tecnológico ayuda a disminuir las desigualdades sociales"?	12,4%	35,2%	20,2%	3,5%	21,7%	7,1%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "La ciencia y la tecnología ayudarán a eliminar la pobreza y el hambre en el mundo"?	6,8%	21,3%	34,8%	18,5%	14,9%	3,8%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "Los científicos no se esfuerzan demasiado en informar al público sobre su trabajo"?	22,0%	45,4%	11,8%	0,5%	13,5%	6,8%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "Debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los vuelve peligrosos"?	16,3%	42,8%	13,3%	1,4%	17,4%	8,7%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "Existe la posibilidad de que quienes pagan las investigaciones influyan en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen"?	22,0%	49,1%	9,1%	0,9%	12,6%	6,2%
¿Está de acuerdo con la afirmación: "La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que existen en la actualidad"?	18,5%	39,8%	16,2%	1,4%	19,6%	4,5%

Fuente: CONACYT (2016b)

REGUADRO 13 – PREMIO MERCOSUR DE PERIODISMO CIENTÍFICO

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del Paraguay, organiza, junto al Premio Nacional de Periodismo Científico, escrito y fotográfico – que en el año 2018 celebró su octava edición – el Premio de Periodismo Científico del MERCOSUR.

Este premio es una iniciativa de la Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología del MERCOSUR (RECYT) y de los organismos de ciencia y tecnología de los países miembros y asociados al MERCOSUR. Tiene como propósito principal promover la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación y su apropiación por la sociedad. Además, busca estimular una mayor presencia de la ciencia, la tecnología y la innovación en los medios de comunicación de los países miembros y asociados, y fomentar la participación de los jóvenes en actividades de comunicación periodística de la ciencia.

Para ello, en nombre de la Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología del MERCOSUR (RECYT) y con el apoyo de la UNESCO, el CONACYT convoca a postulantes de los países miembros y

asociados del MERCOSUR en las categorías escrita profesional, categoría escrita “junior” y categoría fotográfica.

La primera edición del certamen tuvo como tema: “Ciencia, Tecnología e Innovación para la Alimentación”, respondiendo a la proclama anual de la Organización de Naciones Unidas (ONU), mientras que en la segunda edición la temática fue: “Tecnologías para la Economía del Conocimiento”. El concurso convocó a profesionales y estudiantes de periodismo y carreras afines, así como a investigadores de las diferentes áreas de la ciencia, que tienen incursión en espacios periodísticos en países miembros y asociados del MERCOSUR, y a profesionales de la fotografía de la región.

Al respecto, el Ministro Presidente del CONACYT, Luis Alberto Lima, comentó recientemente que los objetivos del certamen pasan por “Difundir los conocimientos científicos y tecnológicos de modo que la población pueda tener un pensamiento crítico sobre cuestiones que puedan ser polémicas, ha sido una de las motivaciones para iniciar hace siete años el Premio Nacional de Periodismo Científico. Con esta misma idea propusimos a la RECYT instalar el premio también a nivel MERCOSUR y hemos tenido muy buena acogida”. Igualmente, celebró que profesionales y estudiantes de siete países hayan respondido a la convocatoria.

Desde la primera edición del premio, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe ha participado como parte del comité de selección, contribuyendo a la difusión del concurso internacional a través de sus redes institucionales y apoyando la premiación.

Con esta iniciativa se busca promover la comunicación de la ciencia, tecnología e innovación en el MERCOSUR para su apropiación por la sociedad, a través del Periodismo Científico. Además, se pretende estimular una mayor presencia de la ciencia, la tecnología y la innovación en los medios de comunicación de los países miembros y asociados del MERCOSUR.

Guillermo Anlló
Especialista Regional del Programa de
Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación
Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina
y el Caribe

ÉTICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS

En 1974, los Estados miembros de la UNESCO, entre ellos la República del Paraguay, aprobaron un instrumento internacional denominado *Recomendación relativa a la situación de los investigadores científicos*. En él se plantea, por primera vez, la necesidad de ajustar la investigación científica de un país a un conjunto de criterios éticos para garantizar el bienestar social y cultural de sus ciudadanos y promover los ideales y objetivos de la paz basada en la equidad, la comprensión mutua y la cooperación.

Estas recomendaciones del Sistema de las Naciones Unidas definían los campos de aplicación de la investigación científica y tecnológica, la participación de las y los científicos en la formulación de la política nacional, la educación y formación de las y los investigadores científicos, la vocación del investigador, las condiciones para un trabajo satisfactorio de las y los investigadores científicos y de un conjunto de recomendaciones para la aplicación y utilización de este instrumento internacional. Fueron pocos países los que lograron instrumentar – a través de marcos legislativos nacionales y otros mecanismos de seguimiento – las sugerencias de estas recomendaciones.

La UNESCO adoptó recientemente una actualización y extensión de este valioso documento que resulta de gran utilidad a los gobiernos para definir el conjunto de derechos y obligaciones de las y los investigadores científicos y tecnológicos, como así también nuevos marcos regulatorios sobre la ciencia y su impacto en la sociedad (véase Recuadro 14).

En 1975, la Asamblea de las Naciones Unidas adopta la *Declaración sobre la Utilización del Progreso Científico y Tecnológico en Interés de la Paz y en Beneficio a la Humanidad* (Resolución 3384 XXX del 10 de noviembre de 1975). En la misma se plantan un conjunto de sugerencias para los Estados miembros de cómo utilizar el conocimiento científico y tecnológico para beneficio de la humanidad. Esta resolución fue seguida, en 1988, por la "Resolución de la Asamblea general de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Paz" (Resolución 43/61, 71a. Sesión plenaria, 6 de diciembre de 1988).

Finalmente, en 1999, la Conferencia General de la UNESCO adoptó la *Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico y el Programa en Pro de la Ciencia, Marco General de Acción*. En ella se reconoce que la ética y la responsabilidad de la ciencia deberían ser parte integrante de la educación y formación que se imparte a todos los científicos.

Estos documentos señalan la importancia de infundir en los estudiantes una actitud positiva de reflexión, vigilancia y sensibilidad respecto de los problemas éticos con los que pueden tropezar en su vida profesional. Se sugería la conveniencia que a los científicos jóvenes se les incitara adecuadamente a respetar y observar los principios de ética y responsabilidad de la ciencia. Se le otorgó a la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO la responsabilidad especial en el seguimiento de esta cuestión, en cooperación con el Comité Permanente sobre Responsabilidad y Ética Científicas (SCRES) del Consejo Internacional de Ciencia (ICSU).

Se sugirió a los institutos de investigación la conveniencia de fomentar el estudio de los aspectos éticos del trabajo científico. Para analizar y seguir de cerca las consecuencias éticas del trabajo científico y determinar los medios de reglamentarlo, se reconoció la necesidad de contar con programas especiales de investigación interdisciplinaria. En colaboración con otros protagonistas de la vida social, la comunidad científica internacional se sugirió propiciar un debate, que fuera incluso público, para promover la ética y códigos de conducta relativos al medio ambiente.

Se instó a las instituciones científicas a que se ajusten a las normas éticas y respeten la libertad de los científicos para expresarse sobre cuestiones éticas y denunciar el mal uso o el abuso de los avances científicos o tecnológicos.

Estas declaraciones sugirieron a los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales (ONG), y más concretamente a las asociaciones científicas y eruditas la necesidad de organizar debates, que fueran incluso públicos, sobre las consecuencias éticas del trabajo científico. De esta forma, los científicos, las organizaciones científicas y las sociedades eruditas deberían estar representadas convenientemente en los organismos competentes de reglamentación y adopción de decisiones.

Se recomendó a los gobiernos la necesidad de fomentar la creación de dispositivos apropiados encargados de estudiar las cuestiones éticas relativas al uso del saber científico y de sus aplicaciones, y esos dispositivos se deberían crear si no existen. Las organizaciones no gubernamentales y las instituciones científicas deberían promover el establecimiento de comités de ética en su campo de competencia (véase Recuadro 15, págs. 127–129).

RECUADRO 14 – RECOMENDACIÓN SOBRE LA CIENCIA Y LOS INVESTIGADORES CIENTÍFICOS

Recientemente, un grupo de 195 países han acordado un conjunto de recomendaciones internacionales sobre la ciencia y sus investigadores. Estas normas establecen no solo las pautas éticas para la realización de la investigación científica, los derechos de los investigadores/as y técnicos/as, sino también el uso y acceso a los nuevos conocimientos y resultados que la ciencia genera. El texto fue aprobado en noviembre de 2017, por los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), durante su Conferencia General y proporciona una guía para la sanción de leyes y políticas nacionales que se desprenden de dichas recomendaciones.

Debido a que la ciencia se considera tanto una actividad (investigación) como un producto (el conocimiento que se crea con la investigación científica), la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos aborda ambos aspectos. La ciencia es considerada como una empresa global en la que toda la humanidad tiene el derecho de participar. La Recomendación aboga firmemente por una confianza renovada en la cultura científica y en la necesidad de implementar marcos institucionales apropiados para desarrollar la empresa científica.

La Conferencia General de la UNESCO tiene el mandato para establecer instrumentos internacionales, declaraciones y guías de políticas públicas. En este caso, la Conferencia General optó por producir una regulación internacional en la forma de una Recomendación, dirigida a los Estados, para establecer normas detalladas y específicas destinadas a orientar la legislación y otros marcos regulatorios. Cada cuatro años se espera que los países informen sobre sus prácticas y revisen las condiciones de sus científicos/as y tecnólogos/as.

Si bien muchas de las normas específicas ya se aplican ampliamente, los representantes de las asociaciones profesionales y academias de ciencia elogiaron la adopción del nuevo texto. Representantes de la comunidad científica señalaron las dificultades que enfrentan las naciones tanto para estimular a sus jóvenes a incorporarse a las carreras científicas, como para lidiar con la existencia una extendida ignorancia acerca de las complejas problemáticas científicas. Por estas razones, la nueva normativa mundial es oportuna para reafirmar el valor que tiene la ciencia para nuestras sociedades.

La ciencia es un insumo importante para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como para cumplir las metas internacionales de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollar resiliencia a sus efectos. La Recomendación es una versión actualizada del instrumento que la UNESCO había aprobado en el año 1974, donde estas problemáticas no estaban aún presentes.

Existe un reconocimiento global de que todos los países deberían desarrollar sus propias capacidades en ciencia, tecnología e innovación, y también capacidades para implementar políticas públicas efectivas e informadas. La nueva Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos²⁵ es el único texto normativo de la UNESCO que cubre todas las ciencias, es decir, tanto las ciencias básicas como aplicadas, y tanto las ciencias exactas y naturales como las ciencias sociales y humanas.

Este instrumento normativo llama a todos los Estados miembros de la UNESCO a establecer y fortalecer sustancialmente las capacidades humanas e institucionales para sus respectivos sistemas nacionales de investigación e innovación, y también para alcanzar las metas del ODS No. 9, donde les guía sobre cómo hacerlo.

La Conferencia General consideró importante actualizar la Recomendación y que esta actualización refleje los desafíos éticos y normativos contemporáneos relacionados con la gobernanza de la ciencia, la relación ciencia-sociedad, y específicamente incorpora las

25 Véase URL: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=49455&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

recomendaciones de la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico de la última Conferencia Mundial de la Ciencia (Budapest, 1999).

Muchos de los temas abordados en esta Recomendación nunca han sido más relevantes que en el presente. Por ejemplo, la libertad académica e intelectual en la investigación científica; la promoción de la ética en la ciencia y de un diálogo público continuo acerca del impacto social de las actividades científico-tecnológicas, la importancia de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas o acerca de la relevancia de la inversión pública y privada en las actividades de I+D.

En comparación con la versión original de 1974, la nueva Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos logró incorporar explícitamente los problemas de derechos humanos relacionados con la investigación, así como los derechos de los investigadores/as; alentar a mujeres y niñas a seguir carreras científicas; fortalecer una ciencia abierta y promover una política de apropiación social de la ciencia y la tecnología; proteger la infraestructura científica en tiempos de conflicto; promover el acceso al conocimiento científico, y asegurar que las libertades y responsabilidades de los científicos/as operen también en el contexto de su empleo, tanto en el sector público como privado.

La Recomendación también aborda las preocupaciones sobre la fuga de talentos, la ética científica, la protección ambiental, las comunidades locales e indígenas y el conocimiento tradicional, la propiedad intelectual, los aspectos internacionales de la conducta científica y el acceso abierto, así como muchos otros asuntos.

April Tash

Sector de Ciencias Sociales y Humanas
UNESCO - París

DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LA BIOÉTICA EN LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

En esta sección se describirán sucintamente algunos de sus principales hitos del desarrollo institucional de la bioética en Paraguay. En su detallado artículo Ascurra (2010) describe estos hechos con gran maestría. Las siguientes notas se están basadas principalmente en el artículo mencionado.

Las primeras actividades relacionadas con bioética en Paraguay comienzan a finales de la década del ochenta en el contexto de la medicina y la investigación dentro de las universidades del país. Sostiene que las discusiones acerca de la bioética en el país comenzaron con la formación de comités de bioética hospitalarios, grupos de capacitación, cursos anuales y el establecimiento de la Comisión Nacional para el Desarrollo de la Bioética en 2004. Los precursores de esta temática en el país provinieron del campo de la medicina.

La primera institución civil fue Pro-Bioética, una organización sin fines de lucro creada en junio de 1995 y concebida para el estudio, análisis y capacitación que buscaba establecer normas para el comportamiento de los trabajadores de la salud, otros profesionales y la población en general con respecto a cuestiones bioéticas. Algunos de los temas que abordó incluyen el respeto por la vida, el derecho a la protección de la salud, la integridad, la autonomía y la dignidad humana, así como la preservación de los ecosistemas.

Según Ascurra (2010), Pro-Bioética llegó a elaborar programas educativos; crear ejercicios para practicar y fomentar la discusión de casos problemáticos en áreas como la medicina, protección de la naturaleza, preservación ambiental, ecología y el respeto por la dignidad humana; organizar y apoyar eventos educativos relacionados con la bioética (congresos, cursos, talleres de la Organización Panamericana de la Salud y seminarios); promover el desarrollo de la bioética en las instituciones, ministerios y centros

de salud; y apoyar la creación de comités de bioética en hospitales. También buscó la participación en organizaciones tanto a nivel nacional como internacional que participaron en el desarrollo, la formación y la calificación de la bioética.

Ascurra (2010) considera que los comités hospitalarios de bioética fueron creados para el análisis de los dilemas de los pacientes en el ámbito clínico, así como para el establecimiento de protocolos para abordar los problemas de conflictos frecuentes que se producen cada vez en mayor número en las organizaciones de salud públicas y privadas. También se fundaron comités de ética de investigación que evalúan los protocolos de investigación. Estos comités han sido, desde entonces responsables de la enseñanza y la difusión de la bioética, dentro y fuera de sus instituciones.

El primer comité de ética hospitalaria que se estableció fue el del Hospital Materno Infantil “Reina Sofía” de la Cruz Roja Paraguaya creado en 1993. Sus principales responsabilidades fueron la consideración de los casos de ética que surgieron en el hospital, además de desarrollando discusiones anuales y cursos para sus profesionales de la salud. Unos meses después, en 1994, la Cátedra y Servicio de Medicina Pediátrica del Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción creó un comité de bioética. En 1999, se creó el Comité de Ética del Círculo de Médicos. Las funciones principales del comité fueron la discusión de situaciones éticas específicas a petición de los Servicios de Bienestar y el análisis de las leyes y regulaciones relacionadas con el tema. El comité se reunió periódicamente y patrocinó diversos cursos de bioética. En 2003, el Instituto de Cáncer disponía ya de su propio comité de bioética. Al año siguiente un nuevo comité se fundó en el ámbito del Hospital Barrio Obrero (Ascurra, 2010).

En términos de comités de ética de la investigación, el primero fue creado en 1993 en el ámbito del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Asunción y un poco más tarde se crea el segundo dentro de la Facultad de Ciencias Médica de la misma universidad.

En 2004 se crea, dentro de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, el Centro de Estudios Bioéticos y al poco tiempo se comenzó a publicar la revista especializada “Bioética” que contó con numerosas contribuciones de autores internacionales.

RECUADRO 15 – PROMOVRIENDO LA BIOÉTICA Y LA ÉTICA DE LA CIENCIA EN PARAGUAY

La UNESCO promueve a distintos niveles una reflexión ética sobre el impacto de los avances científicos y tecnológicos, en particular en la aplicación de tecnologías emergentes que puedan afectar de diversos modos la vida, tanto humana como no humana y el medio ambiente. Esta reflexión involucra valores y principios éticos que deben orientar el diseño de políticas y decisiones sobre los caminos a seguir para la construcción de un futuro sostenible. Los desafíos éticos relacionados a las ciencias de la vida en particular han sido el foco del desarrollo de un tipo particular de instituciones llamadas comités o comisiones de bioética, de ética de la investigación o de ética de la ciencia.

El desarrollo de actividades relativas a este campo cuenta con una larga historia en la República del Paraguay. Desde al menos 20 años atrás, un grupo de profesionales del área de salud, la ciencia y la tecnología, así como de las universidades, comenzaron a promover actividades en la enseñanza de la bioética en el país y en la conformación de comités de ética. La UNESCO ha estado ligada a ellas desde el principio si se tiene en cuenta que algunos de los expertos nacionales han sido miembros fundadores de la Redbioética UNESCO²⁶.

En el 2004, se organizó el Primer Seminario Regional de Bioética que promovió el Programa Regional de Bioética de la UNESCO y contó con la participación de expertos del Paraguay y

26 URL: <http://redbioetica.com.ar/>

de diversos países de la región quienes contribuyeron a la publicación del libro *Estatuto Epistemológico de la Bioética* (Garrafa et al., 2005), un texto fundamental para la región. Ese mismo año se creó a través de la Resolución S. G. 1140 del 5 de Octubre de 2004, la Comisión Nacional de Desarrollo de la Bioética en Paraguay, que impulsó numerosas acciones (Ascurra, 2018).

Desde entonces, las principales actividades para la promoción de la bioética de la UNESCO en Paraguay se enfocaron en la dirección de la educación y el fortalecimiento de capacidades, particularmente con la capacitación de miembros de comités de bioética, tanto para el área clínica como de investigación.

Pero las iniciativas más sostenidas de los últimos años y que han contado con gran receptividad por parte de los y las expertos/as, así como de las autoridades gubernamentales, han sido las que se enmarcan en el proyecto de Asistencia a los Comités Nacionales de Bioética (CNB).

La UNESCO cuenta con un proyecto global para apoyar a los Estados miembros en la promoción, el desarrollo, la constitución y capacitación de comités y comisiones nacionales de bioética y de ética de la ciencia, acorde a lo establecido en el Artículo 19 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO, 2005).

En seguimiento del mandato de la Declaración, el Programa Regional de Bioética de la UNESCO organizó, en 2013 en Paraguay, un seminario taller con el objetivo de sensibilizar a las distintas instituciones sobre la necesidad de crear un Comité Nacional de Bioética en el país. Participaron expertos internacionales que llevaron las experiencias de países centrales y de otras regiones. Fueron convocados 35 referentes de distintas instituciones, académicas, gubernamentales, colegios profesionales, Sociedad Científica, entre otras, tendientes a sensibilizar a los actores del país y promover la formación del comité.

Por iniciativa del CONACYT, un año antes se había conformado el Grupo Impulsor para la creación de un Comité Nacional de Bioética cuyos miembros fueron un gran apoyo para dar seguimiento a estas iniciativas junto con la Organización Panamericana de la Salud, el Programa Regional de Bioética de la UNESCO (Oficina de Montevideo) y la Comisión Nacional de Apoyo a la UNESCO de Paraguay.

Así, en los años que siguieron a la creación de este grupo, se realizaron misiones e intercambios con expertos a fin de generar una normativa. En el período 2016–2017 se elaboró un proyecto de ley que estimuló al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para promulgación de la Resolución S. G. No. 438 de fecha 4 de septiembre de 2017, creando la Comisión Nacional de Bioética del Paraguay y nombrando a sus primeros miembros. Unos meses después la UNESCO realizó la primera capacitación con el pleno de los miembros a fin de dar los primeros lineamientos para redactar un reglamento y un estatuto que le permita funcionar.

En marzo de 2018 se firmó un Memorándum de Entendimiento entre la UNESCO y el Ministerio de Salud y Bienestar Social con el objeto de consolidar el apoyo del Programa Regional de Bioética de la UNESCO (Oficina de Montevideo) a la Comisión Nacional de Bioética del Paraguay. Desde entonces se han elaborado en conjunto el Reglamento Interno y el Estatuto que están a consideración de las autoridades del país. A través del acuerdo entre ambas instituciones se están generando, además, distintas iniciativas para la promoción de la educación en ética de la ciencia y la tecnología, en ética de la investigación y en bioética.

Paraguay ocupa ahora la Secretaría Ejecutiva de la Red LAC de CNB²⁷ que coordina la UNESCO y este espacio le permite mantener intercambios activos con los demás comités de la región, así como con otras redes globales.

En los próximos años, otras actividades irán surgiendo en la medida que nuevas y más complejas políticas públicas vayan proponiéndose en el desafiante terreno que plantean los temas éticos

27 URL: <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/social-and-human-sciences/bioethics/network-of-lac-national-bioethics-committees/>

de la ciencia y las tecnologías emergentes, pero más aún en aquellos terrenos donde la vida, en todas sus formas se vea afectada por cuestiones sociales y medioambientales, como sucede en todos los países de la región latinoamericana.

Susana M. Vidal,
Especialista del Programa para América Latina y el Caribe
en Bioética y Ética de la Ciencia
Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe,
UNESCO, Montevideo

Un poco después, en el ámbito del Ministerio de Salud y Bienestar Social, a través de la Resolución S. G. No. 1.140 (5 de octubre de 2004) se conformó la Comisión Nacional de Desarrollo de la Bioética en el Paraguay. La tarea principal de esta comisión fue la elaboración de directrices nacionales relativas a la investigación.

Finalmente, el 4 de septiembre de 2017, a través de la Resolución S. G. No. 438 se crea la *Comisión Nacional de Bioética del Paraguay*, dependiente del Gabinete del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Sus funciones son: (a) Elaborar su propio reglamento, su estructura interna y su organigrama; (b) asesorar a los diferentes estamentos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, como a otros organismos del Estado, así como a organizaciones constituidas y representativas de la sociedad civil, en los asuntos referentes a la Bioética; (c) asesorar en los diferentes aspectos de la Bioética suscitados por el avance de la ciencia y la tecnología; (d) realizar y/o desarrollar reflexiones éticas sobre los aspectos de las ciencias y tecnologías que considere de relevancia; (e) proponer al Ministro de Salud temas que hacen al área, con el fin que tenga una postura oportuna y pertinente; (f) velar por el respeto de la dignidad humana, la igualdad de derechos y el trato justo y equitativo para la seguridad y el bienestar de las personas que participan en las investigaciones; (g) elaborar informes, relatorías y/o recomendaciones acerca de conflictos éticos existentes en el campo de la vida desde una perspectiva amplia, que tengan importancia para la preservación de la biomedicina, biotecnología, biodiversidad y el respeto a la dignidad humana, de la relación del ser humano con el medioambiente p de acceso a los avances y progresos del conocimiento en las áreas de salud y tecnología; (h) desarrollar acciones tendientes a la promoción de la educación en bioética, priorizando la formación de miembros de la Comisión Nacional de Bioética del Paraguay y la participación informada de la sociedad en debates de temas relacionados; (i) llevar un registro de todos los comités del área que funcionan en el país y (j) dar formación y seguimiento a los diferentes comités del área de acuerdo con la normativa existente.

Perfil de la mujer en ciencias e ingeniería en Paraguay





FACTORES CONTEXTUALES Y CULTURALES QUE AFECTAN EL EQUILIBRIO DE GÉNERO

La dimensión de género en ciencias e ingeniería describe la forma en que las diferencias de origen cultural entre hombres y mujeres interactúan, tanto con las diversas prácticas científicas y tecnológicas, como con sus respectivos significados a nivel histórico y societal. Las culturas y prácticas científicas y tecnológicas forman las relaciones sociales de género y, a su vez, éstas son condicionadas por aquellas (Harding y McGregor, 1996).

El desarrollo y promoción de las actividades de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), en una determinada nación, dependerá no solo de la existencia – o no – de políticas e instrumentos de política que fomenten su crecimiento, sino principalmente de los factores contextuales, educacionales y culturales que lo afectan en forma directa.

Para evaluar adecuadamente el desempeño de la dimensión de género dentro de las actividades CTI, se debe analizar un conjunto de indicadores que reflejen las características contextuales, educacionales y culturales del país bajo estudio. En esta sección se utilizarán un conjunto de indicadores de distinta naturaleza para evaluar.

Con el objeto de captar la magnitud de las disparidades basadas en el género y el seguir su progreso en el tiempo, en 2006, el Foro Económico Mundial introdujo el llamado *índice global de brecha de género* (World Economic Forum, 2017). Este índice compara las brechas nacionales de género utilizando criterios económicos, educativos, sanitarios y políticos. Este índice intenta construir una grilla de países que facilita las comparaciones efectivas entre las regiones y los grupos de ingresos.

En lugar de medir los niveles reales de dichos recursos y oportunidades disponibles, el índice está diseñado para medir brechas de género en el acceso a recursos y oportunidades. De esta manera el índice puede independizarse del nivel de desarrollo económico alcanzado por los países. Por ejemplo, en términos generales, los países ricos pueden ofrecer más oportunidades de educación y salud a todos los miembros de la sociedad, aunque esto es totalmente independiente de las brechas de género que puedan existir dentro de esos niveles superiores de salud o educación.

El *índice global de brechas de género* recompensa a los países cuyas diferencias – en el acceso a esos recursos – son las más pequeñas. Por lo tanto, en el caso de la educación, el índice penaliza o recompensa a los países basándose en el tamaño de la brecha entre las tasas de matrícula masculina y femenina, pero no en los niveles generales de educación obtenidos.

El índice incluye la comparación de la brecha entre hombres y mujeres que ocupan puestos de alta calificación como legisladores, altos funcionarios y directivos (indicador de resultados). Sin embargo, no incluye datos sobre la duración del permiso de maternidad (indicador de política).

Se considera que este enfoque ha contribuido significativamente a la distinción del índice a lo largo de los años. El índice recompensa a los países que alcanzan el punto en que los resultados de las mujeres son iguales a los de los hombres, pero no recompensa ni penaliza los casos en que las mujeres superan a los hombres en determinados indicadores en algunos países. De esta manera, un país que tenga una matrícula más alta para las niñas que para los niños en la escuela secundaria, será igual a un país donde la matriculación de niños y niñas es la misma.

La tabla 30 muestra, los valores del índice y de sus cuatro componentes principales, como así también las posiciones relativas de cada estado con respecto a la muestra de 144 naciones analizadas en 2017 (World Economic Forum, 2017) para un conjunto de países de ALC. Paraguay ocupa la anteúltima posición a nivel regional. Esto indica que las diferencias relativas entre hombres y mujeres, en las cuatro dimensiones del índice, resultan ser las mayores que han sido medidas en América Latina y el Caribe, después del caso de Guatemala (UNESCO, 2017a).

Las mujeres en Paraguay tienden a tener resultados más bajos en la mayoría de las dimensiones del bienestar y se retrasan significativamente en las áreas de empleo, vulnerabilidad y posibilidades de consumo. En particular, con respecto a los empleos, es más probable que estén fuera del mercado laboral y corran un mayor riesgo de estar desempleadas (OECD, 2018a).

Tabla 30: Indicadores de brecha de género para un conjunto de países de América Latina y el Caribe, 2017.

Países de América Latina y el Caribe	Índice global de brecha de género		Índice de participación económica y oportunidad		Índice de acceso educacional		Índice de salud y supervivencia		Índice de empoderamiento político	
	Puesto sobre 144 países	Valor	Puesto sobre 144 países	Valor	Puesto sobre 144 países	Valor	Puesto sobre 144 países	Valor	Puesto sobre 144 países	Valor
Nicaragua	6	0,814	54	0,702	34	1,000	1	0,980	2	0,576
Bolivia	17	0,758	60	0,692	108	0,956	69	0,976	14	0,408
Barbados	23	0,750	2	0,877	1	1,000	83	0,973	82	0,150
Cuba	25	0,745	99	0,629	1	1,000	103	0,970	19	0,382
Bahamas	27	0,743	3	0,871	1	1,000	50	0,978	98	0,122
Argentina	34	0,732	111	0,596	44	0,998	1	0,980	21	0,356
Colombia	36	0,731	32	0,740	30	1,000	1	0,980	59	0,206
Costa Rica	41	0,727	104	0,620	40	0,999	79	0,974	27	0,314
Ecuador	42	0,724	93	0,642	54	0,996	57	0,977	32	0,283
Panamá	43	0,722	62	0,691	55	0,995	1	0,980	51	0,222
Perú	48	0,719	98	0,632	82	0,988	49	0,978	33	0,277
Jamaica	51	0,717	39	0,725	1	1,000	93	0,972	74	0,171
Honduras	55	0,711	74	0,669	29	1,000	78	0,974	61	0,200
Uruguay	56	0,710	91	0,645	32	1,000	1	0,980	53	0,216
Venezuela	60	0,706	67	0,678	49	0,997	1	0,980	75	0,167
El Salvador	62	0,705	97	0,634	67	0,992	1	0,980	56	0,214
Chile	63	0,704	117	0,573	39	0,999	47	0,978	36	0,266
República Dominicana	70	0,697	95	0,638	72	0,991	1	0,980	69	0,179
Belize	79	0,692	21	0,772	85	0,988	61	0,976	139	0,032
México	81	0,692	124	0,518	53	0,996	58	0,977	34	0,276
Surinam	86	0,689	105	0,618	73	0,991	91	0,972	71	0,177
Brasil	90	0,684	83	0,655	1	1,000	1	0,980	110	0,101
Paraguay	96	0,678	90	0,652	61	0,994	97	0,971	113	0,094
Guatemala	110	0,667	101	0,626	103	0,962	1	0,980	109	0,102

Fuente: World Economic Forum (2017)

La brecha de género en Paraguay se manifiesta en diversas dimensiones contextuales. Por ejemplo, en un estudio realizado en el 2012, donde se utilizan datos del Censo Agropecuario Nacional se observa que el 83% de la asistencia técnica proporcionada por la Dirección de Extensión Agraria favoreció principalmente a los hombres, frente a un 17% de mujeres beneficiadas. Similar situación ocurre en el acceso al crédito, donde el 12% de las beneficiarias del Crédito Agrícola de Habilitación son mujeres y el 88% son hombres. Las mujeres presentan una proporción similar relativa en el sistema financiero privado (financieras y cooperativas), ya que allí su participación se ubica entre el 14% y 15%.

RECUADRO 16 – MINISTERIO DE LA MUJER

El Ministerio de la Mujer (MINMUJER) es un organismo público creado por ley No. 4.675/2012 que eleva al rango de Ministerio a la entonces Secretaría de la Mujer. Es la instancia gubernamental, rectora normativa y estratégica de las políticas de género. Con autonomía técnica y de gestión, impulsa planes de acción para promover la igualdad de oportunidades y la equidad entre mujeres y hombres. Coordinó la implementación del III Plan Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres 2008–2017.

El Ministerio de la Mujer tiene como misión impulsar e implementar políticas públicas con perspectiva de género, promoviendo el pleno ejercicio de los Derechos Humanos de las mujeres, y acciones específicas para la disminución de las brechas de género y la prevención de la Violencia Basada en Género y la Trata de Mujeres.

Tiene como visión, una sociedad con ejercicio real y efectivo en los Derechos Humanos de las mujeres, con un marco legal adecuado al enfoque de igualdad y políticas públicas de género, y el fomento de procesos de empoderamiento de las mujeres como actoras políticas, económicas, sociales y culturales, que afianzan el desarrollo sustentable del Paraguay.

Para conducir su quehacer institucional y desarrollar la estrategia de transversalización de la política de género, el MINMUJER considera 3 tipos de grupos meta:

1. **Directo o de Implementación:** Instituciones públicas y sus recursos humanos, que deben incorporar el enfoque de género en su funcionamiento. Ej.: Ministerios, Corte Suprema de Justicia, Congreso.
2. **Subsidiario:** Organizaciones que apoyan y complementan la labor del Ministerio en la formulación, aplicación y evaluación de las políticas de género, inclusive reivindican los derechos de las mujeres discriminadas por motivos de género. Ej.: El sector privado en alianza y los organismos internacionales que promueven la igualdad de género.
3. **Prioritario:** Mujeres discriminadas por motivos de género, por tanto, las que no están en situación de igualdad de derechos y oportunidades, y mujeres en situación de violencia. Igualmente reconoce otros grupos de interés en el que están incluidos contratistas y proveedores/as, gremios económicos y medios de comunicación.

El Ministerio de la Mujer promueve la política pública de mujeres rurales a través de la aplicación de la Ley No. 5.446/2015.

Fuente: Ministerio de la Mujer

Otro indicador contextual relevante, es el grado de participación de las mujeres en los procesos de decisión de políticas públicas en el país. La figura 40 muestra el porcentaje de participación de las mujeres en el parlamento y en el Tribunal de Justicia (1997–2018). Del mismo se desprende que la participación de mujeres en el parlamento es menor al 14%, un valor reducido si se lo compara con otros países de la región. Según se observa en el gráfico, la fracción de mujeres parlamentarias se ha venido incrementando muy lentamente durante el último cuarto de siglo.

Por otra parte, la participación de las mujeres en el Tribunal de Justicia ha venido creciendo en forma constante durante las últimas décadas hasta alcanzar el 33,3% de las posiciones permanentes.

La Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos realizó en 2015 la *Encuesta Económica a Empresas Medianas y Grandes*, mientras que en 2016 implementó la *Encuesta a Micro y Pequeñas Empresas*. El estudio integrado de ambas encuestas mostró que en 2014 existían en Paraguay un universo de 52.727 empresas que empleaban a 547.146 personas. Donde el 63,1% eran hombres y el 36,9% mujeres. La distribución de mujeres por sector empresarial mostró los siguientes valores: Industria 25,2%, comercio 37,3% y servicios no financieros 44,3% (DGEEC, 2018b). La figura 41 presenta la distribución de hombres y mujeres en los sectores empresariales con el mayor número de empleados.

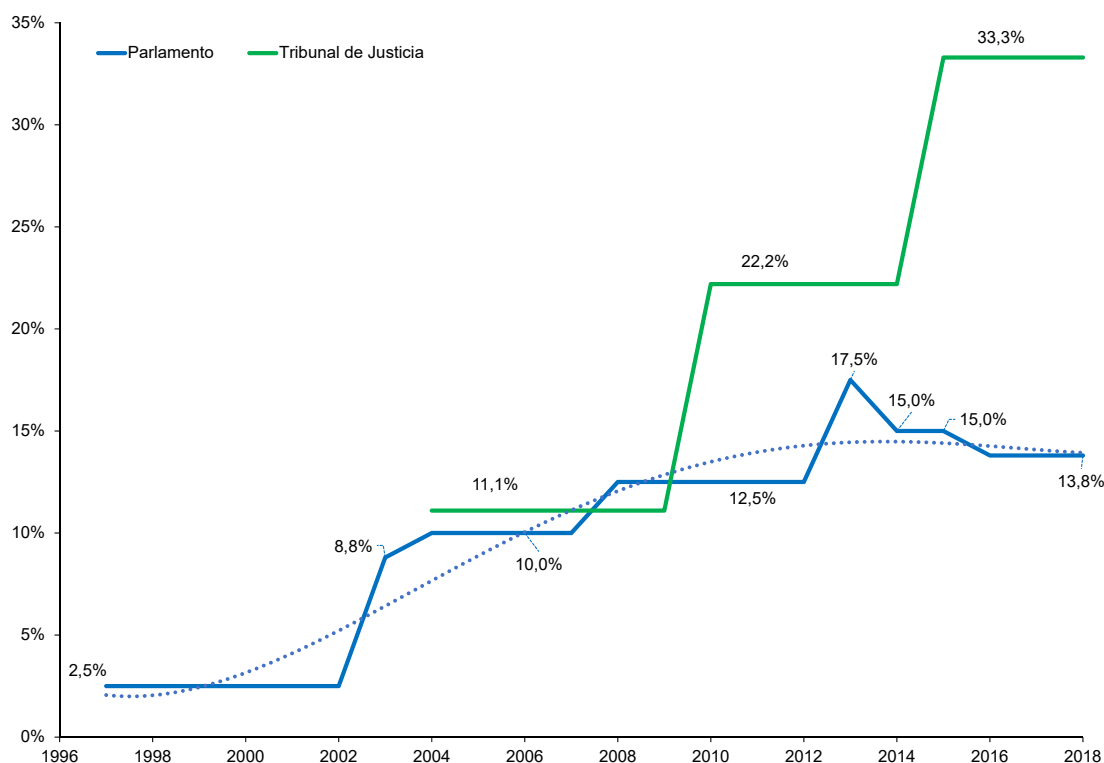


Figura 40: Porcentaje de mujeres en el Parlamento y en el Tribunal de Justicia de la República del Paraguay, 1996–2018. La línea punteada representa la curva de mejor ajuste que muestra la tendencia de largo plazo.

Fuente: Elaboración propia sobre datos del Gobierno de la República del Paraguay.

La tabla 31 señala la participación de las mujeres en las empresas de Paraguay de acuerdo con un conjunto encuestas sobre empresas paraguayas realizadas por el Banco Mundial entre 2006–2017 (véase páginas 56–60). Los datos revelan que con excepción del incremento en el porcentaje de empresas con mujeres dueñas de paquetes accionarios, el resto de los indicadores muestran que los valores de 2010 mostraban mayor participación de la mujer en las distintas actividades que en 2017. Esto implica un retroceso relativo. La figura 42 compara los valores de Paraguay con el promedio de América Latina y el Caribe para el año 2017.

Tabla 31: Participación de las mujeres en las empresas de Paraguay de acuerdo con las encuestas del Banco Mundial, 2006–2017

Indicadores	2006	2010	2017
Porcentaje de empresas con mujeres en cargos directivos	..	22,8%	19,6%
Porcentaje de empresas con mujeres dueñas de paquetes accionarios	44,8%	51,6%	66,2%
Porcentaje de mujeres en posiciones jerárquicas	43,5%	42,6%	39,0%
Porcentaje de mujeres como fracción de la fuerza laboral de las empresas	31,8%	30,6%	28,5%

Fuente: Banco Mundial Databank (2018).

El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* contempla garantizar los derechos y la participación activa y protagónica de las mujeres, promoviendo un enfoque integrado de género en las políticas públicas con la finalidad de lograr la igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres (STP, 2014). Las líneas de acción para impulsar la igualdad de género propuestas en el plan son: (i) Promover procesos de cambio cultural en los que participen autoridades y funcionarios de todas las instituciones que desarrollan

acciones ligadas, en este caso, al desarrollo sostenido e inclusivo; (ii) incorporar la perspectiva de género en las políticas públicas, planes, programas, proyectos y normativas de las instituciones públicas que promuevan la igualdad real y efectiva (iii) asegurar la participación y el empoderamiento de las mujeres promoviendo y fortaleciendo su inserción y protagonismo en los ámbitos económicos, políticos, sociales y culturales; (iv) impulsar políticas de desarrollo orientadas a mujeres en situación de pobreza y pobreza extrema, promoviendo su autonomía económica a través del acceso y manejo de los recursos productivos (v) estimular la conformación de micro, pequeñas y medianas empresas orientadas a mujeres jefas de hogares en situación de pobreza y (vi) promover el acceso equitativo y participativo en igualdad de condiciones para mujeres y hombres, a las estructuras de poder y los procesos de toma de decisiones.

RECUADRO 17 – MUJERES EMPRENDEDORAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

Mujeres Emprendedoras de la Agricultura Familiar es una iniciativa que tiene como propósito contribuir al empoderamiento y la autonomía económica de las mujeres a través de la promoción laboral, mediante el acceso de microcréditos que apoyen las iniciativas productivas y comerciales bajo la modalidad de fondos rotatorios. Este emprendimiento cuenta con el apoyo de la Unión Europea y contrapartidas locales más la institucional. Se implementa desde el año 2013.

Con el propósito de caracterizar a la población beneficiaria del proyecto se ha diseñado y está en proceso la aplicación de una ficha socioeconómica que permita la identificación de la forma de vida y el conocimiento del ambiente que rodea a sus beneficiarias/os, de manera a mejorar la incidencia. Así mismo, la ficha ayuda a detectar los problemas individuales y colectivos desde criterios homogéneos para prevenir desigualdades en la prestación de servicios sociales y recursos.

El objetivo del programa es instaurar un verdadero modelo de intervención integral mediante el trabajo articulado y coordinado con diferentes instituciones públicas, como salud, educación y agricultura; además del Crédito Agrícola de Habilitación. Se busca fortalecer las capacidades de asociatividad y emprendedurismo de las mujeres emprendedoras, con miras a obtener e incrementar sus ingresos.

Los beneficios incluyen: (i) la capacitación en materia de conocimiento de los derechos de las mujeres, con énfasis en prevención de la violencia basada en género; (ii) asistencia técnica a través de jornadas de capacitación enfocadas al empoderamiento social y económico; y al fortalecimiento de sus capacidades organizativas y de liderazgo de las mujeres; (iii) microcréditos para capital semilla; (iv) asesoramiento y acompañamiento a los Comités de Mujeres seleccionados para el proyecto.

El programa está destinado a mujeres organizadas en comités y en situación de pobreza de los departamentos focalizados. El sistema de selección de beneficiarias responde a criterios técnicos de focalización, como vivir en los departamentos del país con mayores índices de pobreza y/o vulnerabilidad, y actividades que involucren la participación de los tres niveles de gobierno (central, departamental y municipal).

El programa funciona en diez departamentos: San Pedro, Caazapá, Canindeyú, Alto Paraguay, Misiones, Paraguari, Ñeembucú, Concepción, Central y Alto Paraná.

Las instituciones participantes incluyen al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para coordinar el acceso de las mujeres a la atención extramuros en salud sexual y reproductiva y la Dirección de Extensión Agraria para apoyar los procesos productivos de las mujeres, quienes reciben asistencia técnica y para ampliar las posibilidades de emprendedurismo de las mujeres beneficiarias de esta intervención, mediante el acceso a créditos, a través de tres productos financieros: (1) Mujer emprendedora, (2) Juventud emprendedora y (3) Banca comunal.

Fuente: <http://www.cah.gov.py/>

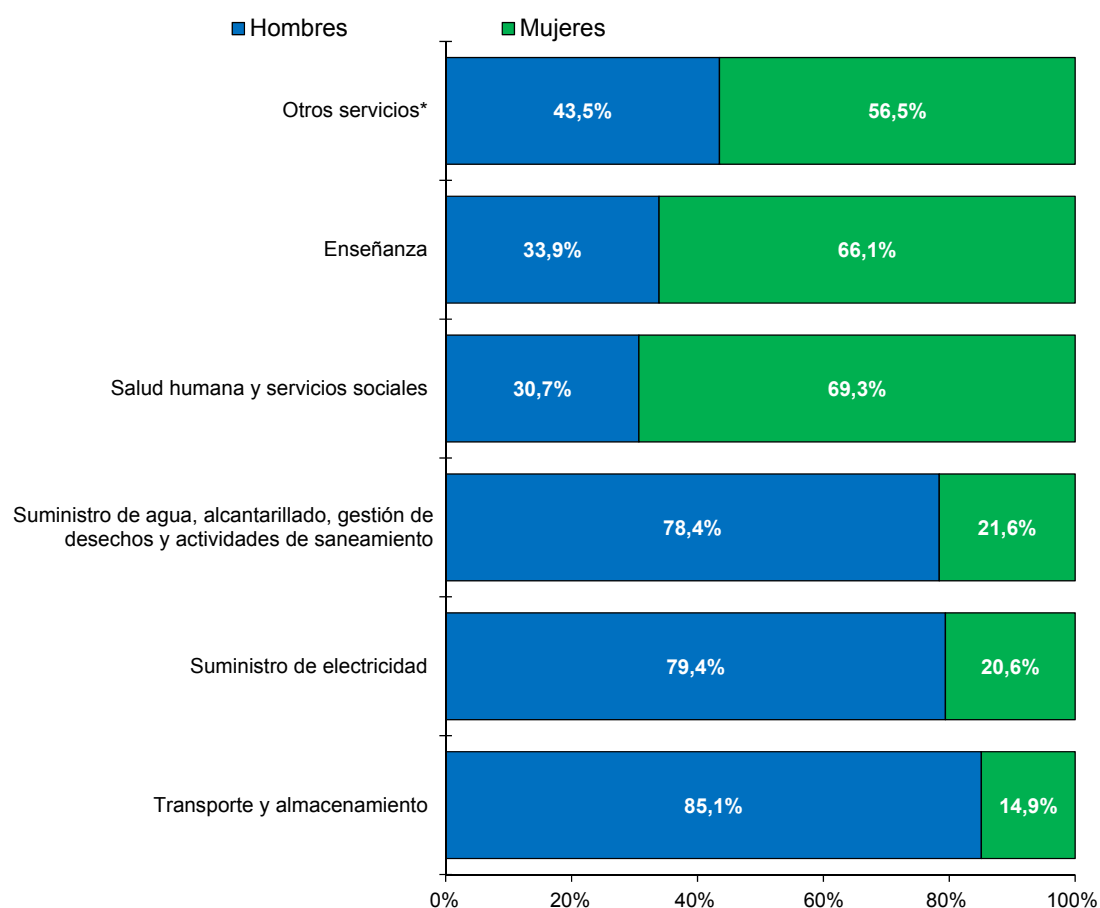


Figura 41: Distribución de empleados por sexo en los sectores empresariales con mayor número de empleados, 2014. *Incluye: Actividades de asociaciones; reparación de equipos informáticos y de comunicaciones; reparación de efectos de uso personal y doméstico; lavado y limpieza de prendas; peluquería y otros tratamientos de belleza; entre otras.

Fuente: DGEEC (2018b).

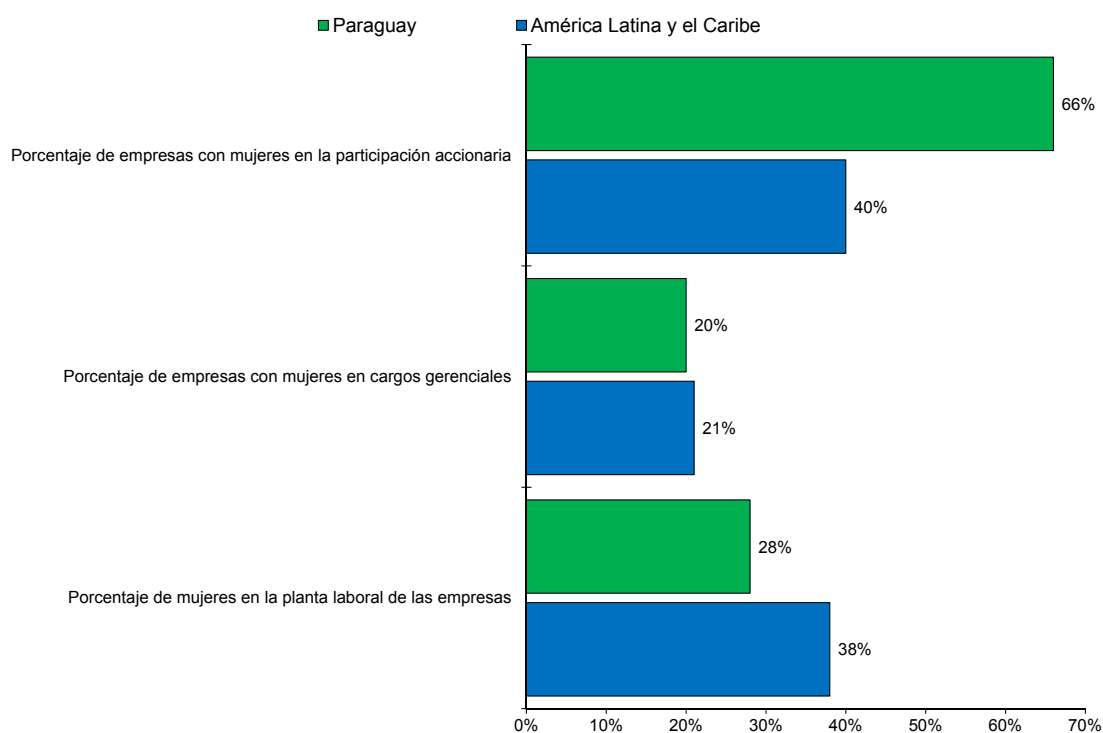


Figura 42: Participación de las mujeres en el sector empresarial del Paraguay, 2017.

Fuente: World Bank (2017)

PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL SISTEMA EDUCATIVO EN PARAGUAY

Desde el inicio de sus vidas las niñas suelen ser víctimas de la desigualdad de oportunidades en la educación debido a obstáculos socioeconómicos, culturales y religiosos. En muchos casos, solo aquellas que consigan superar las barreras de las condiciones contextuales y culturales de una determinada sociedad, tendrán la posibilidad de ingresar a la escuela y eventualmente – en el futuro – ser parte del semillero de talentos que consagren su vida a las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva.

La desigualdad entre hombres y mujeres suele comenzar antes del ingreso a la educación formal. Las actitudes de los padres pueden llegar a influir sobre las opciones que sus hijas elijan y socavar, sin advertirlo, la confianza y aspiraciones de las niñas, así como las imágenes que tienen de sí. Los estereotipos sociales, que los padres transmiten a sus hijas, suelen incitarlas a evitar la formación técnica o científica por no corresponder a la imagen tradicional de la mujer en una dada cultura (McGregor y Harding, 1996).

Recientemente, Bian *et al.* (2017) mostraron evidencias que – en la sociedad occidental – los estereotipos comunes suelen asociar la habilidad intelectual para las matemáticas, la física o filosofía, más con hombres que con mujeres. Para Bian *et al.* (2017), estos estereotipos, desalientan en las mujeres la búsqueda de carreras vinculadas con las ciencias y la ingeniería. Específicamente, su estudio mostró que las niñas de 6 años tienen menos probabilidades que los niños de creer que los miembros de su género son “realmente muy inteligentes” como para poder consagrar su vida a la ciencia. También a la edad de 6 años, las niñas empiezan a evitar las actividades que se dice que solo son para los niños “talentosos y brillantes”. Estos hallazgos sugieren que las nociones de talento y genialidad se adquieren a edad temprana y tienen un efecto inmediato en los intereses de las niñas y niños. Estas condiciones socioculturales, unidas a otras de carácter socioeconómico, impondrían a las mujeres una barrera de entrada – de origen psicológico y cultural – a las carreras de ciencias e ingeniería.

La calidad de la enseñanza de ciencias y matemáticas en el ciclo medio y el rendimiento que tengan los estudiantes en estas áreas, tienen un efecto trascendente en el número de estudiantes que optarán luego por carreras en ciencias, ingeniería o matemáticas. Rozek *et al.* (2017) demostraron que el desempeño e interés de los alumnos secundarios con respecto a dichos cursos, suelen estar asociados con los estereotipos que los padres les inculcan. Por esta razón, diseñaron una capacitación motivacional destinada a los padres, para hacerlos conscientes de la importancia que tienen las matemáticas y las ciencias en la educación formal de sus hijos. Este estudio arrojó resultados similares en el incremento del interés de las mujeres en ciencias y matemáticas. Como resultado de la intervención motivacional de los padres se observó una mejora en 12 puntos percentiles en el rendimiento que los estudiantes de EE. UU. lograron en las puntuaciones de las pruebas estandarizadas de matemáticas y ciencias para el examen preparatorio de la universidad. Estos hallazgos demuestran que una intervención motivacional con los padres puede tener efectos importantes en la preparación de ciencias y matemáticas, en la escuela secundaria, así como efectos posteriores al aumentar el interés por carreras universitarias de ciencias e ingeniería, en particular para las mujeres.

Los gobiernos tienen el compromiso de garantizar la educación básica para todas y todos. Sin embargo, las condiciones contextuales de cada país imponen serias restricciones al acceso a la educación en todos sus niveles. A medida que se avanza de nivel (del primario al posgrado universitario), las restricciones suelen ser cada vez más importantes. De esta manera, en muchas sociedades, el potencial talento creativo de millones de jóvenes queda excluido del sistema educativo a temprana edad debido a condiciones socioeconómicas y culturales.

En el capítulo anterior se presentó en la tabla 21 (véase pág. 97) el desempeño de las niñas y niños de Paraguay, en las pruebas estandarizadas PERCE, SERCE y TERCE, en matemáticas, lectura y ciencias naturales, de acuerdo con el nivel de complejidad, grado y sexo. En la mayoría de los casos las niñas mostraron un rendimiento un poco mejor que los niños. Sin embargo, los niños mostraron un rendimiento mejor que las niñas en las pruebas de matemáticas. Esto fue observado también recientemente en un estudio de la UNESCO sobre la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (UNESCO, 2017b).

Para comenzar a interpretar estas diferencias, el primer indicador a observar son las tasas de rendimiento de hombres y mujeres en cada nivel educativo. Por ejemplo, la tabla 32 muestra la evolución (1972–2015) de nivel de instrucción educacional desagregado por sexo en Paraguay. Los valores indican el porcentaje de la población de hombres y mujeres mayores de 25 años que completaron cada nivel educacional. Las cifras muestran que, si bien en términos absolutos los porcentajes de la población que completaron los distintos niveles educativos mejoraron en las últimas cuatro décadas, el cociente entre mujeres y hombres en cada nivel se ha mantenido constante. Esto implica que las diferencias observadas entre los dos sexos en 1972 son prácticamente las mismas que fueron observadas en 2015. En 2015 todavía hay 1,8 mujeres sin escolarización por cada hombre sin escolarización. En la educación primaria existió una equidad absoluta durante todo el período. Sin embargo, en la educación secundaria solo hay 0,8 mujeres con secundario completo por cada hombre que completó este nivel.

La única excepción es en el porcentaje de hombres y mujeres que finalizaron con el primer grado académico de educación universitaria. En este último caso, mientras que en 1972 había solo 0,4 mujeres por cada hombre con un título universitario, en 2015 había 2,2 mujeres por cada hombre con título universitario.

Las figuras 36 y 37 (véase pág. 107) muestran la evolución en el número de matriculados universitarios y matriculados universitarios cada 100.000 habitantes en Paraguay, entre 1914 y 2017. A partir de 1970, las figuras presentan también los datos desagregados por sexo. En ellas se observan crecimientos exponenciales en la matriculación del número total de estudiantes, en el número total de estudiantes cada 100.000 habitantes y en el número de estudiantes mujeres y estudiantes mujeres cada 100.000 habitantes, con coeficientes de determinación comprendidos entre $0,99 > R^2 > 0,96$. Los datos revelan que la curva de incremento en el número de mujeres enroladas en la educación universitaria, crece un 30% más rápido que el número total de matriculados, mientras que el número total de mujeres matriculadas cada 100.000 habitantes crece un 50% más rápido.

Por otra parte, la figura 43 muestra el porcentaje de mujeres tituladas de grado sobre el total de graduados universitarios del Paraguay entre 1990 y 2016. El alto porcentaje de graduación de mujeres – durante el último cuarto de siglo – es la causa que fundamenta las diferencias mostradas en la tabla 32, entre la población masculina y femenina mayor de 25 años con educación universitaria completa.

La figura 44 muestra la proporción de titulados/as de grado universitario por campo principal de conocimiento y por género en Paraguay durante los años 2015–2016. Se observa que, en los últimos años, las mujeres alcanzaron la equidad de género en todas las áreas del conocimiento con excepción de las ciencias agropecuarias (36%) y en ingeniería y tecnología (41,5%). Se debe destacar que el número total de mujeres tituladas de grado universitario – en todas las áreas del conocimiento durante 2015–2016 – fue de 20.521 (58%), mientras que los hombres titulados de grado universitario alcanzaron un número total de 14.585 (42%).

La figura 45 muestra la proporción de titulados/as de maestría por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay durante los años 2015–2016. Se observa que, en los últimos años, las mujeres superaron ampliamente la equidad de género ha sido lograda en todas las áreas del conocimiento con excepción de la ingeniería y tecnología (39,3%). Se debe destacar que el número total de mujeres tituladas de maestría – en todas las áreas del conocimiento durante 2015–2016 – fue de 1.197 (62%), mientras que los hombres titulados de maestría alcanzaron un número total de 741 (38%).

Finalmente, la figura 46 muestra la proporción de titulados/as de doctorado por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay durante los años 2015–2016. Con la excepción de titulados/as en ciencias sociales, los números totales de doctorados son muy pequeños, incluso nulos (por ejemplo, en ciencias agropecuarias y en ingeniería y tecnología). Hecha esta salvedad, las mujeres superaron ampliamente la equidad de género en ciencias sociales y en ciencias médicas. Asimismo, también alcanzaron la equidad en ciencias exactas y naturales. Se debe destacar que el número total de mujeres tituladas de doctorado – en todas las áreas del conocimiento durante 2015–2016 – fue de 177 (60%), mientras que los hombres titulados de doctorado alcanzaron un número total de 116 (40%).

Tabla 32: Nivel de instrucción educacional completo por sexo en Paraguay, 1972–2015.

Nivel de instrucción educacional completo [porcentaje de la población mayor de 25 años]	1972	1982	1992	2003	2014	2015
Mujeres sin escolarización	25,4%	17,9%	11,0%	4,9%	4,5%	4,3%
Hombres sin escolarización	13,4%	10,2%	6,5%	3,3%	2,7%	2,4%
Mujeres que completaron el primario	10,6%	15,3%	20,7%	30,5%	26,1%	26,6%
Hombres que completaron el primario	9,9%	15,6%	20,6%	31,2%	27,3%	27,0%
Mujeres que completaron los primeros años del secundario	5,1%	7,7%	8,4%	9,8%	9,6%	9,1%
Hombres que completaron los primeros años del secundario	6,7%	10,4%	11,1%	11,8%	10,7%	10,9%
Mujeres que completaron los últimos años del secundario	4,0%	7,0%	9,3%	15,1%	21,8%	21,6%
Hombres que completaron los últimos años del secundario	5,2%	7,0%	10,7%	17,1%	24,1%	26,3%
Mujeres que completaron estudios terciarios cortos	s/d	s/d	s/d	s/d	1,3%	1,4%
Hombres que completaron estudios terciarios cortos	s/d	s/d	s/d	s/d	2,6%	2,0%
Mujeres que completaron estudios universitarios de grado	1,1%	2,5%	7,3%	8,8%	7,3%	7,9%
Hombres que completaron estudios universitarios de grado	2,9%	4,2%	7,7%	7,1%	3,1%	3,6%
Mujeres que completaron estudios universitarios de maestría	s/d	s/d	s/d	s/d	0,6%	0,7%
Hombres que completaron estudios universitarios de maestría	s/d	s/d	s/d	s/d	0,6%	0,6%
Mujeres que completaron estudios universitarios de doctorado	s/d	s/d	s/d	s/d	0,1%	0,1%
Hombres que completaron estudios universitarios de doctorado	s/d	s/d	s/d	s/d	0,1%	0,1%

Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO

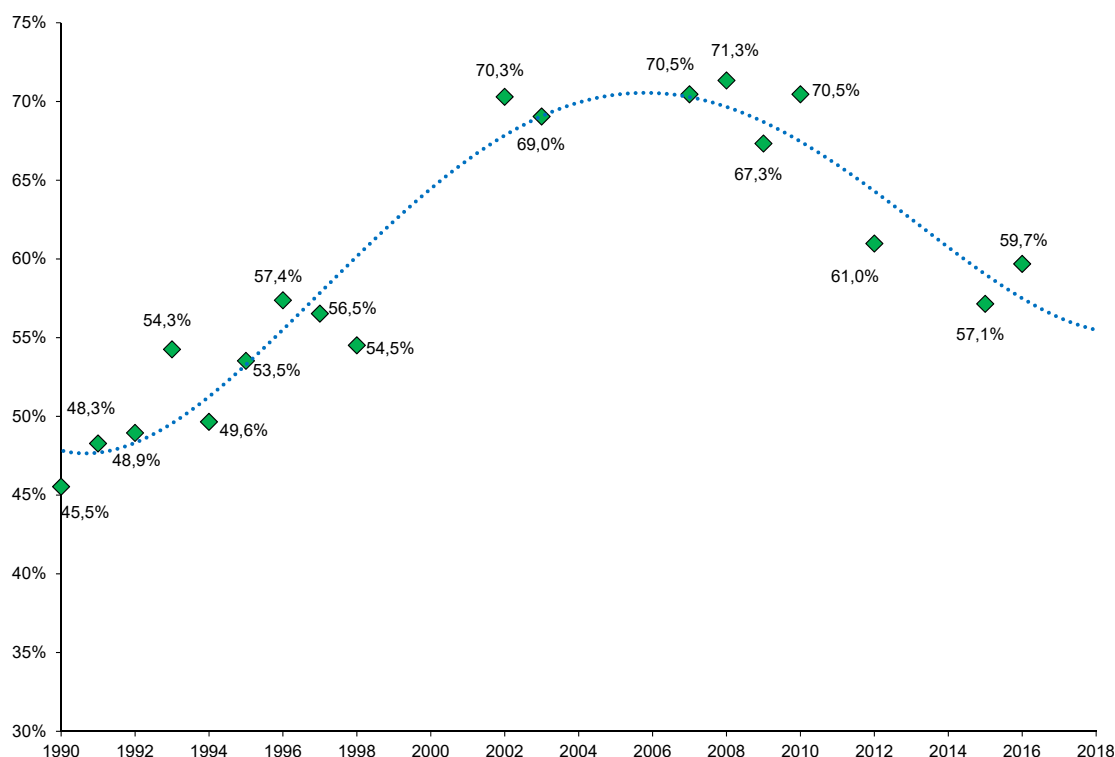


Figura 43: Porcentaje de mujeres tituladas de grado universitario en Paraguay, 1990–2016. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO y CONACYT.

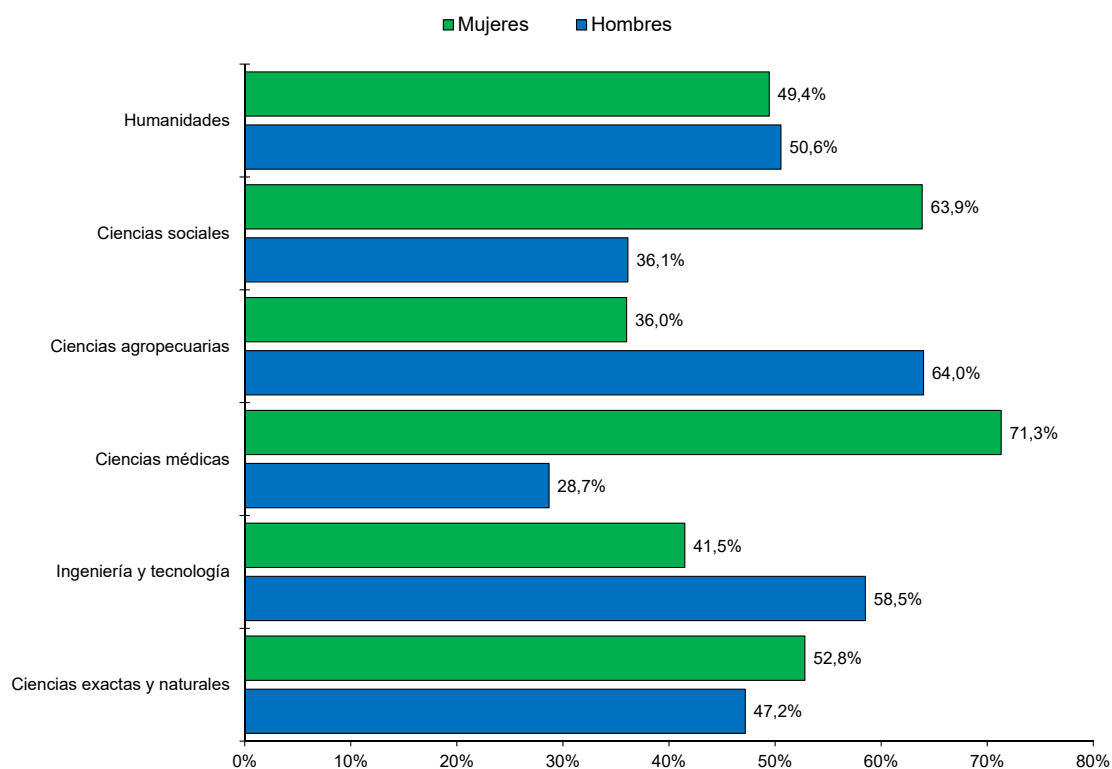


Figura 44: Distribución de titulados/as de grado universitario por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016.

Fuente: CONACYT.

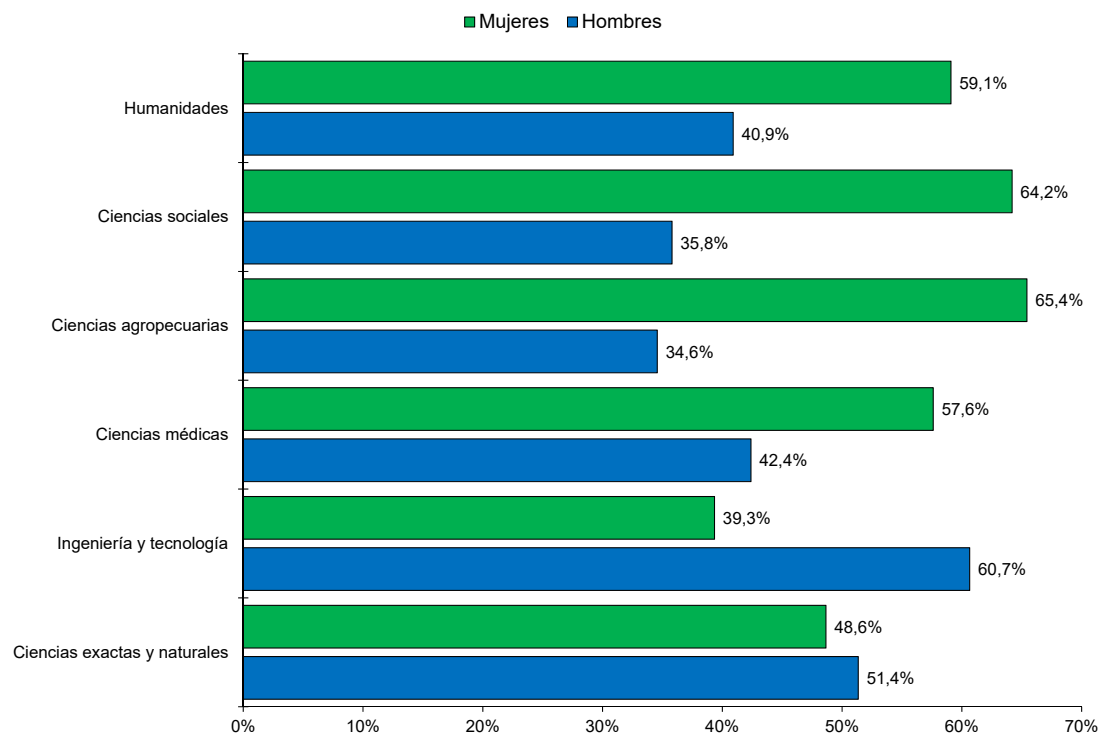


Figura 45: Distribución de titulados/as de maestría por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016.

Fuente: CONACYT.

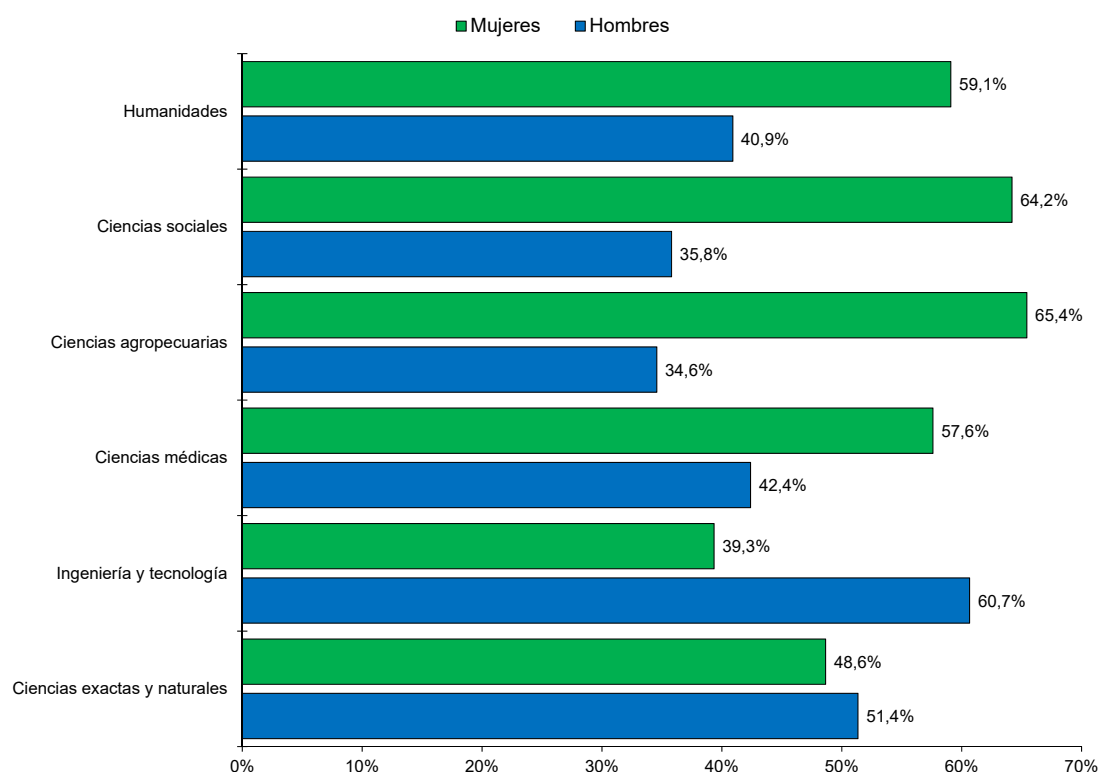


Figura 46: Distribución de titulados/as de doctorado por campo principal de conocimiento y por sexo en Paraguay, 2015–2016.

Fuente: CONACYT.

RECUADRO 18 – REDUCIENDO LA BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS: EL PROYECTO SAGA DE LA UNESCO

A pesar de los notables avances que las mujeres han logrado en la educación y en el trabajo en las últimas décadas, los progresos han sido desiguales. Según estimaciones del Instituto de Estadística de la UNESCO, sólo el 28% de los investigadores del mundo son mujeres y los porcentajes son aún más bajos en los niveles más altos de toma de decisiones. La ciencia no puede seguir privándose del potencial científico de la mitad de la población del planeta. La igualdad de género en ciencias, ingeniería, matemáticas y tecnología (CIMT²⁸) es una cuestión de principio, un derecho humano básico; también debe considerarse como un medio crucial para promover la excelencia científica y tecnológica y para asegurar que la agenda científica incorpore las necesidades y perspectivas de las mujeres que permitan a la sociedad lograr nuevos avances.

En respuesta a esto, se enmarca SAGA²⁹, un proyecto global de la UNESCO apoyado por el Gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo. El objetivo es contribuir a la reducción de la brecha de género en CIMT en todos los niveles de educación e investigación, apoyando el diseño de instrumentos y políticas que afectan la igualdad de género fortaleciendo capacidades en los Estados miembros para la recopilación de datos sobre género en estos campos.

²⁸ Aquí se utiliza el acrónimo en español CIMT (Ciencias, Ingeniería, Matemáticas y Tecnología) que se corresponde a la versión original en inglés STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). STEM es un término habitual, que se utiliza en la literatura especializada para caracterizar los campos del saber y de estudio correspondientes.

²⁹ El nombre SAGA proviene de la sigla en inglés STEM And Gender Advancement. Su traducción literal al español es "CIMT y el avance de género". Para más información sobre los antecedentes y avances del programa SAGA véase URL: <http://www.unesco.org/new/en/saga>

SAGA ofrece guías y herramientas para la formulación de políticas basadas en la evidencia y genera nueva información, tanto sobre los factores impulsores como sobre las barreras a las carreras en ciencia e ingeniería. Este vínculo entre datos y análisis es fundamental para los decisores en la formulación de políticas basadas en la evidencia y en el seguimiento y evaluación de su impacto. La información generada por el programa SAGA proporciona las evidencias necesarias para identificar aquellos obstáculos que dificultan el equilibrio de género y que favorecen la participación de las niñas y mujeres en CIMIT.

Una de las grandes diferencias de SAGA con respecto a otros proyectos es su enfoque. SAGA cuenta con dos estrategias complementarias: por un lado, ayuda a mejorar las actuales políticas CTI enfocadas en equilibrio de género y, por el otro, mejora la disponibilidad de estadísticas sobre las que los decisores pueden apoyarse para formular políticas más sólidas basadas en la evidencia.

SAGA posee una perspectiva holística y multidimensional construyendo vínculos consistentes entre el análisis y la formulación de políticas, considerando que distintos factores contribuyen a la brecha de género en CIMIT, incluyendo discriminaciones culturales y sociales, prejuicios inconscientes, acceso desigual a la educación y a las oportunidades en el desarrollo profesional, entre otras.

Abordar los retos asociados con la retención de mujeres en CIMIT también significa promover la dimensión de género en el contenido, práctica y agenda de investigación mediante el análisis de género en el proceso de investigación, el desarrollo de conceptos y teorías, la recopilación e interpretación de datos y el uso de herramientas analíticas específicas para cada área científica.

SAGA permite evaluar la cobertura de las políticas nacionales de ciencia, ingeniería, tecnología e innovación para la igualdad de género, así como identificar sus principales brechas y extraer información a partir de fuentes de datos existentes. Asimismo, identifica y recopila información sobre las características de los impulsores y las barreras de las carreras en CIMIT.

Las herramientas de SAGA³⁰ permiten organizar la información necesaria para las evaluaciones nacionales, como así también adoptar un enfoque proactivo en la identificación y caracterización de los principales problemas y obstáculos existentes y así impulsar una serie de medidas de política para enfrentar esos problemas y obstáculos contribuyendo a reducción de la brecha de género.

El programa SAGA de la UNESCO ya se ha implementado en una serie de países piloto con excelentes resultados. Basado en la revisión de la experiencia en estos países se publicará, próximamente, una versión final de dichas herramientas. La publicación será puesta a disposición de todos los países como producto final del proyecto y proporcionará líneas de base para medir las futuras intervenciones, en particular políticas e instrumentos para mejorar la situación de las niñas y las mujeres en las ciencias e ingeniería.

Finalmente, las políticas y los instrumentos recopilados a lo largo del proyecto serán incorporados, en una segunda fase, en la base de datos GO→SPIN.

Alessandro Bello

Coordinador del Proyecto SAGA, Sección SPP
División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades
UNESCO, París

Kim Deslandes

Coordinadora Estadística
Proyecto SAGA
Instituto de Estadística de la UNESCO, Montreal

Ernesto Fernández Polcuch

Jefe de Sección SPP
División de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades
y Comité Directivo SAGA UNESCO, París

30 Véase el documento en el siguiente URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002450/245006E.pdf>

ENCUESTAS DE OPINIÓN: PARAGUAY NECESITA MÁS MUJERES EN CIENCIA E INGENIERÍA

Como se mostró en el capítulo anterior, el CONACYT, a través de la Dirección de Información Científica y Estadística de la Secretaría Ejecutiva, realizó entre agosto y septiembre de 2016, la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay (CONACYT, 2016b). El estudio contempló un tamaño muestral de 2.000 personas mayores de 18 años.

La encuesta de opinión indagó sobre el papel de la mujer en la ciencia y la tecnología a través de dos preguntas específicas. La primera de ellas (véase tabla 33) preguntó lo siguiente: ¿Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en Paraguay? El 93,2% de los y las encuestados/as afirmó estar muy de acuerdo o de acuerdo con que debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica. La diferencia entre la respuesta dada por hombres y mujeres fue del orden del 0,4%. La tabla 33 muestra que el interés por aumentar la participación de las mujeres en la investigación científica aumenta tanto con el nivel educativo de los encuestados (82,6% con educación primaria, 93% con educación secundaria y 96% con educación superior) como con el estrato socio económico. Asimismo, la percepción de que se necesitan más mujeres realizando investigación científica es inversamente proporcional a la edad de los y las encuestados/as. El grupo de edad más joven es el que arroja los porcentajes más altos, mientras que estos disminuyen a medida que aumentan las edades promedio de los distintos grupos.

Tabla 33: Encuesta Nacional de Percepción Pública de la CyT y la pregunta sobre mujeres en ciencia, 2016.

¿Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en Paraguay?		Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe / No responde
Total		34,4%	58,8%	3,5%	0,3%	4,9%
Sexo	Hombre	28,9%	62,1%	4,0%	0,3%	4,6%
	Mujer	35,1%	56,3%	3,1%	0,3%	5,1%
Nivel de educación	Educación escolar básica o primaria (1 – 6 años de estudio)	28,1%	54,5%	5,5%	0,7%	11,2%
	Educación media y secundaria (7 – 12 años de estudio)	30,3%	62,7%	3,6%	0,3%	3,1%
	Educación superior (universitario y no universitario)	38,7%	57,3%	2,2%	0,1%	1,8%
Grupos de Edad	Jóvenes menores de 30 años	31,0%	62,5%	3,1%	0,2%	3,2%
	Adultos de 30 a 44 años	33,4%	59,2%	3,1%	0,3%	4,0%
	Adultos de 45 a 54 años	34,9%	57,4%	3,9%	0,3%	3,5%
	Adultos de 55 años o más	31,0%	52,3%	5,0%	0,7%	11,1%
Estrato socio económico	Estrato 1	24,0%	61,8%	4,7%	0,5%	9,0%
	Estrato 2	30,7%	62,3%	3,3%	0,3%	3,3%
	Estrato 3	42,7%	52,3%	2,5%	0,2%	2,3%

Fuente: CONACYT (2016b)

La tabla 34 muestra los resultados de la segunda pregunta: ¿Se debería fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas? El 92,2% de los y las encuestados/as afirmó estar muy de acuerdo o de acuerdo con que se debería fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas. La diferencia entre la respuesta dada por hombres y mujeres fue del orden del 1,2%. Las mujeres estuvieron proporcionalmente más de acuerdo con la afirmación que los hombres. La tabla 34 muestra que el interés por fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas aumenta con el nivel educativo de los encuestados (85,7% con educación primaria, 93% con educación secundaria y 96,7% con educación superior). Con respecto al estrato socio económico, el segundo nivel (94,7%) está ligeramente por arriba del tercer nivel (94,4%) y por sobre el primer nivel (87,8%). Por último, la percepción de que hay que fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas resultó más prioritario para el grupo de 30 a 44.

En definitiva, a través de la *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología* en Paraguay, la sociedad se manifestó – en forma casi unánime – tanto para aumentar el número de mujeres que realizan tareas de investigación científica, como para fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas y tecnológicas.

Tabla 34: Encuesta Nacional de percepción Pública de la CyT y la pregunta sobre incentivar a niñas y jóvenes mujeres en el estudio de carreras científicas, 2016.

¿Se debería fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas?		Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe/ No responde
Total		33,9%	58,3%	3,7%	0,1%	4,0%
Sexo	Hombre	27,4%	64,2%	4,8%	0,1%	3,6%
	Mujer	39,1%	53,7%	2,8%	0,1%	4,3%
Nivel de educación	Educación escolar básica o primaria (1 – 6 años de estudio)	26,7%	59,0%	3,3%	0,1%	11,0%
	Educación media y secundaria (7 – 12 años de estudio)	30,7%	62,3%	4,9%	0,1%	2,0%
	Educación superior (universitario y no universitario)	46,0%	50,7%	2,1%	0,0%	1,2%
Grupos de edad	Jóvenes menores de 30 años	34,0%	59,1%	4,1%	0,0%	2,8%
	Adultos de 30 a 44 años	35,0%	58,9%	3,6%	0,1%	2,4%
	Adultos de 45 a 54 años	40,8%	52,5%	3,5%	0,0%	3,2%
	Adultos de 55 años o más	26,3%	60,3%	3,3%	0,1%	10,0%
Estrato socio económico	Estrato 1	28,2%	59,6%	3,8%	0,2%	8,2%
	Estrato 2	34,6%	60,1%	3,6%	0,0%	1,7%
	Estrato 3	39,1%	55,3%	3,6%	0,0%	2,0%

Fuente: CONACYT (2016b)

MUJERES QUE DESARROLLAN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PARAGUAY

A nivel mundial, cuando se analiza la participación de las mujeres en tareas de investigación científica e innovación productiva, el proceso que se observa semeja a un oleoducto con fugas. Las mujeres buscan activamente títulos de licenciatura y maestría e incluso superan a los hombres en estos niveles, ya que representan el 53% de los graduados, pero su número cae abruptamente a nivel de doctorado. De repente, los hombres doctorados (57%) superan a las mujeres (Huyer, 2015). La discrepancia se amplía a nivel de investigador, con hombres que ahora representan el 72% del total mundial. Por consiguiente, la alta proporción de mujeres en la educación terciaria no se traduce necesariamente en una mayor presencia en la investigación científica o en el desarrollo de nuevas tecnologías. Al menos en las cohortes que constituyen hoy la distribución de científicas y científicos a escala mundial.

Aunque las mujeres graduadas de nivel universitario superan en general a sus homólogos masculinos – con variaciones nacionales y regionales –, esto no es necesariamente el caso cuando los datos se desglosan por campos de conocimiento en ciencias exactas y naturales, ingeniería y tecnología, agricultura y salud (Huyer, 2015). La buena noticia es que la proporción de mujeres graduadas en los campos científicos está en aumento. Esta tendencia ha sido más marcada desde 2001 en todas las regiones en desarrollo, excepto en América Latina y el Caribe, donde la participación de las mujeres ya era alta (Lemarchand, 2010).

América Latina conserva algunas de las tasas más altas del mundo de mujeres que estudian campos científicos. Asimismo, comparte con el Caribe una de las proporciones más altas de mujeres que se desempeñan como investigadoras científicas. De los países de América Latina y el Caribe que reportaron datos al Instituto de Estadística de la UNESCO sobre indicadores de género en el período 2010–2016, diez han alcanzado (+/-5%) o incluso han superado la paridad de género. Con un plantel de 48,7% de investigadoras equivalente jornada completa (EJC), Paraguay tiene paridad de género. La siguiente figura 47 muestra los niveles de paridad de género en 16 países de ALC.

Un análisis más pormenorizado, esconde una realidad en la que las mujeres todavía están lejos de alcanzar la equidad dentro de las actividades de CTI. Todavía se observa una gran diferencia en el acceso a las posiciones más altas en la jerarquía de las carreras científicas y a los puestos de toma de decisión. Aun no existe un reconocimiento equitativo a la hora de obtener los subsidios para la investigación, repercutiendo en la falta de autonomía y generando mayor inequidad. Estos son aspectos que demandan el establecimiento de instrumentos de políticas específicas que aún están lejos de ser las dominantes en la región (Lemarchand, 2010: 56–61).

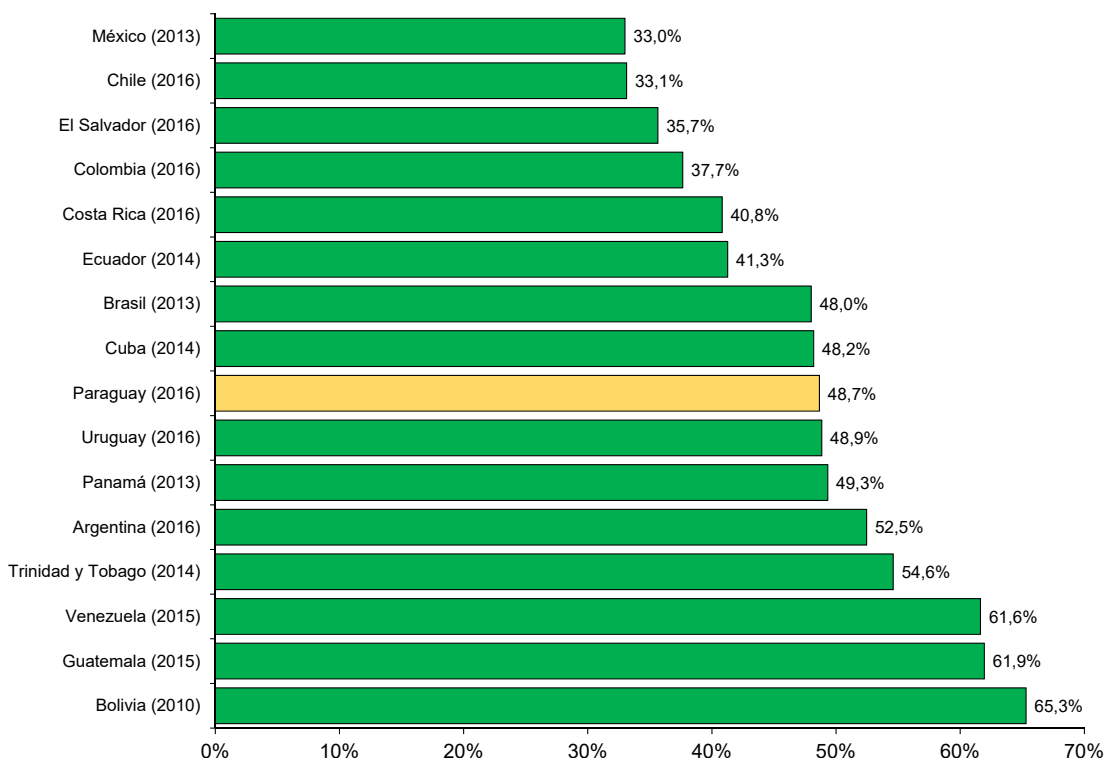


Figura 47: Niveles de paridad de género expresado como porcentaje de mujeres investigadoras en ALC, 2016 (o año más próximo).

Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO.

Tabla 35: Porcentaje de mujeres en cada categoría del personal de I+D, expresado en PF y EJC, 2018–2016.

Personal de I+D [porcentaje de mujeres]	Personas físicas (PF)						Equivalente jornada completa (EJC)		
	2008	2011	2012	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Investigadoras	51,8%	52,5%	51,7%	49,4%	48,2%	48,9%	48,1%	47,0%	48,7%
Técnicas y personal asimilado	..	..	..	61,5%	56,2%	50,4%	..	..	46,0%
Personal de apoyo	34,8%	58,7%	..	41,4%	44,9%	54,8%	..	..	61,2%

Fuente: CONACYT (2016a, 2018b)

Tabla 36: Porcentaje de investigadoras sobre el total de los investigadores de cada sector expresado en PF y EJC, 2014–2016.

Sector de ejecución de la I+D [porcentaje de mujeres]	Personas físicas (PF)			Equivalente jornada completa (EJC)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gobierno	55,5%	53,3%	55,0%	46,6%	44,8%	54,2%
Empresas privadas y públicas	..	..	..	..	..	..
Educación superior	48,6%	48,6%	48,7%	47,4%	47,1%	48,2%
Organizaciones privadas sin fines de lucro	46,4%	43,9%	46,4%	51,3%	49,0%	45,4%

Fuente: CONACYT (2016a, 2018b)

Tabla 37: Porcentaje de investigadoras sobre el total de los investigadores clasificadas por nivel educativo expresado en PF y EJC, 2014–2016.

Nivel educativo [porcentaje de mujeres]	Personas físicas (PF)			EJC
	2014	2015	2016	2016
Doctorado	37,8%	37,6%	37,4%	34,7%
Maestría	47,4%	48,2%	54,2%	54,9%
Licenciatura o equivalente	49,9%	48,5%	52,2%	53,2%
Terciario no universitario	..	..	..	..
Otros	57,2%	55,1%	32,0%	39,4%

Fuente: CONACYT (2016a, 2018b)

Tabla 38: Distribución porcentual de investigadoras en personas físicas por campo de conocimiento, 2008–2016.

Distribución mujeres por campo de conocimiento [porcentaje]	Personas físicas (PF)			
	2008	2014	2015	2016
Ciencias exactas y naturales	13,9%	15,8%	15,7%	17,0%
Ingeniería y tecnología	15,9%	17,8%	19,1%	15,3%
Ciencias médicas y de la salud	12,9%	22,1%	20,2%	18,5%
Ciencias agropecuarias	22,1%	25,8%	24,8%	24,1%
Ciencias sociales	24,6%	17,1%	18,1%	22,1%
Humanidades	10,5%	1,4%	2,2%	3,1%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: CONACYT (2016a, 2018b)

El CONACYT (2010, 2016a, 2018b) comenzó a recolectar información sobre el personal de I+D desagregado por sexo, en años recientes. Las series temporales no están completas. En el período 2007–2016 no existen datos desagregados por sexo para los años 2007, 2009, 2010 y 2013. Asimismo, las estimaciones del personal de I+D calculado como equivalente jornada completa (EJC), son mucho menos completa aún. La tabla 35 presenta el porcentaje de mujeres investigadoras, técnicas y de personal de apoyo sobre el total del personal de I+D en personas físicas (2008–2016) y en EJC (2014–2016). En 2016, en términos de personas físicas el 48,9% del total de investigadores eran mujeres, así como el 50,4% de los técnicos y el 54,8% del personal de apoyo. En términos de EJC para ese mismo año, las mujeres representaron el 48,7% de los investigadores, el 46% de los técnicos y el 61,2% del personal de apoyo. De aquí se desprende que, dentro del grupo de personal de apoyo, la gran mayoría de las mujeres trabajan a tiempo completo, mientras que una fracción importante de hombres lo hacen a medio tiempo.

La tabla 36 muestra el porcentaje de investigadoras sobre el total de los investigadores según el sector de ejecución, tanto en personas físicas como en EJC para el período 2014–2016. De aquí se desprende que en 2016 en términos de EJC, existía 54,2% de investigadoras en el plantel de investigación de las unidades dependientes del gobierno, un 48,2% de investigadoras en el plantel de investigadores en la educación superior y un 45,4% de mujeres dentro de las organizaciones privadas sin fines de lucro.

Se debe destacar aquí que el CONACYT no tiene datos del personal de I+D que trabaja tanto en empresas privadas como públicas. Estos datos deberían ser cruzados con los datos de las dos encuestas nacionales de innovación donde, por ejemplo, en 2016 el 7% de la muestra (99 empresas) aseguró que eran intensivas en I+D (véase figura 23 C, pág. 68), mientras que en la encuesta de 2017 del Banco Mundial el 15% de las empresas (aproximadamente 55 compañías) aseguró haber realizado actividades de I+D en el último año (véase tabla 9, pág. 60). Seguramente, no todas las empresas encuestadas se encuentran efectivamente desarrollando tareas de I+D en los términos que define el Manual de Frascati (OECD, 2015).

La tabla 37 muestra el porcentaje de investigadoras sobre el número total de investigadores clasificados de acuerdo con su nivel de educación, expresados tanto en personas físicas (2014–2016) como en EJC (2016). Aquí se comienza a observar claramente uno de los efectos del “oleoducto con fugas” mencionado en los párrafos anteriores. Mientras que las mujeres son mayoría dentro del grupo de investigadores EJC

con grado de licenciatura (53,2%) y con maestría (54,9%), son minoría en referencia al número total de investigadores con título de doctor (34,7%).

La tabla 38 muestra la distribución del total de mujeres investigadoras de acuerdo con el campo de conocimiento en que desempeñan sus investigaciones, expresado en PF para los años 2008, 2014, 2015 y 2016. El 24,1% de las mujeres trabajan en ciencias agropecuarias, el 18,5% en ciencias médicas y de la salud, el 17% en ciencias exactas y naturales, el 22,1% en ciencias sociales y el 3,1% en humanidades.

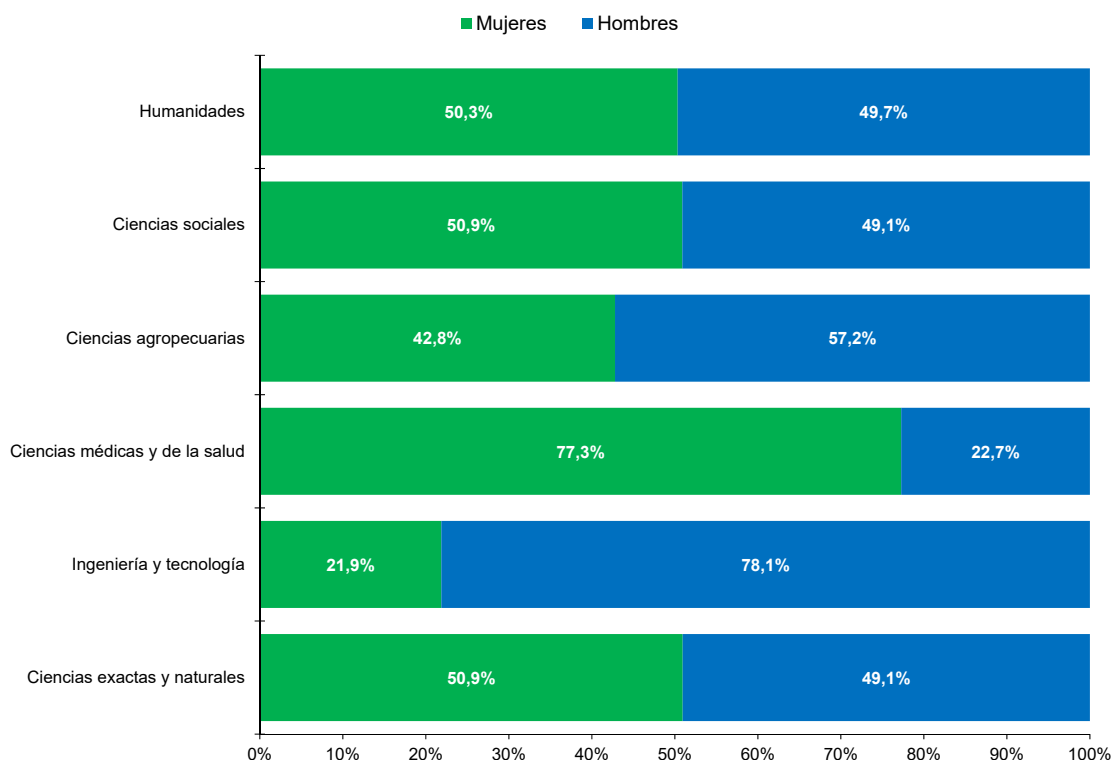


Figura 48: Distribución de investigadores e investigadoras EJC de acuerdo con el campo de conocimiento, 2016.

Fuente: CONACYT (2018b).

Finalmente, la figura 48 muestra la distribución de investigadores e investigadoras EJC de acuerdo con el campo de conocimiento en que se desempeñaban en el año 2016. Se puede observar que existe paridad de género en ciencias exactas y naturales, en ciencias sociales y en humanidades. Asimismo, por un lado, en ingeniería y tecnología hay una gran disparidad de género ya que solo el 21,9% del total de investigadores son mujeres. Por otro lado, en ciencias médicas y de la salud solo el 22,7% de los investigadores son hombres. En ciencias agropecuarias existe aún una disparidad pequeña, con un 42,8% de investigadoras del total del plantel.

Del total de 524 fondos concursables de proyectos de I+D adjudicados por los programas del CONACYT, 236 (45%) tenían al frente investigadores principales mujeres y 288 (55%) investigadores principales hombres (Molinas Vega, 2018).

Cuando se analiza la composición del consejo del CONACYT, donde se toman las principales decisiones que conciernen al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay, la participación del número de mujeres ha sido históricamente mínima. En el período 2017–2019 hay un solo miembro titular mujer (7%) dentro de un Consejo que tiene 14 bancas.

Asimismo, dentro el repertorio de instrumentos de política en ciencia, tecnología e innovación (véase págs. 277–307) no se ha encontrado ningún instrumento específico para promover el equilibrio de género, tampoco existe una mención explícita de este tema en la última *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030* (CONACYT, 2018a).

La institución científica más antigua en el Paraguay es la Sociedad Científica del Paraguay que fue fundada el 9 de enero de 1921. Durante los primeros 97 años de existencia fue sistemáticamente presidida por hombres. Recién a partir del 27 de mayo de 2018 comenzó a ser presidida por una mujer, y con una composición de su Comisión Directiva que mantiene una absoluta paridad de género.

No existen estudios sistemáticos de género, que hayan determinado la distribución por sexo de los puestos directivos de universidades, centros de investigación y otros organismos vinculados a la ciencia, tecnología e innovación.

Tampoco existen programas en el ámbito del Ministerio de la Mujer del Paraguay orientados tanto a la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, como destinados a la promoción de las carreras de las mujeres en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo tecnológico o la innovación productiva.

IMPACTO DE ALGUNOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA CTI EN EL EQUILIBRIO DE GÉNERO

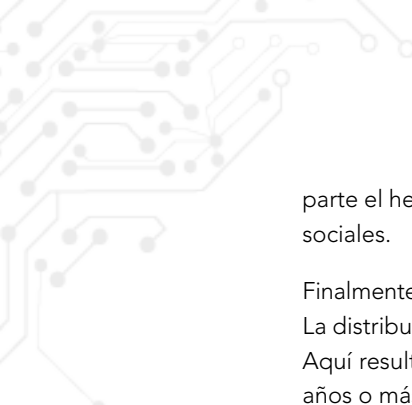
Durante la última década un conjunto de instrumentos de política CTI fueron implementados en el país (véase págs. 277–307). Algunos de ellos ya han pasado por diversos procesos de evaluación (Aboal *et al.* 2016; CONACYT, 2017a, 2017b, 2017c). Por el momento, en un solo caso se han utilizado la información recolectada en las evaluaciones para hacer un estudio de impacto de género (Aboal y Vairo, 2018). No se ha hecho aún ningún estudio de género acerca de los puntajes obtenidos durante los distintos procesos de evaluación de los programas de incentivos y subsidios del CONACYT similares a los observados en otros países de la región (UNESCO, 2017a).

Uno de los instrumentos de política CTI de mayor impacto ha sido el de Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López” (véase Recuadro 10, págs. 112–113). A julio de 2018, de las 1230 becas otorgadas por el programa hay 21 adjudicados/as (pendiente de firma de contrato); 90 seleccionados/as que renunciaron antes de la firma del contrato; 483 becarios/as activos que están estudiando en el exterior; 32 becarios/as que han culminado programa y tienen autorización para posponer su retorno por nuevos estudios; 6 becarios/as que han culminado programa y han decidido no retornar o permanecer los 5 años comprometidos en el Paraguay; 13 becarios/as que han firmado contrato e iniciado sus estudios y que luego han renunciado; 580 becarios/as que han culminado programa y han regresado al país; y 5 becarios/as que han regresado al país sin finalizar los estudios. La figura 49 muestra que del total de 1230 becarios/as en las distintas categorías de rendimiento, el 62% son mujeres.

La figura 50 muestra la distribución de las 748 becas efectivas asignadas a mujeres de acuerdo con el campo principal de conocimiento. El 66,6% de las becas asignadas a mujeres fueron en el campo de las ciencias sociales, mientras que solo el 10,7% a ingeniería y tecnología, el 8,4% a ciencias médicas y de la salud, el 7,6% a ciencias exactas y naturales, el 5,1% a ciencias agropecuarias y solo el 1,6% a humanidades. Esta asignación de becas por campos principales del conocimiento es exactamente la opuesta a la observada en las economías emergentes en transición a una sociedad del conocimiento³¹, donde el sistema de becas de posgrado es concentrado en volúmenes de 80% en los campos de ciencias exactas y naturales y en ingeniería y tecnología, mientras que las ciencias sociales y las humanidades reciben en conjunto una muy pequeña fracción de las becas.

La figura 51 muestra la distribución de becas a mujeres de acuerdo con su temática estratégica: educación (42,4%), innovación (43,1%) e investigación y desarrollo (15,6%). El hecho que el 42,4% de las becas asignadas a las mujeres estuvieran orientadas exclusivamente a la educación, puede explicarse en el reconocimiento societal acerca de la baja calidad de la educación en Paraguay que ha sido reconocido como uno de los principales problemas a resolver por la ciencia y tecnología. También podría explicar en

31 Economías emergentes como Singapur, China, Malasia e Israel, o en sociedades avanzadas que adquirieron su autonomía política recientemente, como la República Checa, Croacia, Serbia, Lituania o Estonia.



parte el hecho que un 66,6% de las becas asignadas a las mujeres hayan sido en el campo de las ciencias sociales.

Finalmente, la figura 52 muestra la distribución de becas a mujeres en función de la edad de las solicitantes. La distribución se extiende desde los 22 a los 58 años. El pico está situado en la franja de los 27–29 años. Aquí resulta también intrigante el hecho que más de 120 becas hayan sido otorgadas a personas de 36 años o más. Este número será mayor si se incorporan las becas a los hombres de 36 años o más.

Aboal y Vairo (2018) publicaron recientemente un estudio donde evaluaron la brecha de productividad científica de género del *Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores* (PRONII) del Paraguay (véase págs. 283–284) en su edición 2011. Para ello utilizaron datos de currículums vitae electrónicos que fueron proporcionados por los postulantes al programa y de bases de datos bibliográficas electrónicas. En una primera fase, los autores cuantificaron el tamaño de la brecha de productividad científica de género de los participantes de PRONII en la etapa previa a su inserción al programa de incentivos. Posteriormente, estimaron si el proceso de selección de PRONII tuvo o no algún sesgo de género.

Los resultados de la fase anterior a la participación en el PRONII mostraron que las mujeres produjeron menos resultados de investigación en forma escrita y menos artículos publicados en revistas científicas. Sin embargo, los autores no pudieron observar ninguna brecha de género en el número de productos técnicos, artículos publicados en revistas incluidas en Scopus y tesis supervisadas (finalizadas y en proceso). Además, encontraron que la edad es un factor explicativo cuando se trata de la supervisión de tesis (controlando por el número de años desde que el investigador obtuvo su título), y que el campo de la ciencia parece ser relevante al explicar casi todas las variables relacionadas con los productos de I+D. En este sentido, según los autores mencionados, las ciencias agrícolas, las ciencias exactas y naturales y las ciencias médicas y de la salud, parecen ser las disciplinas más productivas. Estos resultados no son totalmente compatibles con la distribución de “artículos” listados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI en donde la gran mayoría de las publicaciones se concentran principalmente en las ciencias médicas y de la salud (véase tabla 54, pág. 185). También a diferencia de los patrones observados en la literatura científica internacional (Sinatra et al. 2016; Fortunato et al., 2018) Aboal y Vairo no pudieron encontrar una correlación entre la cantidad de artículos publicados y la edad de los autores.

Aboal y Vairo (2018) tampoco encontraron evidencias de discriminación contra las investigadoras en la etapa de selección para participar en el PRONII. Esto confirma la noción de que el programa es neutro desde el punto de vista del género ya que garantiza una evaluación igual de los solicitantes hombres y mujeres. Sin embargo, pudieron observar cierta discriminación de género – no deseada – de acuerdo con la edad y el campo de la ciencia, que no era compatible con los criterios de selección establecidos originalmente para el programa. También observaron que el PRONII contribuyó a cerrar la brecha de género, mejorando la producción de las investigadoras en relación con los investigadores hombres, en términos de producción de investigación técnica y escrita, al igual que en la calidad de publicaciones en el Nivel 1 de PRONII. Observaron lo mismo en términos de supervisión de tesis y calidad de publicaciones para investigadores de Nivel 2. Sin embargo, Aboal y Vairo (2018) aseguran que el programa no tuvo ningún impacto o incluso contribuyó a ampliar la brecha en otras etapas, que según ellos necesitan de más estudio para poder ser explicadas con certeza.

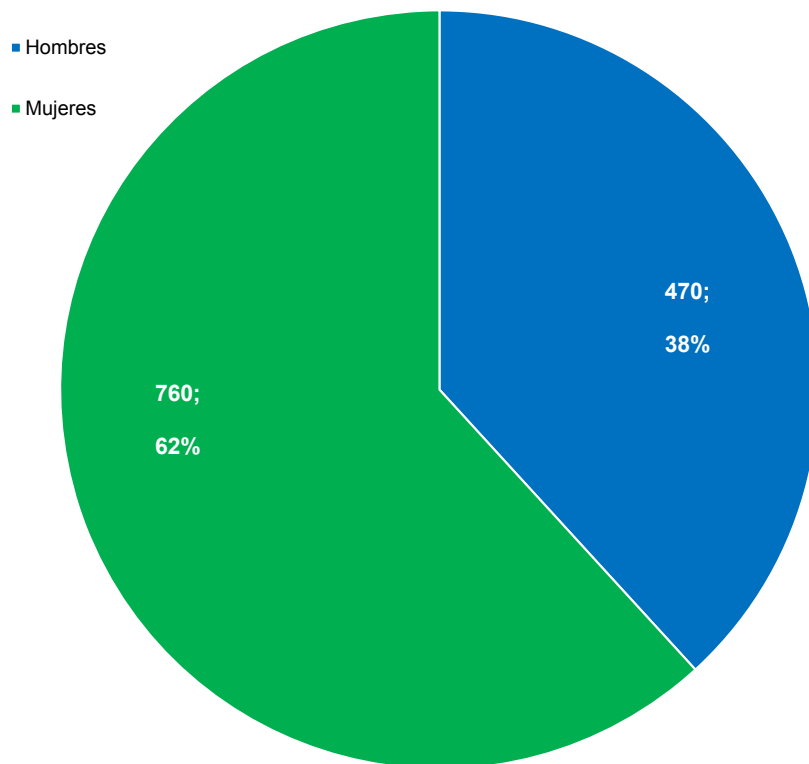


Figura 49: Distribución de las becas en el Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior "Don Carlos Antonio López" (BECAL) por sexo.

Fuente: CONACYT.

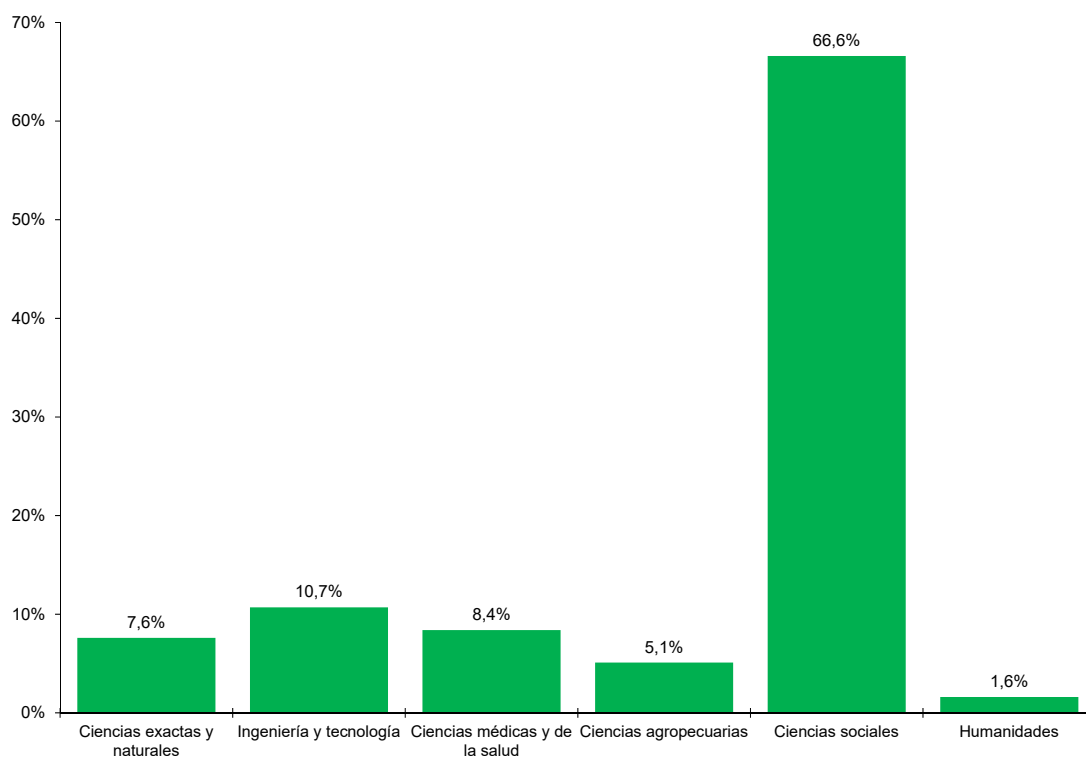


Figura 50: Distribución de las becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL de acuerdo con el campo de conocimiento.

Fuente: Elaboración propia en función de los datos crudos del programa BECAL.

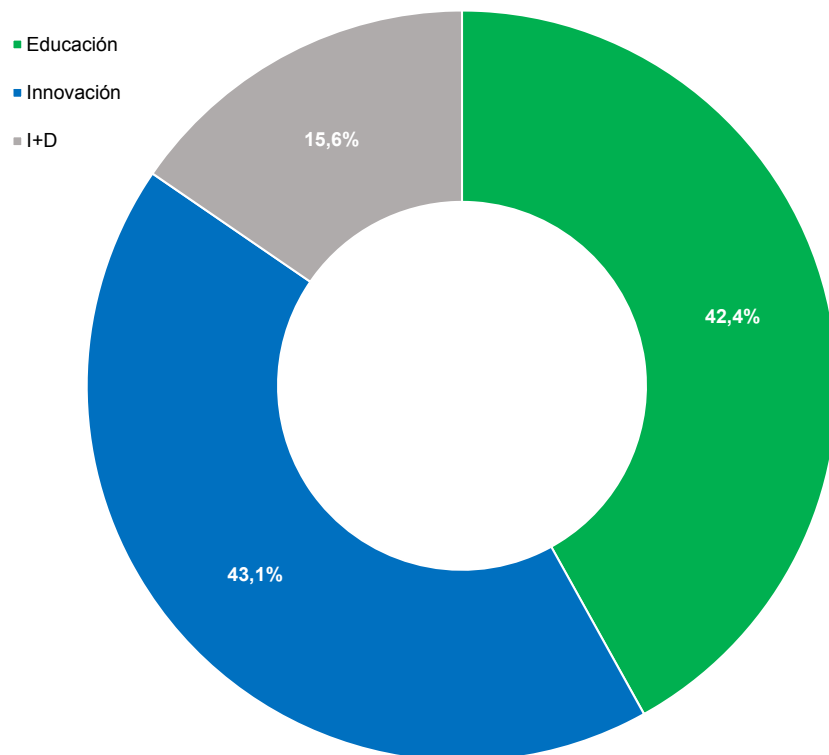


Figura 51: Distribución las becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL de acuerdo con el objetivo estratégico (educación, innovación, I+D).

Fuente: Elaboración propia en función de los datos crudos del programa BECAL.

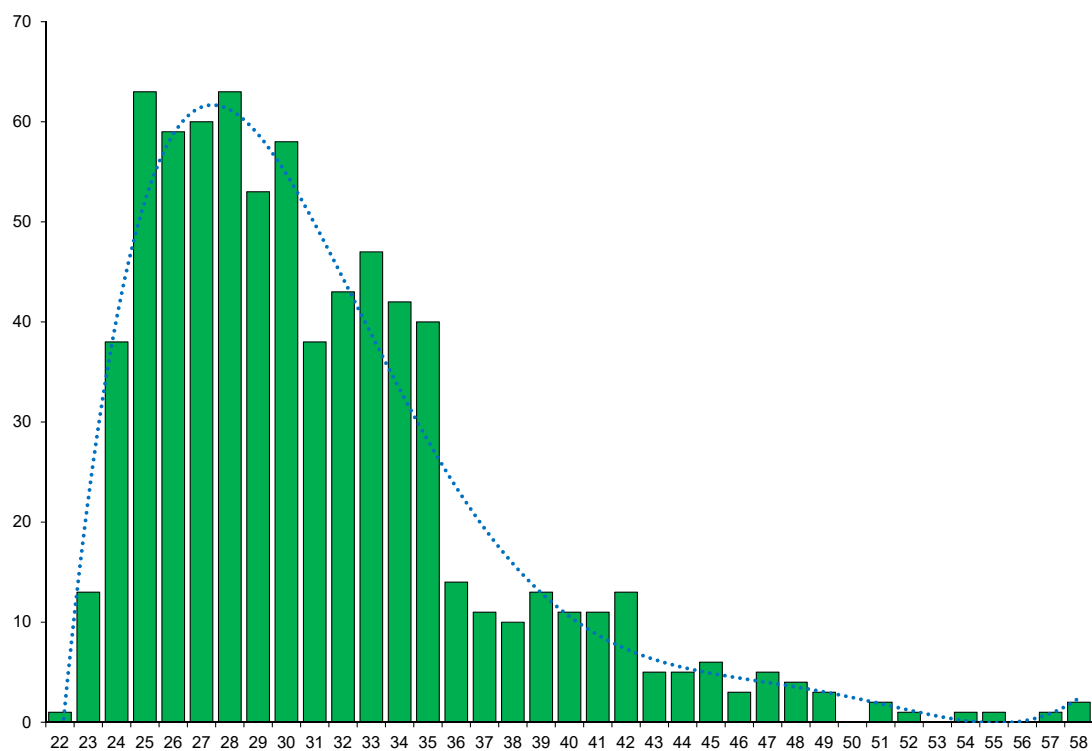
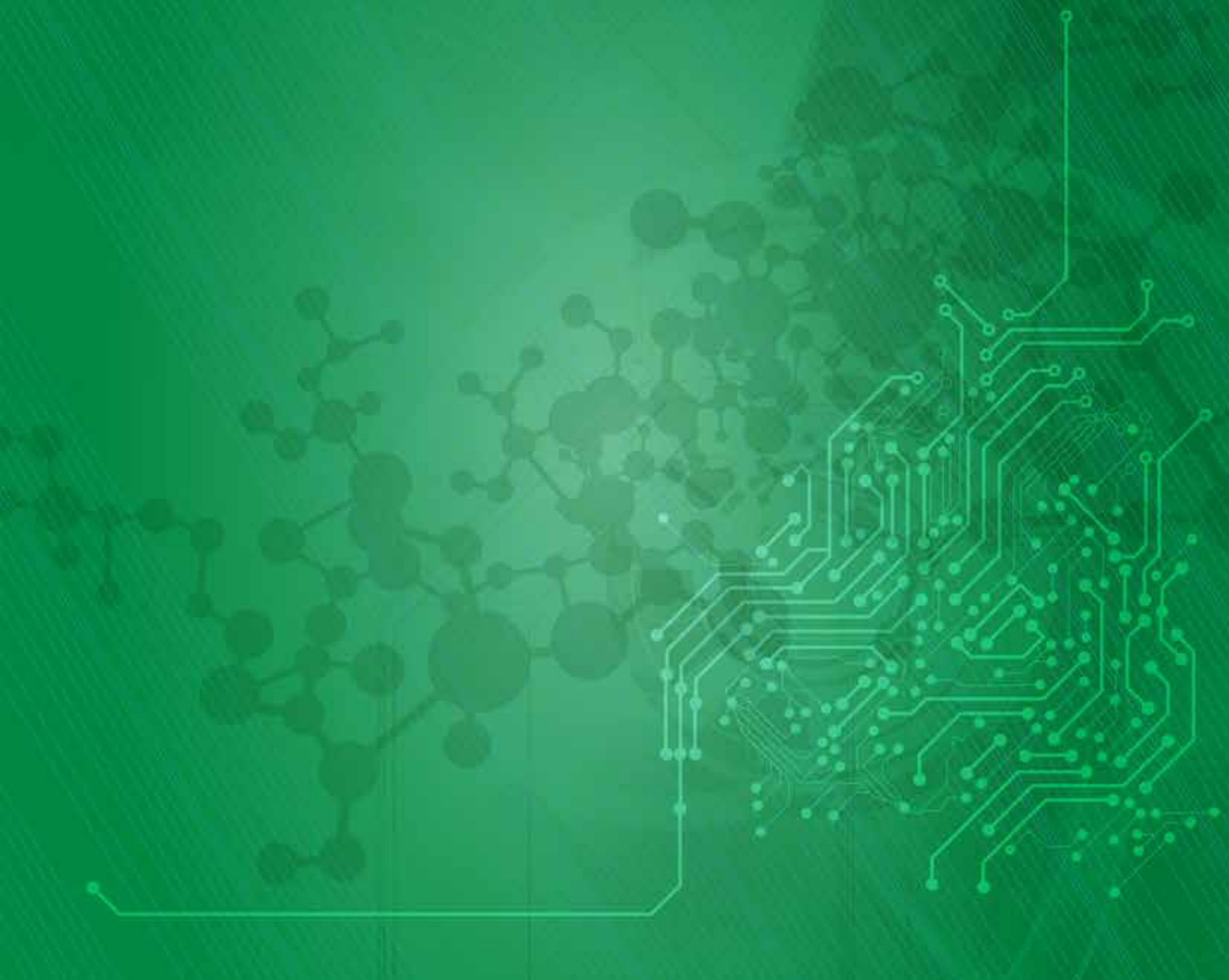


Figura 52: Número de becas otorgadas a mujeres en el programa BECAL por edad. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: Elaboración propia en función de los datos crudos del programa BECAL.

Indicadores de insumo de la I+D en Paraguay



BREVE RESEÑA DE LA MEDICIÓN DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Desde 1960, la UNESCO ha venido realizando encuestas mundiales sobre indicadores de ciencia y tecnología (UNESCO, 1960; Auger, 1961). Durante décadas, este trabajo fue realizado por la entonces División de Política Científica del Sector de Ciencias Naturales y por la División de Estadística en Ciencia y Tecnología de la Oficina de Estadística de la UNESCO. Entre 1970 y 1999, la información de las encuestas mundiales de I+D de la UNESCO era publicada en la serie de *Anuarios Estadísticos de la UNESCO* y en los informes especializados preparados por las dos divisiones citadas.

A finales de la década de 1990, la Oficina de Estadística, por entonces, División de Estadística abandona la sede de la UNESCO en París para convertirse en el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) y se instala en la ciudad de Montreal (Canadá). Desde entonces, el UIS se ha convertido en el repositorio internacional de las estadísticas sobre ciencia y tecnología para el sistema de las Naciones Unidas. A partir de 2014, además de las tradicionales series de indicadores de insumo en I+D, el UIS incorporó a su base de datos los resultados de la nueva encuesta bianual sobre innovación.

Los primeros intentos de sistematizar un sistema de estadísticas sobre ciencia y tecnología en América Latina fueron propuestos por la UNESCO, en 1965, durante la primera *Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo de América Latina* (UNESCO, 1965 y UNESCO Statistical Office, 1965).

En 1969, la Argentina fue uno de los primeros países³² en aplicar la metodología propuesta por la UNESCO para medir el potencial científico y tecnológico a través de un conjunto de indicadores de insumo (SECONACYT, 1971).

En 1970, Joseph Hodara, uno de los pioneros en el estudio de los impactos económicos de las actividades científico-tecnológicas en ALC, elaboró independientemente un conjunto de indicadores de ciencia y tecnología (Hodara, 1970). Ese mismo año, dentro de su colección de *Anuarios Estadísticos*, la UNESCO publicó el primer repertorio de estadísticas globales de ciencia y tecnología.

A principios de la década de los setenta, la Organización de Estados Americanos (OAS, 1974; OEA, 1978) comenzó también a brindar apoyo técnico y financiero para la elaboración de estadísticas en ciencia y tecnología en países latinoamericanos.

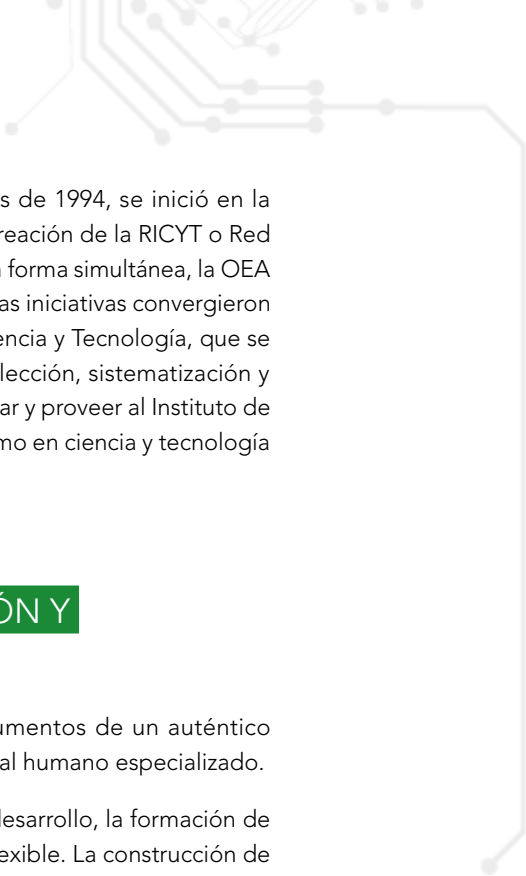
En 1974, la UNESCO ya había organizado una serie de seminarios regionales de capacitación, con el objeto de formar nuevos cuadros de especialistas nacionales en estadísticas de CyT (Thébaud, 1974). Los primeros relevamientos en la República del Paraguay se hicieron para los años 1971 y 1981 por el Instituto Nacional de Tecnologías y Normalización (INTN, 1972, 1981).

Para 1980, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ya contaba con el primer relevamiento exhaustivo de las capacidades de los sistemas estadísticos en ciencia y tecnología de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, Uruguay y Venezuela (UNESCO, 1980).

En 1978, los Estados miembros de la UNESCO habían adoptado el único instrumento internacional existente – dentro del sistema de las Naciones Unidas – para la normalización y estandarización de las estadísticas en CyT (UNESCO, 1978). Siguiendo las recomendaciones del mismo, en 1984, se publica el primer *Manual Sobre Estadísticas de Actividades en Ciencia y Tecnología* (UNESCO 1984a, 1984b).

Durante la década de los ochenta, las estadísticas de CyT publicadas en los *Anuarios Estadísticos de la UNESCO*, recibieron críticas por su falta de confiabilidad (Hodara, 1983). Fue entonces que los esfuerzos de recolección de indicadores de CyT sobre países latinoamericanos se concentraron en el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) en Perú (Sagasti y Cook, 1987).

³² Los primeros países de la región en elaborar indicadores de ciencia y tecnología utilizando la metodología propuesta por la UNESCO fueron los siguientes: Argentina (1969), Chile (1969), México (1970, 1973), Venezuela (1970), Colombia (1971), Perú (1971) y Uruguay (1971).



Dentro del marco de la cooperación española y el programa CYTED, a fines de 1994, se inició en la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina) un proceso que culminó con la creación de la RICYT o Red Iberoamericana de Indicadores de CyT (Albornoz y Fernández Polcuch, 1999). En forma simultánea, la OEA integró un “Grupo de Trabajo Interamericano sobre Indicadores de CyT”. Ambas iniciativas convergieron en la creación de la Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, que se ha transformado – desde entonces – en la institución más sólida para la recolección, sistematización y publicación de indicadores de CyT en ALC. La RICYT está encargada de compilar y proveer al Instituto de Estadística de la UNESCO todos los datos existentes sobre indicadores de insumo en ciencia y tecnología de los países latinoamericanos y caribeños.

PERSONAL DEDICADO A TAREAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN PARAGUAY

En la medida que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) sean instrumentos de un auténtico desarrollo sostenible, requieren imprescindiblemente de la formación de capital humano especializado.

Para adaptarse a condiciones contextuales cambiantes de un país en vías de desarrollo, la formación de científicos e ingenieros exige una estructura educacional que sea compleja y flexible. La construcción de una sociedad basada en el conocimiento presupone la existencia de un número suficiente de personal capacitado y dedicado activamente a las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva. El potencial humano, altamente calificado, es la base insustituible en que se apoya el desarrollo sostenible de una nación.

Tanto los encargados de formular políticas CTI, como los científicos, tecnólogos y otros especialistas han venido haciendo hincapié cada vez con mayor insistencia acerca de la importancia que tiene el personal calificado en la creación de nuevo conocimiento y en la difusión de nuevas tecnologías en el sistema productivo. A medida que el contenido técnico se extiende a través de una economía basada en el conocimiento, los saberes y habilidades asociados con la ciencia y la ingeniería resultan imprescindibles dentro del sector productivo y la administración pública. Este hecho determina una demanda creciente de trabajadores con formación formal en ciencias y habilidades de ingeniería.

Para aumentar el valor agregado de la producción, se necesitan puestos de trabajo más complejos. La demanda requiere trabajadores que tengan la capacidad de comprender en profundidad los análisis de datos, gestión de dispositivos y desarrollo de aplicaciones, al mismo tiempo que deben contar con competencias como creatividad, diseño innovador e iniciativa empresarial.

Para poder planificar y formular adecuadamente las políticas CTI se necesita disponer de un relevamiento estadístico regular acerca de la fracción de la fuerza laboral nacional que desempeña tanto actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva como de aquellos que proveen servicios científicos y tecnológicos.

Desde principios del siglo XX, Paraguay cuenta con estadísticas regulares del sistema de educación superior (Mitchell, 1998). Con el advenimiento de la RICYT las estadísticas comenzaron a regularizarse a finales de la década de los noventa. Por otra parte, el Instituto Internacional de Investigación de Políticas de Alimentos (IFPRI), a través del grupo de Indicadores de Ciencia y Tecnología en Agricultura (ASTI) ha venido generando, de manera regular entre 1981 y el presente, estadísticas muy completas sobre las tareas de I+D en ciencias agrícolas en Paraguay.

Las definiciones adoptadas en las diferentes categorías de personal de ciencia y tecnología, utilizadas en esta sección, siguen aquellas presentadas en el Glosario (véase págs. 335-339). Ciertas categorías de medición están mejor adaptadas para abordar algunas cuestiones que otras. Afortunadamente, los datos disponibles sobre Paraguay, presentados en este estudio, tienen no sólo un valor histórico, sino que también ofrecen la posibilidad de encontrar algunas tendencias y patrones de largo plazo, que resulta útil para contrastar los cambios de políticas y su impacto sobre la variación de los valores de los indicadores en función del tiempo.

Los datos históricos estimados por la UNESCO en 1971 y 1981 sobre el número de investigadores/as equivalentes jornada completa (EJC) en Paraguay fueron de 131 y 406, respectivamente (UNESCO, 1982a). Desafortunadamente, hubo que esperar hasta el año 2001 para comenzar nuevamente la medición sistemática del plantel científico y tecnológico en el país (CONACYT, 2003).

La figura 53 muestra el número de investigadores/as en Paraguay, medidos en personas físicas entre 2001–2016. Se pueden identificar claramente dos períodos, el primero que se satura alrededor del 2004 en un valor de unos 800 investigadores, y un segundo período que a partir de 2008 logra duplicar ese valor merced a los distintos instrumentos de política CTI implementados por el CONACYT (véase págs. 277–307). Por otra parte, la figura 54 muestra la evolución del número de investigadores/as EJC entre 2001–2016³³.

La figura 55 muestra el número de investigadores/as EJC por millón de personas económicamente activas (PEA) y por millón de habitantes. Las figuras 53, 54, y 55 muestran el mismo patrón: un descenso ligero en el número de investigadores/as (en las distintas unidades de medida) entre 2001 y 2005, para luego comenzar a incrementar este número hasta alcanzar un nuevo valor de saturación. El punto de inflexión se encuentra en el año 2008 cuando los distintos instrumentos de política CTI del CONACYT comienzan a operar.

La figura 56 muestra la distribución porcentual de investigadores/as EJC por campo principal de conocimiento para el año 2016. De acuerdo con esta estimación del CONACYT la mayor proporción de investigadores están concentrados en las ciencias agropecuarias (23,4%). Esta distribución de investigadores/as EJC por campo principal de conocimiento no guarda ninguna proporción con el número de egresados por campo principal de conocimiento (véase figura 39, pág. 108) ni con la distribución de artículos científicos publicados en las revistas de corriente principal por área temática (véase tabla 54, pág. 185).

La tabla 39 muestra la distribución porcentual de investigadores/as de acuerdo con el sector de empleo en el período 2001–2016. En 2016, el 67,5% del plantel de investigadores/as trabajaba en el sector de educación superior, un 21,3% en organizaciones privadas sin fines de lucro y solo un 11,2% en laboratorios gubernamentales. Se debe destacar aquí que el CONACYT no está relevando datos del personal de I+D que trabaja tanto en empresas privadas como públicas. Sin embargo, la información obtenida en la última encuesta nacionales de innovación (2016) señala que el 7% de la muestra (99 empresas) aseguró que eran empresas intensivas en I+D (véase figura 23 C, pág. 68). Por otra parte, en la encuesta del Banco Mundial, realizada en 2017, se señaló que el 15% de las empresas (aproximadamente 55 compañías) desempeñaron actividades de I+D durante el último año (véase tabla 9, pág. 60). Seguramente, no todas las empresas encuestadas se encuentran efectivamente desarrollando tareas de I+D en los términos que define el Manual de Frascati (OECD, 2015). Sin embargo, se puede estimar que, si la información de ambas encuestas es correcta, seguramente, exista un grupo entre 150 y 450 investigadores/as que están realizando tareas de I+D en el sector empresarial.

La tabla 40 muestra la distribución porcentual de investigadores/as por nivel de formación entre 2001 y 2016. En el último año disponible solo el 25,1% de los investigadores/as disponían de un título de doctor, mientras que el 38,4% de un título de maestría y un 34,9% de un título de licenciatura o grado académico equivalente.

La figura 57 muestra la relación entre el número de investigadores/as EJC por millón de habitantes versus el PIB per cápita expresado en US\$ constantes de 2015. El gráfico incluye todos los datos existentes de investigadores/as EJC desde 1971 a 2016. Se han incluido aquí las estimaciones del número de investigadores/as EJC realizadas por la UNESCO en 1971 y 1981. Los resultados muestran una relación lineal con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,92$.

33 Para la construcción de este gráfico los valores de investigadores/as EJC entre 2012 y 2016 fueron estimados como el número de personas físicas (figura 53) multiplicado por un factor equivalente a 0,507.

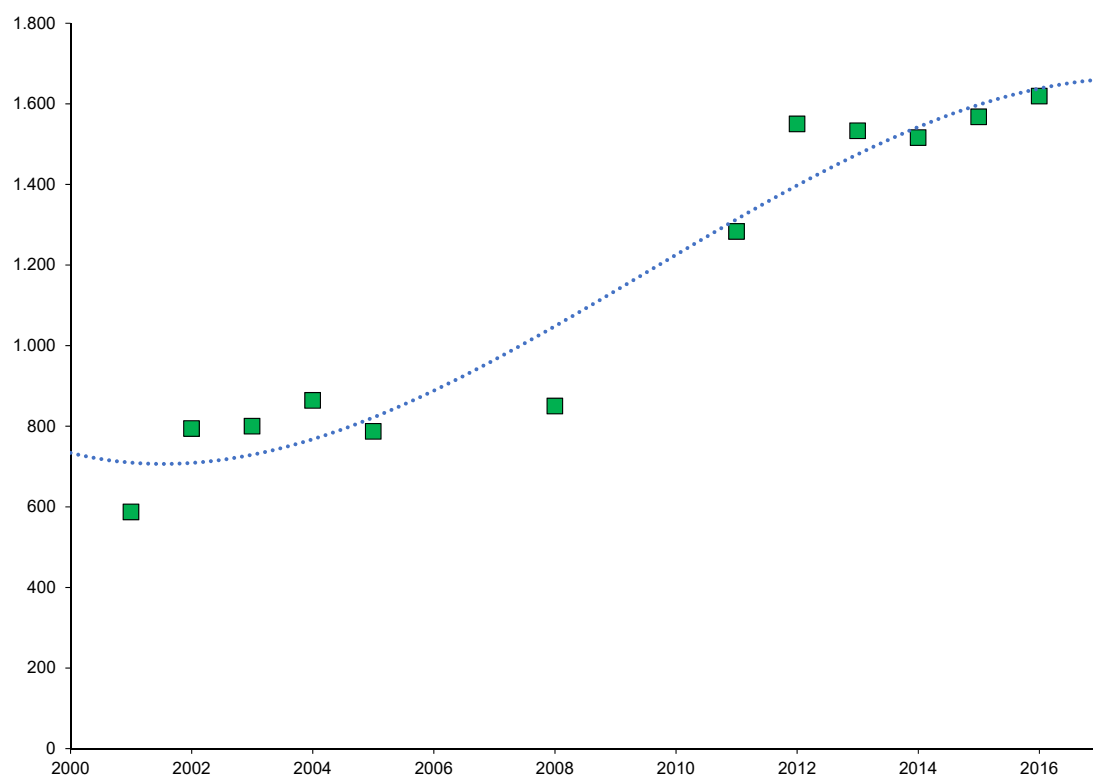


Figura 53: Número de investigadores en Paraguay, medidos en personas físicas, 2001–2016. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste.

Fuente: CONACYT (2003, 2010, 2013, 2016a, 2018b)



Figura 54: Número de investigadores/as EJC en Paraguay, 2001–2016. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste numérico.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CONACYT (2003, 2010, 2013, 2016a, 2018b).

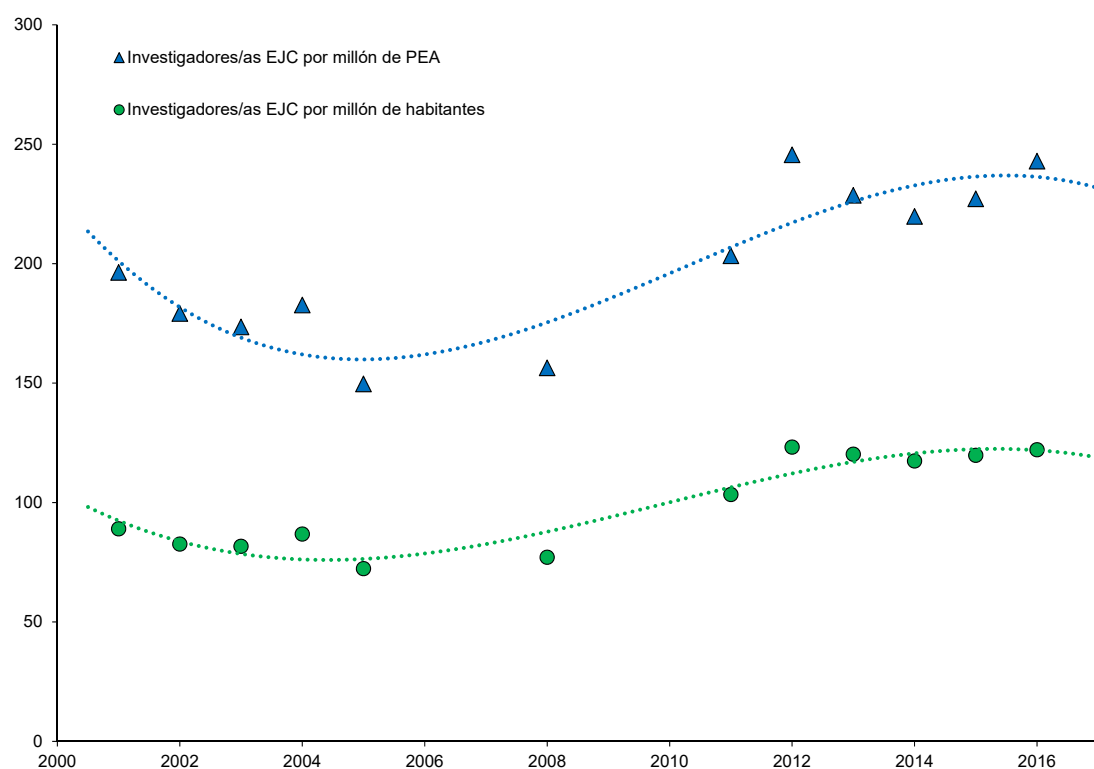


Figura 55: Número de investigadores/as EJC en Paraguay por millón de población económicamente activa (PEA) y por millón de habitantes, 2001–2016. Las líneas punteadas indican las curvas de mejor ajuste numérico.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CONACYT (2003, 2010, 2013, 2016a, 2018b).

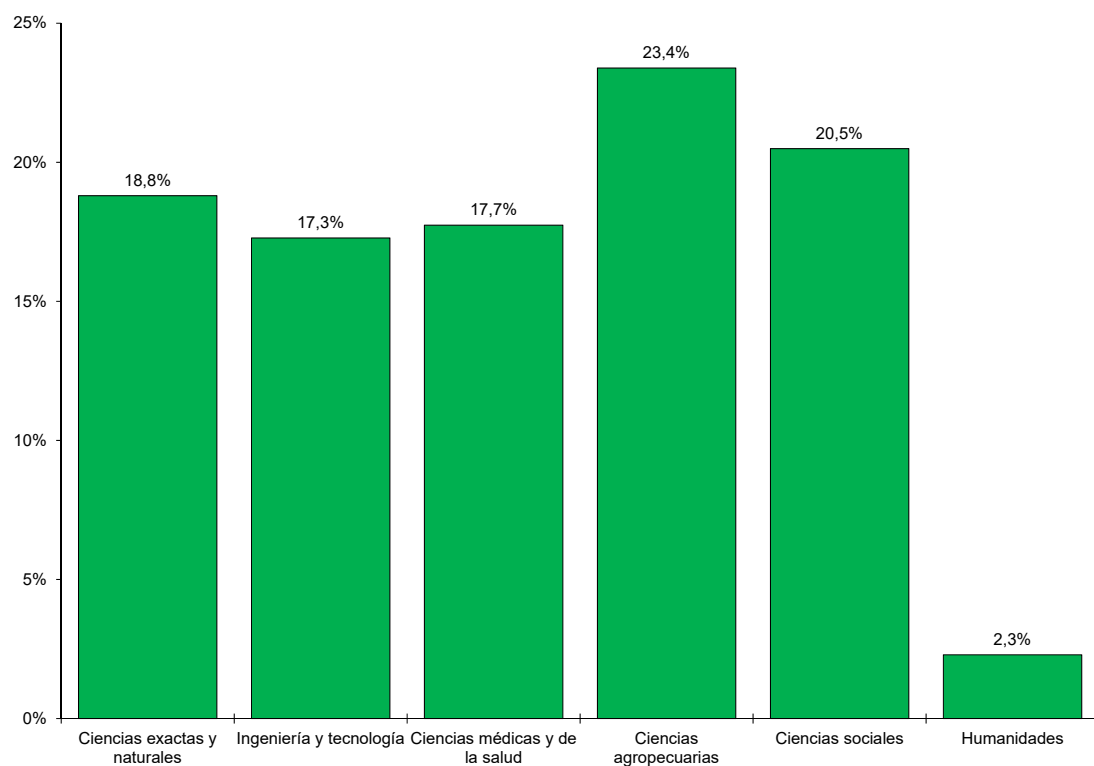


Figura 56: Distribución porcentual de los y las investigadores/as EJC en Paraguay por campo principal del conocimiento, 2001–2016.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CONACYT (2018b).

Tabla 39: Distribución de los investigadores/as de acuerdo con el sector de empleo en Paraguay, 2001–2016 [porcentaje de personas físicas]

Investigadores/as por sector de empleo [personas físicas]	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2012	2014	2015	2016
Gobierno	28,0%	21,0%	21,7%	24,5%	20,4%	20,7%	6,2%	24,3%	19,1%	18,2%	11,2%
Empresas privadas y públicas	..	..	..	..	..	..	2,0%	..	..	..	..
Educación superior	47,9%	55,9%	63,6%	59,1%	72,5%	74,8%	82,9%	67,9%	56,8%	54,9%	67,5%
Organizaciones privadas sin fines de lucro	24,1%	23,1%	14,8%	16,4%	7,1%	4,6%	9,0%	7,9%	24,1%	26,9%	21,3%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CONACYT (2003, 2010, 2013, 2016a, 2018b)

Tabla 40: Distribución de los investigadores/as por nivel de formación en Paraguay, 2001–2016 [porcentaje de personas físicas]

Investigadores/as por nivel de formación [personas físicas]	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2014	2015	2016
Doctorado	15,0%	8,8%	9,0%	8,6%	11,0%	16,0%	13,8%	10,7%	11,8%	25,1%
Maestría	40,0%	22,7%	24,5%	24,7%	27,5%	26,1%	28,1%	24,8%	25,8%	38,4%
Licenciatura o equivalente	45,0%	56,5%	60,6%	59,6%	61,5%	57,9%	46,1%	45,1%	46,2%	34,9%
Otros		12,1%	5,9%	7,1%			12,0%	19,4%	16,2%	1,5%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CONACYT (2003, 2010, 2013, 2016a, 2018b)

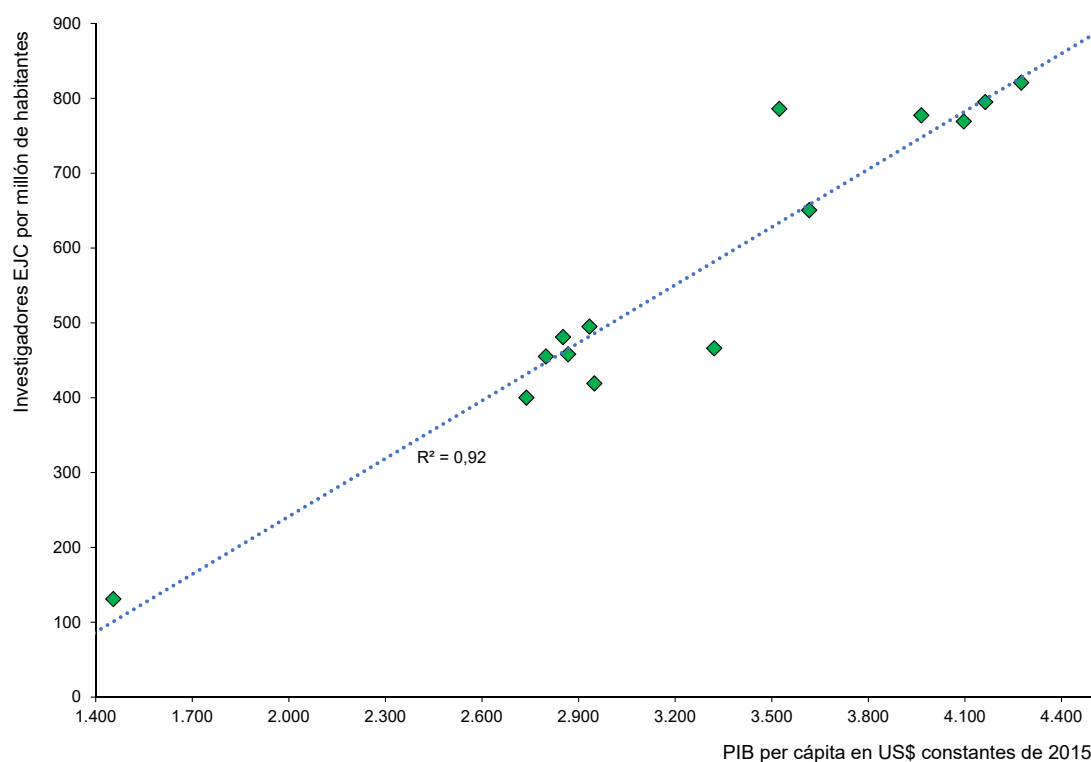


Figura 57: Relación entre el Número de investigadores/as EJC completa por millón de habitantes y el PIB per cápita en US\$ constantes de 2015 en Paraguay, 1971–2016.

Fuente: Elaboración propia.

El personal de investigación y desarrollo agropecuario

Las tareas de investigación y desarrollo en la República del Paraguay se remontan a la creación de una estación de investigación privada en Yaraguarazapá, en 1887, la Estación Agronómica en Puerto Bertoni en 1894 y la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) en Trinidad, en 1896. En 1923, se creó la División de Agricultura y Defensa Agrícola con el objetivo de promover el algodón, el tabaco y otros cultivos estratégicos. Dos décadas después, el Servicio Técnico Interamericano para la Cooperación Agrícola (una agencia dependiente de EE. UU.) creó el Instituto Agronómico Nacional (IAN) en Caacupé y la Estación Experimental Barrerito en Caapucú (Beintema et al., 2000; Stads y Santander, 2008). A través de los años las instituciones dedicadas a la investigación agropecuaria se fueron reformando y otras desaparecieron.

Actualmente en Paraguay existen cinco entidades instituciones dedicadas a tareas de investigación y desarrollo en el sector agropecuario. El Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) reúne cerca del 60% de los investigadores agropecuarios EJC del país. Su sede en San Lorenzo administra 3 centros de investigación y 8 campos experimentales, distribuidos por todo el país. Los investigadores del IPTA focalizan principalmente sus investigaciones en los cultivos (trigo, soja, maíz, frutas y hortalizas). Si bien también dispone de mandato para la investigación ganadera, emplea relativamente pocos investigadores para este sector ganadero (Stads et al., 2016).

Cuatro instituciones de educación superior realizan actividades de investigación agropecuaria en Paraguay, tres de ellas dependen de la Universidad Nacional de Asunción (Facultad de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Veterinarias y el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas). La cuarta institución es la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, una institución privada con una actividad de investigación limitada.

La figura 58 muestra la evolución de largo plazo en el número de investigadores/as EJC en ciencias agropecuarias del país entre 1981 y 2015. El patrón oscilante muestra una correlación con la aplicación de distintas políticas y con el surgimiento de nuevas instituciones de investigación y la desaparición de otras (Stads y Santander, 2008). El gráfico muestra un crecimiento en el número de investigadores/as EJC de 1981 a 1992, un decrecimiento entre 1992 y 2004 y un nuevo crecimiento a partir de esa fecha hasta el presente.

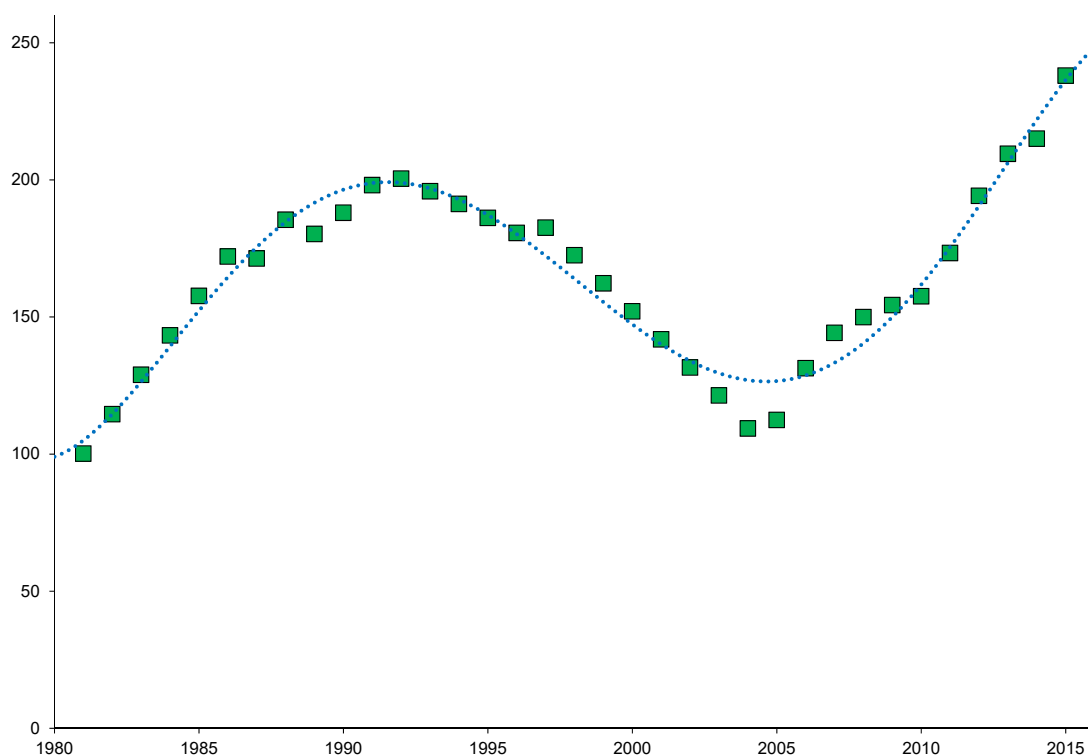


Figura 58: Número de investigadores/as EJC dedicados a las ciencias agropecuarias en Paraguay, 1981–2015.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos proporcionados por ASTI–IFPRI (2018)..

La tabla 41 muestra para el período 1981–2013 el número de investigadores/as EJC; el de investigadores/as EJC por cada 100.000 agricultores; el de investigadores/as EJC por millón de habitantes; el de investigadores/as EJC empleado por el sector de gobierno, por el sector de educación superior y por el sector de organizaciones privadas sin fines de lucro; asimismo se representa la participación porcentual de cada sector; finalmente se muestran el número de investigadores/as EJC de acuerdo al nivel educativo alcanzado (doctorado, maestría o título de grado).

Stads et al. (2016) consideran que el plantel de investigadores/as agropecuarios en Paraguay no tienen acceso a programas de doctorado en el país (véase tabla 23, pág. 109). Por lo tanto, la mayoría de los investigadores agropecuarios del IPTA y de las instituciones de educación superior sólo cuentan con una capacitación de licenciatura o equivalente y de maestría (UNA, 2017b). A pesar del incremento significativo del número total de investigadores mostrado a partir de la creación de IPTA y de la implementación de los instrumentos de política CTI por parte del CONACYT, Paraguay sigue sin contar con una masa crítica de investigadores altamente capacitados como para crear escuelas de posgrado de nivel internacional.

Tabla 41: Distribución de los investigadores/as en ciencias agropecuarias en Paraguay, 1981–2013.

Sector ciencias agropecuarias												
Años	Investigadores/as EJC	Investigadores/as EJC por cada 100.000 agricultores	Investigadores/as EJC por millón de habitantes	Investigadores/as EJC del sector gobierno	Investigadores/as EJC del sector educación superior	Investigadores/as EJC del sector sin fines de lucro	Investigadores/as EJC del sector gobierno (% del total)	Investigadores/as EJC del sector educación superior (% del total)	Investigadores/as EJC del sector sin fines de lucro (% del total)	Investigadores/as EJC con doctorado	Investigadores/as EJC con maestría	Investigadores/as EJC con título de grado
1981	100,1	19,9	30,4	62,7	33,0	4,5	62,6	32,9	4,5	..	..	..
1982	114,5	22,1	33,8	72,3	37,7	4,5	63,2	32,9	3,9	..	..	..
1983	128,9	24,3	36,9	82,0	42,4	4,5	63,6	32,9	3,5	..	..	..
1984	143,3	26,4	39,8	91,7	47,1	4,5	64,0	32,9	3,1	..	..	..
1985	157,7	28,5	42,6	101,3	51,8	4,5	64,3	32,9	2,9	..	..	..
1986	172,0	30,5	45,1	111,0	56,5	4,5	64,5	32,9	2,6	..	..	..
1987	171,3	29,8	43,7	110,5	56,3	4,5	64,5	32,9	2,6	..	..	..
1988	185,4	31,8	46,0	120,0	60,9	4,5	64,7	32,9	2,4	..	..	..
1989	180,3	30,4	43,6	116,5	59,3	4,5	64,6	32,9	2,5	..	..	..
1990	188,0	32,6	44,2	122,0	61,8	4,2	64,9	32,9	2,2	..	..	..
1991	198,1	34,0	45,4	128,5	65,4	4,2	64,9	33,0	2,1	..	..	..
1992	200,4	33,2	44,8	128,0	66,4	6,0	63,9	33,1	3,0	..	..	..
1993	195,8	31,3	42,7	124,0	65,2	6,6	63,3	33,3	3,4	..	..	..
1994	191,2	29,8	40,8	120,0	64,0	7,2	62,8	33,5	3,8	..	..	..
1995	186,1	28,3	38,8	116,0	62,6	7,5	62,3	33,7	4,0	..	..	..
1996	180,6	27,1	36,8	112,0	61,1	7,5	62,0	33,8	4,2	..	..	..
1997	182,6	27,0	36,4	117,0	58,8	6,8	64,1	32,2	3,7	..	..	..
1998	172,5	25,1	33,6	110,0	56,4	6,1	63,8	32,7	3,5	..	..	..
1999	162,3	23,0	31,0	102,8	54,1	5,4	63,4	33,3	3,3	..	..	..
2000	152,0	21,2	28,4	95,7	51,7	4,7	62,9	34,0	3,1	..	..	..
2001	141,8	19,5	26,0	88,5	49,4	3,9	62,4	34,8	2,8	..	..	..
2002	131,6	17,8	23,6	81,3	47,0	3,2	61,8	35,7	2,5	..	..	..
2003	121,3	16,1	21,4	74,2	44,7	2,5	61,1	36,8	2,1	..	..	..
2004	109,3	14,3	18,9	67,0	42,3	..	61,3	38,7	..	3,1	38,3	67,9
2005	112,4	14,5	19,0	66,0	46,4	..	58,7	41,3	..	3,4	37,5	71,5
2006	131,3	16,7	21,8	66,0	65,3	..	50,3	49,7	..	4,4	48,9	77,9
2007	144,2	18,0	23,5	73,0	71,2	..	50,6	49,4	..	4,5	40,0	99,8
2008	149,9	18,5	24,0	76,0	73,9	..	50,7	49,3	..	6,3	40,8	102,8
2009	154,3	18,8	24,3	78,0	76,3	..	50,6	49,4	..	8,2	41,4	104,7
2010	157,5	18,9	24,4	79,0	78,5	..	50,2	49,8	..	8,7	41,3	107,6
2011	173,3	20,6	26,4	93,0	80,3	..	53,7	46,3	..	9,6	40,1	123,7
2012	194,2	22,8	29,0	108,0	86,2	..	55,6	44,4	..	10,4	46,0	137,8
2013	209,5	24,3	30,8	121,0	88,5	..	57,8	42,2	..	11,3	52,9	145,3

Fuente: Indicadores de Ciencias y Tecnología Agropecuaria (ASTI), IFPRI (2018).

GASTOS EN TAREAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN PARAGUAY

En los países desarrollados, las actividades de I+D suelen ser un insumo importante para la innovación productiva y para la satisfacer la mayoría de los objetivos de las agencias gubernamentales. La I+D es parte de una clase de insumos intangibles que también incluyen la producción de software, la educación superior y la capacitación de trabajadores. Los insumos intangibles resultan ser fuentes tan importantes para el crecimiento económico a largo plazo como lo son las inversiones físicas en maquinaria. Sin una economía industrializada y sin un umbral mínimo de personal de I+D, en los países en vías de desarrollo, es prácticamente imposible poder determinar cualquier correlación entre la inversión en I+D y su impacto en el crecimiento económico.

Los estudios empíricos muestran que la tasa interna de retorno societal de las actividades de I+D comienzan a ser visibles cuando se invierte una determinada fracción del PIB (entre 1,5% y 2%) y se destina una mínima masa crítica de investigadores/as EJC por millón de habitantes (aproximadamente entre 1.000 y 1.200 investigadores/as EJC por millón de habitantes). Cuando los sistemas nacionales de investigación e innovación no adquieren las proporciones mínimas citadas, resulta casi imposible poder llegar a medir la influencia de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva en la economía de una dada sociedad.

Sucede con frecuencia que los gastos de un año dado no corresponden exactamente a lo previsto, debido a cambios en las fuentes de fondos (por ejemplo, nuevos contratos) y del gasto gradual de las sumas asignadas a las actividades CTI (por ejemplo, el procedimiento de adquisición de un dado equipo científico/tecnológico puede demorar más de un año desde la decisión de compra hasta el pago de la factura). Cabe decir que los créditos financieros y los gastos reales son dos indicadores complementarios, cada uno haciendo hincapié en algunos aspectos, y exigiendo diferentes tratamientos y fuentes de datos.

Se debe recordar que los encargados de la formulación de políticas CTI atribuyen gran importancia a los créditos financieros, especialmente para el sector público. Sin embargo, la mayor prioridad se atribuye aquí al esfuerzo financiero real realizado por las organizaciones de CTI, como lo demuestran los gastos reales.

Los fondos que apoyan la realización de tareas de I+D suelen provenir de una variedad de fuentes, incluyendo empresas, gobiernos nacionales y otros, instituciones académicas, donantes extranjeros y otras organizaciones sin fines de lucro. La combinación de fuentes de financiación varía en función de las características de cada país.

En términos históricos, la primera medición de los gastos en actividades de ciencia y tecnología la realizó el Instituto Nacional de Tecnologías y Normalización. En el estudio se estimó que, en 1971, Paraguay había gastado el 0,22% PIB en actividades de ciencia y tecnología (INTN, 1972). En base a los datos que fueron estimados por INTN (1981) y publicados por la UNESCO (1983), se pudo calcular para este informe GO→SPIN, que en 1980, Paraguay había disminuido sus gastos en actividades de ciencia y tecnología al 0,12% del PIB.

La tabla 42 muestra los gastos en actividades de ciencia y tecnología del Paraguay entre 2001 y 2018. Los gastos están expresados en millones de US\$ corrientes, en millones de \$PPA corrientes, como porcentaje del PIB, por habitante en US\$ corrientes y por habitante en \$PPA corrientes. Asimismo se muestra la distribución porcentual por sector de financiamiento y por sector de ejecución. El mayor salto cuantitativo en el financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología se dio entre los años 2015 y 2016, donde se produjo un aumento, en US\$ corrientes, del 236,5%.

La figura 59 muestra la evolución del gasto nacional bruto en investigación y desarrollo experimental, expresado como porcentaje del PIB, en Paraguay durante el período 2001–2016. La figura muestra un patrón similar al de las curvas evolutivas de los investigadores EJC en función del tiempo (véase figuras 54, 55 y 58). Luego de pasar por un período de disminución de los gastos como porcentaje del PIB y tener

un punto de inflexión en el año 2008, la inversión nacional en tareas de I+D comienza a subir nuevamente. Nuevamente, el CONACYT no está registrando aquí los gastos en I+D en las empresas públicas y privadas. Si se considera lo declarado en las encuestas de innovación EIEP 13 y EIEP 16 (véase figura 18, pág. 61) los gastos de las empresas en I+D representaron solo un promedio anual del 0,04% del PIB en el trienio 2010–2012 y del 0,02% en el trienio 2013–2015. Si se asume que estos valores promedio anuales son correctos y si se los combina con los datos de inversión pública en I+D (véase figura 59), implicaría que los gastos en I+D de las empresas durante 2012, representaron el 31% de los gastos totales en I+D (similar al promedio de América Latina). Sin embargo, en 2015, ese porcentaje habría disminuido al 13% (por debajo del promedio de América Latina).

La tabla 43 muestra los gastos en investigación y desarrollo experimental del Paraguay entre 2001 y 2018. Los gastos están expresados en millones de US\$ corrientes, en millones de \$PPA corrientes, por habitante en US\$ corrientes y por habitante en \$PPA corrientes. Asimismo se muestra la distribución porcentual por sector de financiamiento y por sector de ejecución. El mayor salto cuantitativo en el financiamiento de las tareas de I+D se dio entre los años 2011 y 2012, donde se produjo un aumento, en US\$ corrientes, del 52,8%.

La tabla 44 muestra la distribución porcentual de los gastos en I+D por objetivo socioeconómico en Paraguay entre 2001–2016. Por otra parte, la tabla 45 indica la distribución porcentual de los gastos en I+D por tipo de investigación (básica, aplicada y desarrollo experimental) y por campo principal de conocimiento.

Tabla 42: Gastos en actividades de ciencia y tecnología en Paraguay, 2001–2016.

Gasto en actividades de ciencia y tecnología	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2012	2014	2015	2016
Total [millones de US\$ corrientes]	70,0	59,3	50,0	59,1	46,4	68,8	88,9	89,5	96,6	98,7	233,4
Total [millones de \$ PPA corrientes]	201,8	220,3	212,8	220,5	167,6	148,8	167,3	172,8	183,4	222,5	547,6
Total [porcentaje del PIB]	1,10%	1,17%	0,90%	0,85%	0,63%	0,41%	0,37%	0,35%	0,31%	0,36%	0,85%
Por habitante [US\$ corrientes]	12,8	10,7	8,8	10,2	7,9	11,1	13,5	13,6	14,4	14,7	34,0
Por habitante [\$ PPA corrientes]	37,0	39,6	37,5	38,1	28,4	24,0	25,4	26,2	27,4	33,2	79,9
Porcentaje por sector de financiamiento											
Gobierno [%]	61,7%	61,6%	61,6%	61,6%	46,4%	92,3%	52,7%	..	53,6%	53,2%	75,4%
Empresas públicas y privadas [%]	1,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,9%	0,2%	1,7%	..	1,3%	1,2%	0,1%
Educación superior [%]	29,3%	31,0%	31,0%	31,0%	48,6%	6,3%	38,7%	..	31,2%	35,2%	17,5%
Organizaciones priv. sin fines de lucro [%]	0,5%	2,0%	2,0%	2,0%	1,1%	1,0%	0,8%	..	3,6%	3,7%	1,1%
Extranjero [%]	7,1%	5,3%	5,3%	5,3%	3,0%	0,4%	6,2%	..	10,2%	6,7%	5,9%
Porcentaje por sector de ejecución											
Educación superior [%]	83,2%	83,1%	83,1%	83,1%	74,4%	8,7%	59,0%	76,5%	56,0%	58,0%	76,8%
Empresas (públicas y privadas) [%]	..	..	..	..	..	..	1,0%	..	..	..	..
Gobierno [%]	8,4%	10,1%	10,1%	10,1%	22,6%	91,0%	20,2%	19,0%	30,0%	27,9%	15,0%
Organizaciones priv. sin fines de lucro [%]	8,4%	6,8%	6,8%	6,8%	3,0%	0,3%	19,8%	4,4%	14,0%	14,2%	8,2%

Fuente: CONACYT (2003, 2006, 2010, 2013, 2016a, 2018b)



Figura 59: Gasto en I+D como porcentaje del PIB en Paraguay, 2001–2016. No incluye los gastos de las empresas públicas y privadas en I+D. La línea punteada es la curva de mejor ajuste.

Fuente: Elaboración propia sobre datos del CONACYT (2003, 2006, 2010, 2013, 2016a, 2018b).

Tabla 43: Gastos en investigación y desarrollo experimental en Paraguay, 2001–2016. No incluye los gastos de las empresas públicas y privadas en I+D.

Gasto en actividades de ciencia y tecnología	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2012	2014	2015	2016
Total [millones de US\$ corrientes]	5,6	5,4	4,7	5,8	6,5	10,1	14,2	21,7	31,9	35,0	42,1
Total [millones de \$ PPA corrientes]	16,3	20,0	20,1	21,8	23,6	21,9	26,8	41,9	60,6	78,4	98,9
Por habitante [US\$ corrientes]	1,0	1,0	0,8	1,0	1,1	1,6	2,2	3,3	4,8	5,2	6,2
Por habitante [\$ PPA corrientes]	3,0	3,6	3,5	3,8	4,0	3,5	4,1	6,3	9,0	11,7	14,4
Porcentaje por sector de financiamiento											
Gobierno [%]	43,2%	63,2%	63,2%	63,1%	74,9%	76,2%	57,8%	84,5%	74,3%	81,3%	79,6%
Empresas públicas y privadas [%]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	4,3%	0,9%	0,3%	0,3%	0,5%
Educación superior [%]	20,6%	12,7%	12,7%	12,7%	8,6%	9,2%	18,9%	3,8%	3,2%	2,3%	3,0%
Organizaciones priv. sin fines de lucro [%]	3,4%	2,3%	2,3%	2,3%	2,0%	2,1%	2,1%	2,9%	4,5%	4,6%	3,4%
Extranjero [%]	32,7%	21,8%	21,8%	21,9%	14,2%	12,3%	16,9%	7,9%	17,8%	11,5%	13,6%
Porcentaje por sector de ejecución											
Educación superior [%]	19,3%	40,7%	40,7%	40,7%	61,7%	59,9%	58,5%	59,9%	43,4%	42,8%	41,3%
Empresas (públicas y privadas) [%]	..	..	..	..	..	..	0,8%	..	..	..	..
Gobierno [%]	36,4%	35,9%	35,9%	35,9%	27,0%	28,3%	20,5%	31,6%	37,2%	39,6%	35,6%
Organizaciones priv. sin fines de lucro [%]	44,4%	23,4%	23,4%	23,4%	11,2%	11,8%	20,3%	8,5%	19,4%	17,6%	23,1%

Fuente: CONACYT (2003, 2006, 2010, 2013, 2016a, 2018b)

Tabla 44: Distribución porcentual de los gastos en I+D por objetivo socioeconómico en Paraguay, 2001–2016

Distribución porcentual de la inversión en tareas de I+D por objetivo socioeconómico	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2012	2014	2015	2016
1. Exploración y explotación de la Tierra	..	..	..	..	0,7%	0,7%	6,4%	4,5%	6,1%	2,0%	1,0%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	..	0,9%	0,9%	0,9%	0,2%	0,3%	0,5%	0,6%	1,1%	1,4%	0,5%
3. Control y protección del medio ambiente	0,5%	3,5%	3,5%	3,5%	7,3%	6,7%	5,6%	2,7%	6,6%	7,3%	14,8%
4. Protección y mejora de la salud humana	2,9%	23,9%	23,9%	23,9%	21,4%	21,4%	39,7%	29,5%	19,2%	22,5%	15,0%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	2,0%	2,1%	4,9%	2,6%	1,1%	2,2%	0,9%
6. Producción y tecnología agrícola	52,4%	45,3%	45,3%	45,3%	46,8%	46,5%	33,5%	50,3%	35,8%	34,9%	28,4%
7. Producción y tecnología industrial	3,3%	7,5%	7,5%	7,5%	6,3%	6,1%	2,0%	2,3%	8,9%	8,7%	9,9%
8. Estructuras y relaciones sociales	21,0%	9,3%	9,3%	9,3%	3,6%	3,7%	6,2%	5,2%	17,2%	17,5%	12,6%
9. Exploración y explotación del espacio	0,2%	..	..	..	0,3%	..	..	..	..	..	0,0%
10. Investigación no orientada	19,0%	8,0%	8,0%	8,0%	11,4%	11,2%	0,1%	0,5%	2,0%	1,1%	3,1%
11. Otra investigación civil	..	0,9%	0,9%	0,9%	..	1,4%	1,1%	1,9%	2,0%	2,5%	13,5%
12. Defensa	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	..	..	..	..	0,0%	0,0%	0,3%

Fuente: CONACYT (2003, 2006, 2010, 2013, 2016a, 2018b)

Tabla 45: Distribución porcentual de los gastos en I+D por tipo de investigación y por campo principal de conocimiento en Paraguay, 2001–2016

Gastos en I+D	2001	2002	2003	2004	2005	2008	2011	2012	2014	2015	2016
Por tipo de investigación											
Investigación básica o fundamental	16,1%	12,0%	12,0%	12,0%	..	16,0%	15,4%	11,9%	10,9%	13,7%	15,9%
Investigación aplicada	54,4%	68,6%	68,6%	68,6%	..	78,3%	63,1%	71,1%	71,6%	73,1%	73,2%
Desarrollo experimental	29,6%	19,5%	19,5%	19,5%	..	5,7%	21,5%	17,0%	17,5%	13,2%	11,0%
Por campo principal de conocimiento											
Ciencias exactas y naturales	18,2%	17,4%	17,4%	17,4%	14,7%	15,0%	5,6%	5,8%	13,5%	10,4%	18,6%
Ingeniería y tecnología	2,3%	7,7%	7,7%	7,7%	3,7%	3,6%	29,7%	7,9%	15,6%	14,7%	15,2%
Ciencias médicas y de la salud	8,1%	17,7%	17,7%	17,7%	21,5%	22,3%	15,9%	12,5%	18,9%	22,4%	17,7%
Ciencias agropecuarias	38,7%	47,8%	47,8%	47,8%	47,3%	46,5%	37,1%	66,3%	35,8%	36,9%	32,8%
Ciencias sociales	25,7%	9,1%	9,1%	9,1%	11,7%	11,5%	10,7%	6,0%	12,9%	12,7%	13,5%
Humanidades	7,1%	0,3%	0,3%	0,3%	1,0%	1,2%	1,1%	1,4%	3,3%	2,9%	2,3%

Fuente: CONACYT (2003, 2006, 2010, 2013, 2016a, 2018b)

Distribución de los gastos en I+D agropecuario

Como se mencionó en las secciones anteriores, desde 1981, el Instituto Internacional de Investigación de Políticas de Alimentos (IFPRI) viene registrando en su base de datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ASTI) los gastos que Paraguay realiza en tareas de I+D agropecuarias.

El gasto total en I+D agropecuario (excluido el sector privado con fines de lucro) incluye salarios, costos operativos y de programas, así como inversiones de capital para todas las entidades del gobierno, del sector sin fines de lucro y de educación superior con actividades de investigación agropecuaria en el país. La tabla 46 presenta los gastos en I+D del sector agropecuario estimados por ASTI en Paraguay durante el período 1981–2013. El gasto en I+D agropecuario nacional se duplicó durante el período 2006–2013. Sin embargo, el país dispone de una de las tasas más bajas de inversión en I+D agropecuaria en la región. Paraguay depende en gran medida de tecnologías desarrolladas en el extranjero, principalmente en Brasil y Argentina (Stads et al., 2016).

Tabla 46: Gastos en I+D agropecuario del Paraguay, 1981–2013

Años	Millones de guaraníes constantes de 2011	Millones de \$ PPA constantes de 2011	Millones de US\$ constantes de 2011	Porcentaje de la componente agropecuaria del PIB	Millones de \$PPA constantes de 2011 por cada 100.000 trabajadores agropecuarios	Millones de \$PPA constantes de 2011 por millón de habitantes
1981	35.716,1	16,0	8,5	0,5	3,2	4,9
1982	42.082,2	18,9	10,0	0,6	3,6	5,6
1983	44.236,9	19,9	10,6	0,7	3,7	5,7
1984	33.203,5	14,9	7,9	0,5	2,8	4,1
1985	29.806,4	13,4	7,1	0,4	2,4	3,6
1986	21.661,7	9,7	5,2	0,3	1,7	2,6
1987	15.655,8	7,0	3,7	0,2	1,2	1,8
1988	14.442,9	6,5	3,4	0,2	1,1	1,6
1989	19.724,5	8,9	4,7	0,2	1,5	2,1
1990	21.589,0	9,7	5,2	0,2	1,7	2,3
1991	33.498,8	15,0	8,0	0,4	2,6	3,4
1992	43.637,7	19,6	10,4	0,5	3,2	4,4
1993	36.062,8	16,2	8,6	0,3	2,6	3,5
1994	38.631,6	17,3	9,2	0,3	2,7	3,7
1995	39.005,7	17,5	9,3	0,3	2,7	3,6
1996	39.603,0	17,8	9,4	0,3	2,7	3,6
1997	38.697,5	17,4	9,2	0,3	2,6	3,5
1998	34.836,8	15,6	8,3	0,3	2,3	3,0
1999	32.114,2	14,4	7,7	0,3	2,0	2,8
2000	29.465,6	13,2	7,0	0,3	1,8	2,5
2001	26.891,4	12,1	6,4	0,3	1,7	2,2
2002	24.392,1	11,0	5,8	0,2	1,5	2,0
2003	21.968,2	9,9	5,2	0,2	1,3	1,7
2004	18.899,7	8,5	4,5	0,1	1,1	1,5
2005	18.418,0	8,3	4,4	0,1	1,1	1,4
2006	29.977,9	13,5	7,2	0,2	1,7	2,2
2007	23.620,5	10,6	5,6	0,1	1,3	1,7
2008	24.757,4	11,1	5,9	0,1	1,4	1,8
2009	45.249,9	20,3	10,8	0,3	2,5	3,2
2010	35.032,9	15,7	8,4	0,2	1,9	2,4
2011	51.227,9	23,0	12,2	0,2	2,7	3,5
2012	63.422,6	28,5	15,1	0,4	3,3	4,3
2013	59.592,3	26,8	14,2	0,3	3,1	3,9

Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuario (ASTI), IFPRI (2018).

Distribución del presupuesto ejecutado en las principales instituciones

La siguiente tabla 47 presenta el presupuesto anual ejecutado entre 2003 y 2016 por un conjunto de ministerios e instituciones en Paraguay que desempeñan actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Tabla 47: Presupuesto anual ejecutado en unidades de 100.000.000 de Guaraníes para una serie de organismos públicos en Paraguay, 2003–2016.

Organismo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ministerio de Educación y Ciencias	14.225	15.454	18.194	21.126	24.064	28.380	32.518	34.983	41.252	48.405	51.456	54.916	59.955	59.407
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	4.625	5.493	6.592	8.650	10.368	10.503	15.432	18.415	22.779	29.337	28.483	34.490	37.145	39.518
Ministerio de Agricultura y Ganadería	2.135	2.997	3.817	3.824	3.511	3.553	5.899	5.702	7.029	9.170	6.555	6.712	6.879	7.000
Ministerio de Industria y Comercio	224	298	406	572	499	608	528	608	890	962	872	1.222	1.270	1.237
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	6.715	8.460	7.831	8.070	8.093	6.927	11.238	12.203	12.403	17.548	21.724	24.843	28.273	32.404
Ministerio de la Mujer	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	168	158	191	199
Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología	90	92	99	128	147	159	177	216	263	272	308	379	404	378
Instituto Forestal Nacional	..	..	..	..	..	..	181	195	325	331	297	347	361	339
Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria	..	..	..	..	..	..	..	..	275	370	362	454	472	432
Dirección Nacional de Propiedad Intelectual	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0	98	127	148
Consejo Nacional de Educación Superior	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	21	32
Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	55	83
Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	31
Universidad Nacional de Asunción	1.969	2.265	2.731	3.198	4.305	4.979	5.614	5.859	6.879	8.982	9.938	10.780	10.831	10.441
Universidad Nacional del Este	201	232	279	347	440	479	513	583	702	833	901	989	1.021	988
Universidad Nacional de Pilar	65	73	84	125	158	213	283	329	371	431	428	426	427	412
Universidad Nacional de Itapúa	86	107	169	179	234	253	303	361	405	474	495	534	563	586
Universidad Nacional de Concepción	..	..	..	..	11	72	97	133	187	254	286	338	377	388
Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo	..	..	..	..	..	66	104	168	246	332	417	423	437	449
Universidad Nacional de Caaguazú	..	..	..	..	..	..	89	144	221	317	388	435	481	474
Universidad Nacional de Canindeyú	..	..	..	..	..	..	..	..	74	107	112	152	191	197

Fuente: Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay

Repertorio de equipos de laboratorio en Paraguay

En 2016 el CONACYT (2017d) realizó el primer relevamiento nacional de equipos de laboratorios dedicados a la investigación científica y tecnológica. Los objetivos de este emprendimiento fueron los siguientes: (i) crear un banco de información que se constituya en un inventario del parque de equipos de laboratorio dedicados a I+D; (ii) identificar las necesidades de los distintos laboratorios nacionales; (iii) fortalecer la infraestructura científico-tecnológica existente; (iv) diseñar instrumentos de política para la renovación, ampliación y racionalización de la infraestructura; y (v) disminuir la brecha con otros países de la región. Se relevaron 473 unidades (97%) entre las cuales 105 unidades (22%) disponen de equipamiento mayor

para la investigación, 335 unidades (71%) que no disponen de equipamiento mayor para la investigación y 33 unidades (7%) se encontraban inactivas.

El estudio mostró que existen 233 equipos con un costo de adquisición igual o superior a US\$ 20.000 distribuidos en 105 unidades de investigación públicas y privadas. El 74% de las unidades son públicas y el 78% del equipamiento se localiza en Asunción. El 32% del equipamiento está constituido por instrumental bioanalítico. El 84% del equipamiento funcionaba correctamente y estaba en operación, el 14% estaba en desuso, el 10% no funcionaba correctamente y el 13% estaba inutilizado.

De los 233 equipos inventariados, el 47% se lo utiliza en el campo de las ciencias médicas y de la salud; el 45% en el campo de las ciencias exactas y naturales; el 33% en el campo de las ciencias agropecuarias; el 28% en el campo de las ingenierías y tecnologías, el 6% en el campo de las ciencias sociales y el 1% en humanidades.

En cuanto a la distribución por costo, el 58% costaba entre US\$ 20.000 y US\$ 49.999; el 15% entre US\$ 50.000 y US\$ 74.999; el 12% entre US\$ 75.000 y US\$ 99.999; el 10% entre US\$ 100.000 y US\$ 249.999 y el 4% entre US\$ 250.000 y US\$ 499.999. No se registró ningún equipamiento que superaran dichos montos.

La figura 60 muestra la distribución de la composición del equipamiento inventariado.

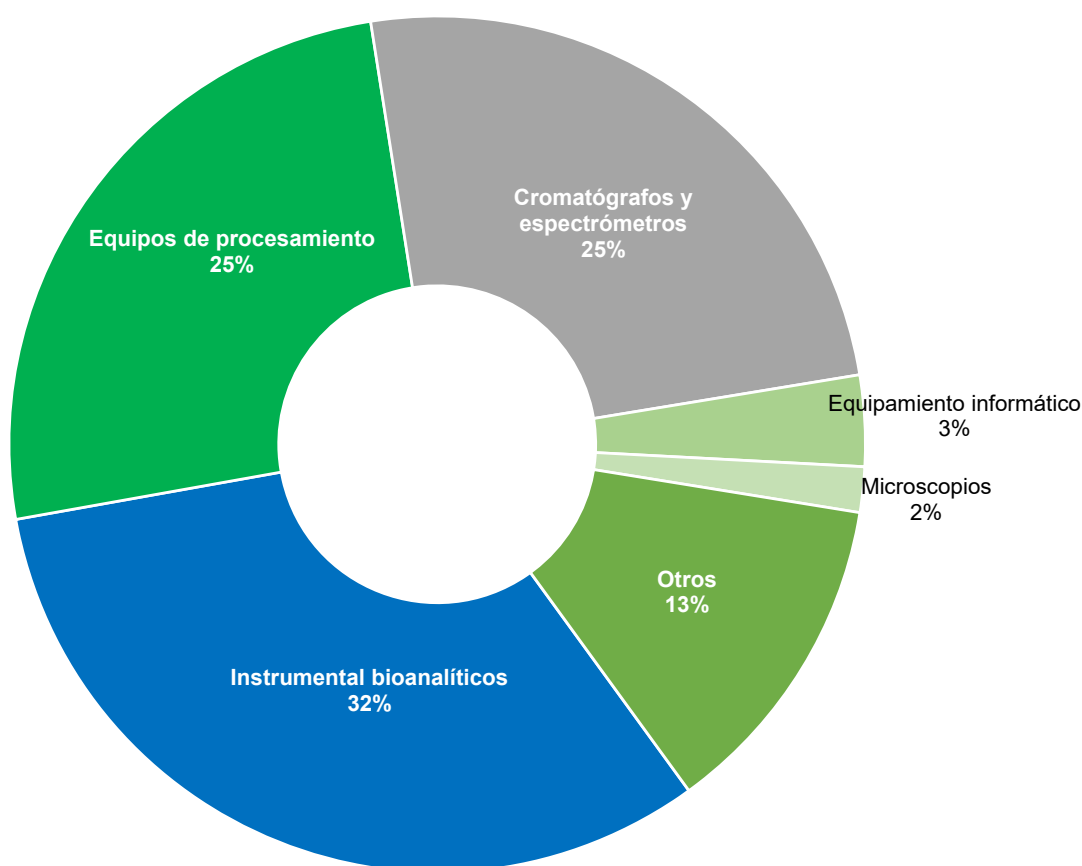


Figura 60: Distribución de la composición del equipamiento mayor relevado a nivel nacional en Paraguay, 2016.

Análisis cienciométrico del Paraguay



NOTAS INTRODUCTORIAS A LA CIENCIOMETRÍA

La disponibilidad cada vez mayor de datos digitales sobre insumos y productos académicos – desde la financiación de la investigación e innovación, la productividad científica y tecnológica, la movilidad internacional de científicos e ingenieros hasta su impacto en la sociedad – ofrece oportunidades sin precedentes para explorar la estructura y la evolución de las actividades en ciencia, tecnología e innovación. La identificación de los impulsores fundamentales de la CTI y el desarrollo de modelos predictivos para capturar su evolución resulta fundamental para el diseño de políticas que mejoren la empresa científica y tecnológica, por ejemplo, impulsando las carreras de los científicos, mejorando la evaluación del desempeño de las organizaciones que realizan investigaciones, descubriendo nuevos vehículos eficaces de financiación e incluso identificando regiones prometedoras a lo largo de la frontera científica y tecnológica (Fortunato *et al.*, 2018). La cienciometría usa datos a gran escala sobre la producción científica y tecnológica para buscar patrones universales y específicos de dominio.

La investigación científica básica o fundamental suele realizarse tradicionalmente en universidades, centros de investigación u otras instituciones académicas. Desde mediados del siglo pasado, la bibliometría se ha transformado en una metodología habitual utilizada para medir o evaluar los resultados de la investigación académica a nivel individual, grupal, institucional y nacional (Todeschini y Baccini, 2016). Su uso extendido – sin las adecuadas previsiones acerca de sus limitaciones epistémicas – ha desatado una gran controversia entre investigadores y decisores de políticas (Rescher, 2006).

Bibliometría es un término general utilizado para el inventario y análisis estadístico de artículos, publicaciones, citas y otros indicadores más complejos de la producción científica derivados de tales estadísticas. Los indicadores bibliométricos son herramientas importantes para evaluar los niveles de actividad de la I+D, el desempeño y la especialización de países, instituciones, laboratorios, universidades, áreas temáticas y científicos individuales. Price (1978) consideraba que las publicaciones científicas no son en modo alguno un subproducto o epifenómeno del trabajo de investigación y desarrollo que se está realizando, sino el producto final de la generación de nuevo conocimiento.

Como con cualquier indicador, los indicadores bibliométricos tienen grandes limitaciones y distan mucho de ser perfectos. Por lo tanto, deben ser interpretados con precaución. Debemos ser conscientes de que a menudo los problemas no son causados por los propios datos o métricas, sino por su uso inapropiado, ya sea por académicos o por administradores (Mingers y Leydesdorff, 2015; Gingras, 2016).

A menudo hay un deseo de tener indicadores unidimensionales que caractericen la productividad individual, institucional o nacional. Frecuentemente, se suele observar que los decisores utilizan indiscriminadamente indicadores sencillos sin prestar la debida atención a sus limitaciones y sesgos, como por ejemplo el índice h (véase pág. 175).

Durante la última década se pudo demostrar que la empresa científica puede describirse como una red compleja, autoorganizada de académicos, proyectos, documentos e ideas que evolucionan en el tiempo (Fortunato *et al.*, 2018). Esta representación ha revelado patrones que caracterizan la aparición de nuevos campos científicos mediante el estudio de redes de colaboración y el camino de descubrimientos impactantes a través del estudio de redes de citas. Modelos microscópicos han rastreado la dinámica de la acumulación de citas, permitiendo predecir el impacto futuro de las publicaciones científicas (Sinatra *et al.*, 2016). La cienciometría ha revelado los patrones presentes en las elecciones y compensaciones que enfrentan los científicos y científicas a medida que avanzan tanto en sus propias carreras como en la frontera del conocimiento. Estudios recientes indican que los académicos son reacios al riesgo, y prefieren estudiar temas relacionados con su especialidad actual, lo que limita el potencial de descubrimientos futuros. Quienes están dispuestos a romper este patrón participan en carreras más arriesgadas, pero es más probable que hagan grandes avances. En general, la ciencia de mayor impacto se basa en combinaciones convencionales de trabajos anteriores, pero puede llegar a presentar combinaciones inusuales de patrones (Sinatra *et al.*, 2016; Fortunato *et al.*, 2018).

Desde fines del siglo XIX, con el objeto de desarrollar indicadores acerca del impacto de las actividades de investigación e innovación en el sector productivo, los economistas han venido utilizando el análisis

de las estadísticas sobre la producción y exportación (e importación) de productos de alta tecnología, licencias, diseños industriales, modelos de utilidad y patentes.

Tanto los análisis bibliométricos como las estadísticas de patentes forman parte de una disciplina conocida como *cienciometría*. En la actualidad, gracias al crecimiento exponencial de nuestra capacidad de procesamiento de datos, acaecido en las últimas décadas, es posible elaborar sofisticados indicadores multidimensionales sobre la producción de artículos científicos en todas las disciplinas, desde las ciencias exactas hasta las humanidades. Además, se pueden hacer análisis muy precisos del impacto de las publicaciones, del estado del arte del conocimiento en diversas áreas temáticas de cada país, del nivel de cooperación en términos de coautoría de publicaciones (colegios invisibles) y redes de co-citaciones.

Durante los últimos cincuenta años, la *cienciometría* se ha vuelto una temática de especialistas que cuenta con publicaciones especializadas de corriente principal donde se comunican hallazgos empíricos, modelos matemáticos interpretativos de la dinámica de producción científica y estudios de productividad individual, grupal, institucional y nacional.

Otra área que se ha desarrollado recientemente es el análisis de las referencias bibliográficas utilizadas en las solicitudes de patentes y el cruzamiento de dicha información con el contenido de artículos en la literatura científica. De esta manera, se puede utilizar la *cienciometría* para examinar los vínculos entre la investigación científica y las patentes, como así también detectar los grupos de investigación en distintas partes del planeta que están más próximos de resolver un dado problema tecnológico (Kostoff, 1997; Lemarchand, 2010).

Las fuentes más relevantes de información sobre la productividad del conocimiento científico son accesibles a través de bases de datos internacionales (Lemarchand, 2013). Este tipo de información no suele ser de acceso abierto. El número de artículos y citas publicadas en las revistas de corriente principal, suele ser la principal fuente de estudios bibliométricos. Una de las bases de datos más completas es la *Web of Science* (WoS), que incluye el *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXP), el *Social Sciences Citation Index* (SSCI) y el *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI). Este sistema es ahora administrado y mantenido por la empresa multinacional Thomson-Reuters, y abarca unas 12.000 revistas que utilizan metodologías de evaluación por pares. En el presente, la base de datos más extensa es SCOPUS, cubre unas 18.000 revistas de corriente principal y es administrada por la empresa Elsevier.

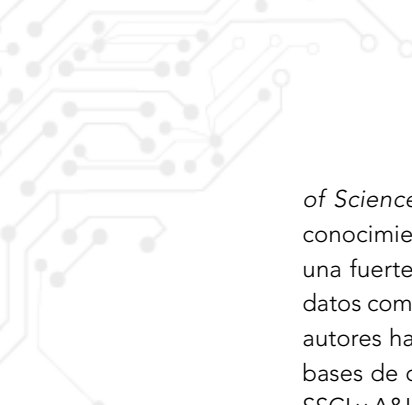
El análisis de la evolución temporal agregada en los datos disponibles en la WoS suele mostrar tendencias relativamente homogéneas que suelen ser independientes de cualquier disciplina académica. De su estudio es posible determinar la evolución de los patrones de cooperación entre los países y las instituciones, buscar las disciplinas más desarrolladas y analizar el impacto de la investigación científica.

No todos los hombres y mujeres de ciencia de Paraguay publican los resultados de investigaciones en las revistas de corriente principal cartografiadas por la WoS o SCOPUS. Por lo tanto, la existencia de revistas locales y regionales en varios países puede reflejar algunas circunstancias domésticas peculiares o una agenda científica nacional específica que no son consideradas por las revistas de corriente principal. Iniciativas regionales como LATINDEX tienen por objeto analizar estos otros patrones de publicación en América Latina y el Caribe.

Durante la última década en América Latina y el Caribe, ha habido un considerable esfuerzo en establecer mecanismos que garanticen el acceso abierto a los resultados de la investigación (Alperín et al. 2014; Babini y Machin-Mastromatteo, 2015). Algunos ejemplos de estas iniciativas son SciELO y RedALyC.

Por lo tanto, la publicación en revistas de corriente principal suele representar sólo una fracción de la producción científica total de un país. La principal ventaja que brindan estas bases de datos internacionales es la verosimilitud y confiabilidad de la información. Dicha información ha sido sistemáticamente recolectada y organizada – a lo largo de varias décadas – utilizando metodologías similares, lo que nos permite realizar un análisis a largo plazo con un relativamente alto nivel de confianza (Lemarchand, 2012).

A pesar del inconveniente de la cierta “invisibilidad” de las revistas locales y regionales en las bases de datos internacionales, se puede argumentar que existe una buena correspondencia entre la *Web*



of Science (SCI-EXP, SSCI, A&HCI) y otros sistemas internacionales análogos sobre producción de conocimiento científico. De Moya-Anegón y Herrero-Solana (1999) y Lemarchand (2012) han mostrado una fuerte correlación en la distribución de los artículos científicos entre el SCI-EXP y otras bases de datos como PASCAL, INSPEC, COMPENDEX, CHEMICAL ABSTRACTS, BIOSIS, MEDLINE y CAB. Dichos autores han obtenido los siguientes valores para el coeficiente de correlación³⁴ (R) entre las diferentes bases de datos: $0,957 \leq R \leq 0,997$. Este hallazgo apoya la hipótesis de que la combinación de SCI-EXP, SSCI y A&HCI, listada por la base de datos WoS, continúa siendo un buen indicador para cualquier estudio de la producción de conocimiento científico y tendencias en redes de coautoría entre diferentes países.

En este punto, es importante tener en cuenta que, durante el período analizado aquí (1970–2017), el número de revistas se ha ampliado sustancialmente y, por consiguiente, también ha aumentado el número total de artículos publicados que registra el WoS. Mabe (2003) mostró que el crecimiento de número de revistas científicas publicadas anualmente (títulos de revistas indexadas) han sido notablemente consistente en el tiempo, con tasas de crecimiento anual promedio de 0,034 desde 1800 hasta nuestros días. Este estudio presenta evidencias que – en los últimos cincuenta años – estos fenómenos de crecimiento parecen mostrar un comportamiento similar a un sistema autoorganizado y en equilibrio, con una constante de crecimiento de 0,032. Teniendo en cuenta que la base de datos WoS incluye sólo una fracción de todas las revistas nuevas que se publican, la tasa de crecimiento de las bases de datos debería ser aún menor que la estimada por Mabe (2003).

Otros estudios (Lemarchand, 2012, 2016) han mostrado que ciertos modelos matemáticos conducen a demostrar la proporcionalidad entre el tamaño de la red científica nacional (por ejemplo, el número de investigadores/as EJC en un país) y la productividad científica correspondiente (en términos del número total de publicaciones por año y número de artículos científicos de coautoría entre pares de países). De esta manera, la productividad de los artículos científicos a lo largo del tiempo es también un buen indicador para estimar el grado de crecimiento del número de investigadores/as EJC.

LA PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN PARAGUAY

En esta sección se analizará – con cierto detalle – el comportamiento y características de las publicaciones en revistas de corriente principal que tienen al menos un autor o autora residente en Paraguay. Dentro del grupo de publicaciones científicas existen distintas categorías, por ejemplo: artículos, resúmenes, revisiones, comentarios, actas de conferencias, cartas, etc. (véase la tabla 50). Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, en esta sección todos los estudios e información presentada se circunscribe exclusivamente al conjunto de “artículos” publicados en revistas de corriente principal que hayan sido evaluadas por un comité de pares. De esta manera, el procedimiento en el cual los resultados de una investigación científica son comunicados a la comunidad científica, pasa a través de procesos de evaluación similares que garantizan cierta calidad y originalidad.

La producción de artículos científicos es un buen indicador del nivel de “actividad de I+D” o de la productividad agregada de un determinado individuo, institución o país. Tal como lo observó oportunamente el sociólogo Robert Merton, si un científico realiza actividades de I+D y obtiene ciertos resultados, éste se verá motivado a comunicarlos a sus pares por aquellos canales que optimicen la visibilidad de sus descubrimientos (Lemarchand, 2012). Durante décadas, las revistas internacionales de corriente principal constituyeron el mejor canal de comunicación entre los miembros de la comunidad científica. Este modelo restringe sustancialmente el acceso abierto a los resultados de la investigación. Como se mencionó en párrafos anteriores, los gobiernos y otros organismos de financiamiento están creando regulaciones especiales para garantizar el acceso abierto a los resultados de investigación y así extender el uso de sistemas como los de SciELO y RedALyC.

34 El coeficiente de correlación al cuadrado (R^2) es llamado coeficiente de determinación.

Independientemente de la calidad, originalidad e impacto del artículo científico publicado, como se afirmó previamente, el número de artículos científicos publicados en una revista de corriente principal será un excelente indicador de la productividad agregada de un individuo, institución o país. Esto es así porque para publicar un artículo científico se tuvo que haber desarrollado un proyecto de investigación que haya logrado ciertos resultados concretos, se tuvo que haber invertido tiempo en la comunicación de esos resultados a través de la redacción de un texto y éste se tuvo que haber sometido a la evaluación de pares para que este finalmente sea publicado.

Cuando se estudia el comportamiento agregado de un país, las diferencias entre las metodologías y características de los distintos campos científicos, en cuanto a la distribución de publicaciones por investigador en cada rama de la ciencia, quedan diluidas por el promedio estadístico.

La tabla 48 muestra la distribución anual de documentos científicos (artículos, resúmenes y actas de conferencias) entre 1990 y 2017 – con al menos un autor residente en Paraguay – en las 16 bases de datos internacionales más prestigiosas. Durante el año 2017, Scopus registró 195 artículos con al menos un autor residiendo en Paraguay, mientras que la WoS mostró 179 artículos (considerando únicamente aquellos registrados en SCI-EXP, SSCI y A&HCI).

Tabla 48: Artículos científicos de autores residentes en Paraguay registrados en distintas bases de datos, 1990–2015.

Número de artículos de autores residentes en Paraguay registrados en diversas bases de datos bibliométricas (1990–2017)																
Año	Science Citation Index Expanded (SCI-EXP)	Social Science Citation Index (SSCI)	Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)	Scopus	Pascal	Inspec	Compendex	Chemical Abstracts	Biosis	Medline	CAB International	ICVT	IME	Periodica	Clase	Lilacs
1990	11	0	0	6	9	0	0	0	68	8	22	1	0	1	5	n/d
1991	10	1	0	10	4	0	0	0	49	3	18	0	1	1	1	n/d
1992	13	2	0	8	16	0	0	4	64	4	16	0	1	2	2	n/d
1993	7		1	11	4	2	1	2	46	3	11	0	0	2	5	n/d
1994	9	0	0	8	2	0	0	5	53	0	10	1	0	1	0	n/d
1995	12	1	1	12	11	1	0	7	65	10	15	1	0	4	1	n/d
1996	23	0	0	28	24	2	1	9	69	7	11	0	2	2	1	n/d
1997	15	1	0	30	38	0	3	11	48	4	13	0	1	1	2	n/d
1998	21	2	0	39	30	0	0	10	49	9	16	0	0	0	2	n/d
1999	13	0	0	19	33	2	1	3	53	4	16	1	0	4	2	n/d
2000	24	2	0	25	39	3	1	8	98	8	15	2	2	0	3	12
2001	24	0	0	23	30	6	3	8	99	8	24	1	3	5	5	11
2002	24	2	0	26	23	3	2	6	69	6	18	0	2	2	1	16
2003	25	1	0	41	31	0	2	7	77	9	23	0	0	4	1	19
2004	40	1	0	52	21	6	3	3	50	8	15	1	1	4	3	7
2005	28	0	1	37	30	2	3	6	67	9	8	0	0	5	7	39
2006	29	2	0	47	46	3	1	11	81	6	12	2	3	2	7	15
2007	38	1	0	45	44	3	7	16	69	18	19	1	0	5	4	19
2008	34	2	0	55	44	5	10	8	76	10	21	2	3	0	3	27
2009	36	6	0	67	53	7	6	5	60	10	13	3	4	6	6	35
2010	51	5	1	77	39	8	8	11	81	15	19	2	3	2	2	49
2011	63	5	0	94	74	21	20	0	91	19	25	1	1	3	1	74
2012	66	6	0	101	40	29	38	0	75	43	23	3	0	5	5	69
2013	66	2	0	98	19	33	40	0	89	62	40	1	0	1	5	35
2014	60	4	0	113	12	43	69	0	77	74	36	2	0	3	3	23
2015	110	18	1	155	0	65	95	0	80	124	39	4	0	8	6	16
2016	111	10	0	151	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
2017	149	30	0	195	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
2009	154,3	18,8	24,3	78,0	76,3	..	50,6	49,4	..	8,2	41,4	104,7				
2010	157,5	18,9	24,4	79,0	78,5	..	50,2	49,8	..	8,7	41,3	107,6				
2011	173,3	20,6	26,4	93,0	80,3	..	53,7	46,3	..	9,6	40,1	123,7				
2012	194,2	22,8	29,0	108,0	86,2	..	55,6	44,4	..	10,4	46,0	137,8				
2013	209,5	24,3	30,8	121,0	88,5	..	57,8	42,2	..	11,3	52,9	145,3				

Fuente: WoS, Scopus y RICYT (2018)

Tabla 49: Distribución de documentos científicos en revistas de corriente principal, número de citas y auto-citas, índice *h* y puesto mundial y regional en América Latina y el Caribe, 2017.

País	Documentos	Documentos por millón de habitantes	Número de citas	Número de auto-citas	Citas por artículo [promedio]	Índice <i>h</i>	Puesto Mundial	Puesto en ALC
Brasil	68.741	328	30.544	9.806	0,41	489	14	1
México	21.224	164	10.002	2.601	0,44	378	28	2
Argentina	12.266	277	6.491	1.355	0,49	364	43	3
Chile	11.802	654	7.549	2.006	0,59	318	45	4
Colombia	10.191	208	4.551	1.138	0,42	235	47	5
Ecuador	2.996	180	1.563	442	0,49	137	66	6
Perú	2.318	72	1.540	286	0,59	194	72	7
Cuba	1.634	142	489	115	0,27	156	79	8
Venezuela, RB	1.408	44	604	64	0,39	193	86	9
Uruguay	1.350	391	884	135	0,59	161	88	10
Costa Rica	961	196	612	129	0,59	164	94	11
Panamá	545	133	475	64	0,81	173	104	12
Trinidad y Tobago	340	248	129	15	0,31	88	123	13
Jamaica	303	105	293	14	0,84	90	126	14
Guatemala	269	16	152	19	0,52	83	131	15
Bolivia, EP	264	24	189	14	0,67	110	132	16
Paraguay	261	38	99	20	0,34	76	133	17
Granada	182	1 688	95	19	0,48	43	137	18
República Dominicana	154	14	63	10	0,39	63	143	19
Nicaragua	127	20	101	18	0,75	74	150	20
Honduras	125	13	48	4	0,35	58	152	21
Haití	110	10	52	24	0,43	59	155	22
Barbados	108	378	127	7	1,08	76	156	23
El Salvador	101	16	61	4	0,56	56	158	24
San Cristóbal y Nieves	73	1 319	48	8	0,59	28	162	25
Bahamas	67	169	58	19	0,73	43	165	26
Surinam	40	71	34	0	0,81	35	181	27
Dominica	37	501	10	0	0,26	31	183	28
Belice	35	93	168	6	4,20	48	184	29
Guyana	31	40	16	1	0,43	38	188	30
Antigua y Barbuda	16	157	4	0	0,25	16	197	31
Aruba	11	104	7	0	0,50	16	203	32
San Vicente y las Granadinas	10	91	8	0	0,67	18	205	33
Santa Lucía	9	50	4	0	0,33	24	207	34

Fuente: Elaboración propia basada en datos crudos de Scopus y la División de Estadística de las Naciones Unidas.

La tabla 49 muestra la distribución de artículos, artículos por millón de habitantes, número de citas, número de auto-citas, citas por artículo, *índice h*³⁵, puesto mundial y puesto regional en América Latina y el Caribe (ALC) para los 34 países de esta región. Los datos fueron tomados de la base Scopus. En 2017, Paraguay ocupaba el puesto 133 en la producción mundial de artículos y el puesto 17 en ALC. Su índice *h* es de 76, lo que indica que tuvo 76 artículos – con al menos un autor residente en Paraguay – que alcanzaron 76 citas cada uno. Cuando se analiza el número de artículos por millón de habitantes dentro de los países de América Latina y el Caribe, Paraguay ocupa el puesto 27, superando únicamente a Bolivia, Nicaragua, Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Honduras y Haití.

La tabla 50 muestra la distribución de publicaciones del Paraguay por categoría para el valor total acumulado entre 1938 y 2017. Aquí se observa que solo, algo menos que el 67% de las publicaciones del Paraguay registradas en la base de datos de WoS son en realidad artículos científicos. La base registra una proporción muy elevada de resúmenes (aproximadamente 21%), que es completada por un 10% que representa la suma de cartas, revisiones, actas de conferencias y material editorial.

Tabla 50: Publicaciones registradas en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI, clasificadas por tipo, 1965–2015

Publicaciones registradas en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI, 1938–2017		
Tipo de publicación	Número	Porcentaje del total
Artículos	1.341	66,6 %
Resúmenes de conferencias	425	21,1 %
Revisiones	59	2,9 %
Cartas	51	2,5 %
Actas de conferencias	43	2,1 %
Material editorial	40	2,0 %
Notas	36	1,8 %
Correcciones	6	0,3 %
Noticias	5	0,2 %
Comentarios de libros	3	0,1 %
Biografía	2	0,1 %
Bibliografía	1	0,0 %
Datos	1	0,0 %

Fuente: WoS

La figura 61 muestra la curva de evolución temporal del número de artículos científicos del Paraguay registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI entre 1970 y 2017. El número de artículos del Paraguay permaneció relativamente constante entre 1970 y 1995, para comenzar a crecer en forma cuasi-exponencial después de esa fecha.

La figura 62 muestra el número de artículos científicos del Paraguay registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI por millón de habitantes. El patrón observado sigue el crecimiento del número de artículos mostrado en la figura anterior. La productividad en términos de artículos científicos por millón de habitantes creció en un factor 8,5 entre 1995 y 2017. Sin embargo, el valor máximo de 23 artículos científicos por millón de habitantes logrado por Paraguay, en 2017, dista mucho de los 4.813 artículos por millón de habitantes que alcanzó Suiza en el mismo año. La productividad -en términos de artículos científicos por millón de habitantes- de Paraguay es 209 veces más pequeña que el país más productivo del planeta.

35 El índice-*h* es una métrica que intenta medir el impacto de la productividad y el número de citas de las publicaciones de un científico o erudito. El índice se basa en el análisis del conjunto de artículos científicos publicados y en el número de citas que cosecharon en otras publicaciones científicas. El índice también se puede aplicar a la productividad y el impacto de una revista académica, así como a un grupo de científicos, un departamento, una universidad o país (Hirsch, 2005).

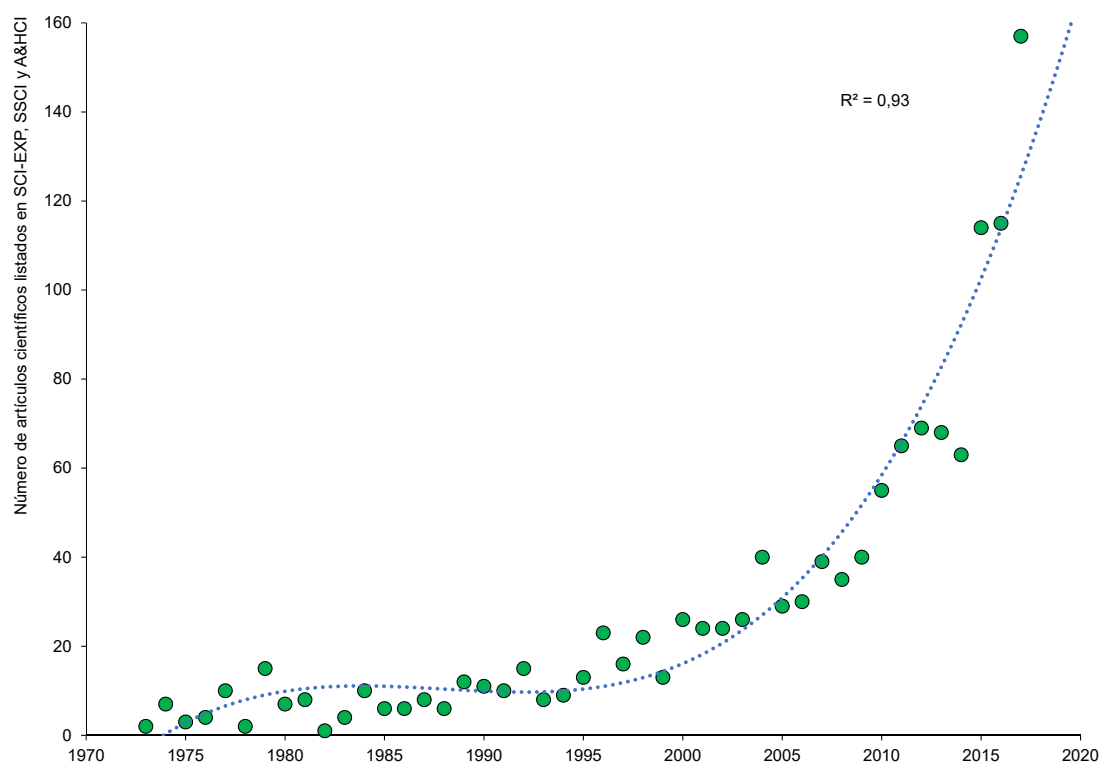


Figura 61: Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas registradas en el *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXP), *Social Science Citation Index* (SSCI) y *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI), 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos proporcionados por WoS.

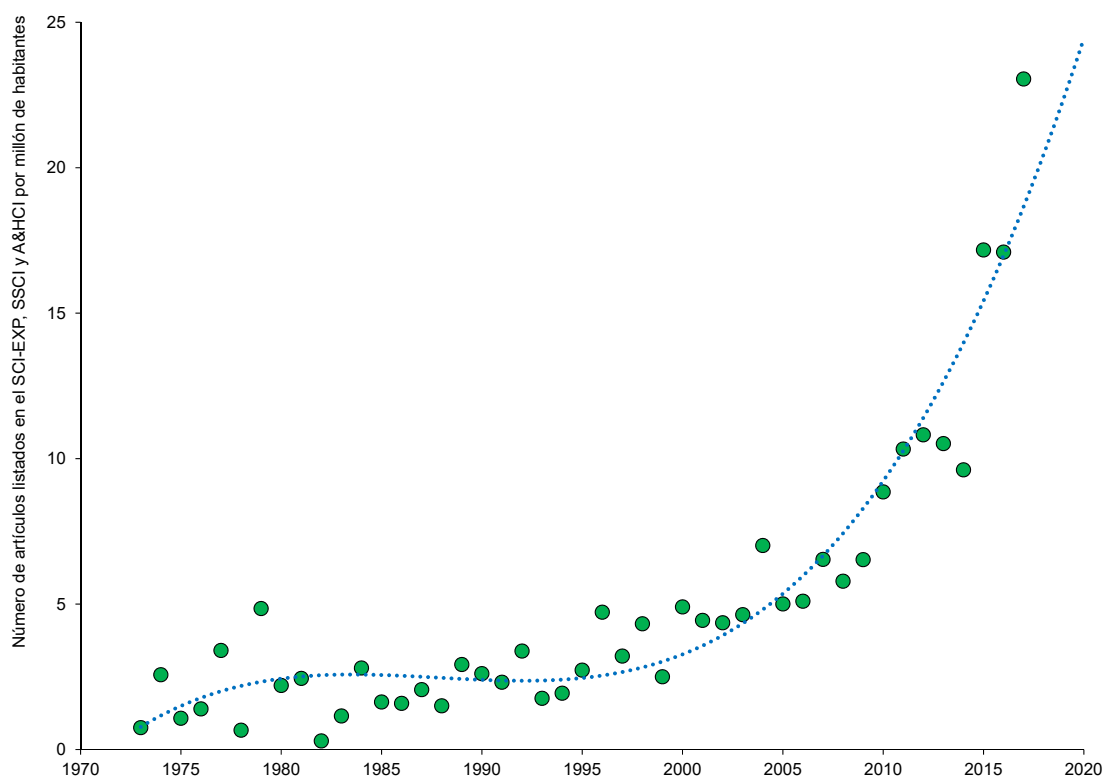


Figura 62: Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas registradas en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI por millón de habitantes, 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos proporcionados por WoS y la División de Estadística de las Naciones Unidas.

Por otra parte, la figura 63 muestra la evolución temporal del número de artículos con al menos un autor residente del Paraguay y el número de artículos por millón de habitantes registrados en la base Scopus entre 1990 y 2017. Si bien, Scopus incluye un 30% más de revistas especializadas que WoS, el crecimiento de las publicaciones de artículos científicos por autores del Paraguay, muestran patrones de crecimiento similares en ambas bases.

La figura 64 muestra la correlación lineal de los artículos con al menos un autor residente en Paraguay, que existe entre Scopus y WoS. El coeficiente de determinación entre ambas variables es $R^2=0,97$.

La gran mayoría de países que tienen un sistema científico que haya superado un mínimo número de científicos por millón de habitantes suele presentar una muy alta correlación entre el número de artículos por millón de habitantes y el PIB per cápita en moneda constante (véase UNESCO 2013, 2016). La figura 65 muestra la representación de las dos variables mencionadas. Se puede observar que existe una correlación positiva entre el aumento del ingreso per cápita y la publicación de artículos científicos por millón de habitantes. De acuerdo con la figura 65, un aumento en una unidad relativa del ingreso per cápita implica que la publicación de artículos científicos crece mucho más rápido, siguiendo un polinomio de grado 4. De cualquier manera, el número de artículos científicos publicados anualmente es muy pequeño y las variaciones observadas pueden representar la estrategia de formar e incorporar nuevos científicos al sistema de investigación del país.

La tabla 51 muestra la distribución de los 30 países más importantes que generaron artículos de coautoría con residentes en Paraguay durante tres periodos distintos³⁶: (1973–1987), (1988–2002), (2003–2017) y durante todo el rango integrado (1973–2017).

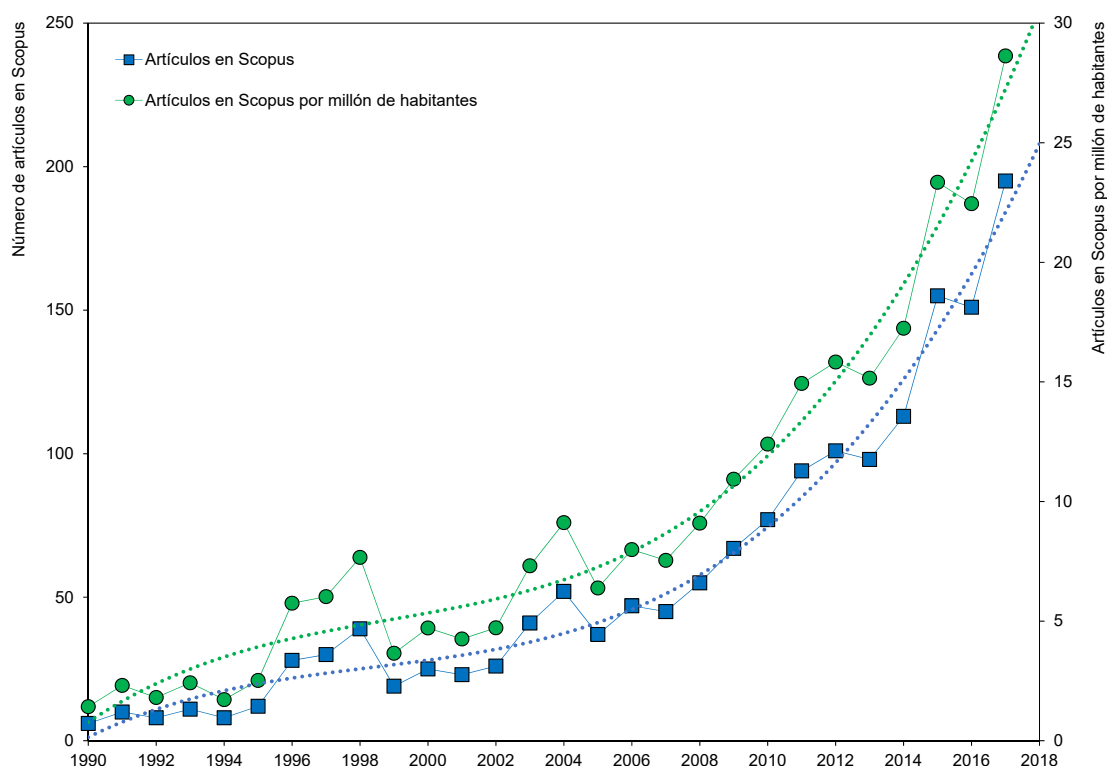


Figura 63: Número de artículos científicos publicados por autores del Paraguay en revistas especializadas y número de artículos por millón de habitantes, registradas en Scopus, 1990–2017. Las líneas punteadas indican las curvas de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos crudos proporcionados por Scopus y la División de Estadística de las Naciones Unidas.

³⁶ Aquí se toma 1973 como inicio porque la base de datos en línea WoS tiene una brecha que no muestra los artículos por país que están listados en el SCI-EXP entre 1965 y 1972. Ver nota al pie 3 en Lemarchand (2012).

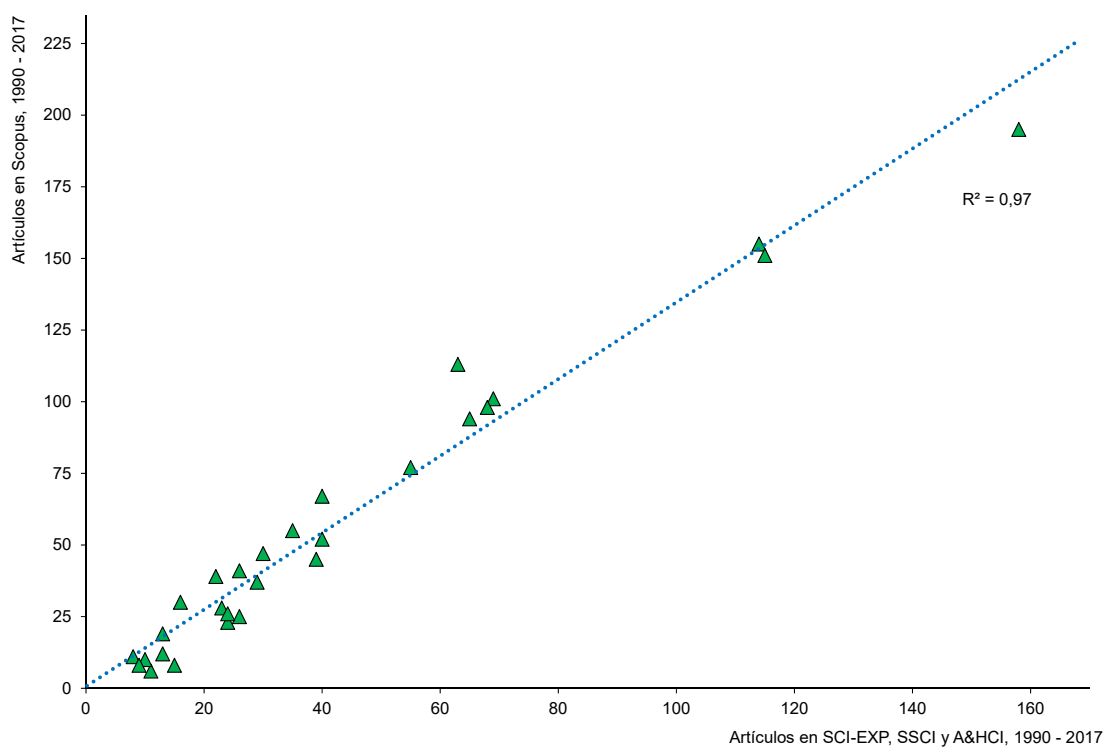


Figura 64: Correlación entre los artículos científicos listados en Scopus y las bases SCI-EXP, SSCI y A&HCI de autores radicados en Paraguay. La línea punteada indica la correlación lineal entre ambas bases bibliográficas.

Fuente: Elaboración propia.

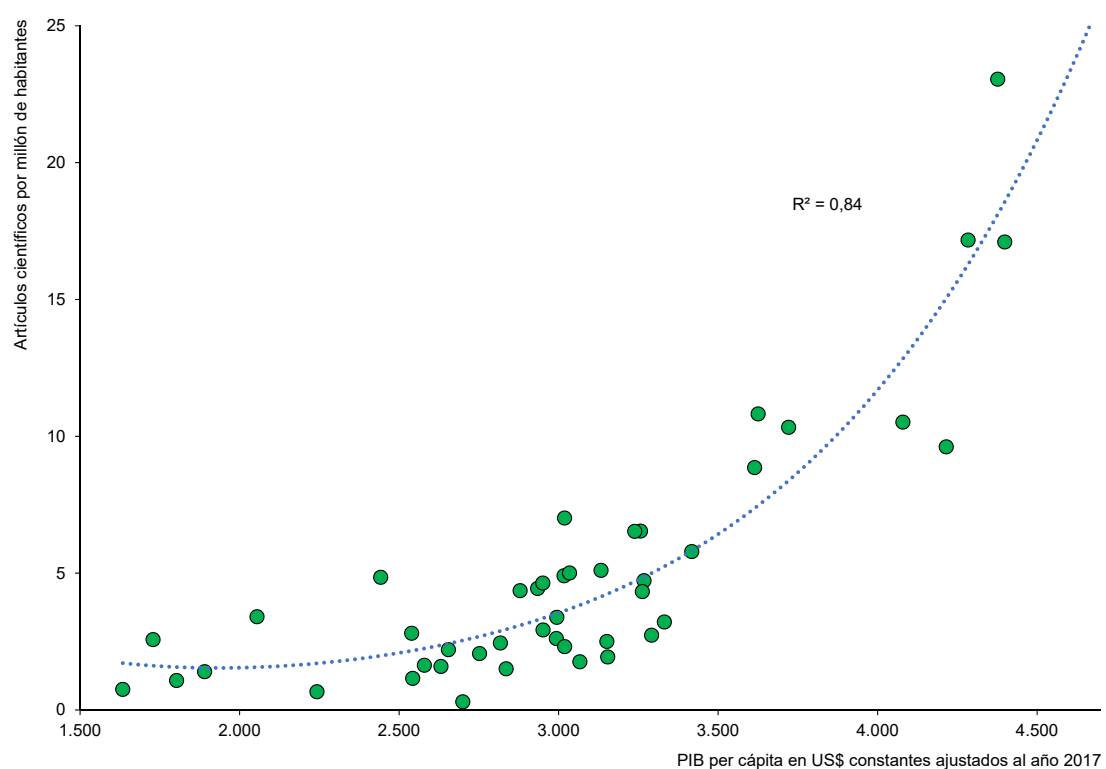


Figura 65: Relación entre el PIB per cápita en US\$ constantes ajustados al año 2017 versus el número de artículos científicos registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI por millón de habitantes, 1973–2017.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Distribución de países que co-publicaron artículos científicos con autores/as residentes en Paraguay, 1973–2017.

Puesto	1973–1987			1989–2002			2003–2017			1973–2017		
	País	Art.	Porcentaje del total [%]	País	Art.	Porcentaje del total [%]	País	Art.	Porcentaje del total [%]	País	Art.	Porcentaje del total [%]
	Paraguay	93	100,0%	Paraguay	232	100,0%	Paraguay	945	100,0%	Paraguay	1.270	100,0%
1	Estados Unidos	14	15,1%	Estados Unidos	55	23,7%	Estados Unidos	329	34,8%	Estados Unidos	418	32,9%
2	Brasil	9	9,7%	Francia	32	13,8%	Brasil	251	26,6%	Brasil	300	23,6%
3	Alemania	8	8,6%	Brasil	25	10,8%	Argentina	222	23,5%	Argentina	260	20,5%
4	Argentina	5	5,4%	Argentina	22	9,5%	España	166	17,6%	España	205	16,1%
5	Francia	5	5,4%	España	19	8,2%	México	120	12,7%	México	133	10,5%
6	Japón	3	3,2%	Alemania	18	7,8%	Chile	109	11,5%	Chile	124	9,8%
7	Reino Unido	3	3,2%	Japón	16	6,9%	Uruguay	104	11,0%	Uruguay	120	9,4%
8	México	2	2,2%	Chile	13	5,6%	Perú	99	10,5%	Francia	108	8,5%
9	Costa Rica	1	1,1%	Uruguay	10	4,3%	Colombia	84	8,9%	Perú	104	8,2%
10	Malawi	1	1,1%	Italia	8	3,4%	Reino Unido	77	8,1%	Reino Unido	93	7,3%
11	España	1	1,1%	Reino Unido	8	3,4%	Ecuador	69	7,3%	Colombia	91	7,2%
12				Bolivia	7	3,0%	Francia	68	7,2%	Alemania	91	7,2%
13				Australia	5	2,2%	Alemania	68	7,2%	Japón	84	6,6%
14				Colombia	5	2,2%	Japón	61	6,5%	Ecuador	74	5,8%
15				Holanda	5	2,2%	Venezuela	61	6,5%	Venezuela	69	5,4%
16				Bélgica	4	1,7%	Cuba	56	5,9%	Bolivia	62	4,9%
17				Costa Rica	4	1,7%	Bolivia	53	5,6%	Cuba	60	4,7%
18				México	4	1,7%	Guatemala	45	4,8%	Italia	54	4,3%
19				Venezuela	4	1,7%	Suiza	44	4,7%	Guatemala	48	3,8%
20				Cuba	3	1,3%	Canadá	42	4,4%	Suiza	48	3,8%
21				Ecuador	2	0,9%	Italia	42	4,4%	Canadá	45	3,5%
22				Perú	2	0,9%	Honduras	37	3,9%	Holanda	43	3,4%
23				Tanzania	2	0,9%	Holanda	35	3,7%	Honduras	38	3,0%
24				Tailandia	2	0,9%	República de Corea	32	3,4%	República de Corea	36	2,8%
25				Uganda	2	0,9%	El Salvador	28	3,0%	Costa Rica	34	2,7%
26				Argelia	1	0,4%	Portugal	28	3,0%	Australia	33	2,6%
27				Benín	1	0,4%	Costa Rica	27	2,9%	Bélgica	28	2,2%
28				Burkina Faso	1	0,4%	Australia	26	2,8%	El Salvador	28	2,2%
29				Camerún	1	0,4%	China	25	2,6%	Portugal	28	2,2%
30				Canadá	1	0,4%	India	24	2,5%	Panamá	27	2,1%

Fuente: Elaboración propia, sobre datos crudos de artículos registrados en el SCI-EXP, SSCI, y A&HCI (WoS)

EE. UU. ha sido el principal socio del Paraguay en términos de coautoría y la proporción de artículos co-publicados ha ido en constante aumento, pasado de un 15% (1973–1987) al 24% (1988–2002) y al 35% en el período 2003–2017. Si se considera de forma integral (1938–2017), todos los artículos científicos publicados por Paraguay hasta el presente, los 10 principales socios han sido: EE. UU. (33%), Brasil (27%), Argentina (20%), España (16%), México (11%), Chile (10%), Uruguay (9%), Francia (8%), Perú (8%) y Reino Unido (7%).

La figura 66 muestra como la proporción de artículos co-publicados con otros países sobre el total de artículos con al menos un autor residente en Paraguay, durante el período 1996–2017, ha oscilado entre un 67% y un 90% sobre el total de sus publicaciones anuales.

Las figuras 67 a 70 muestran la evolución anual (1973–2017) del número de artículos co-publicados con los cuatro socios más importantes (EE. UU., Brasil, Argentina y España) que involucran más de 90% de los artículos en coautoría. Mientras Argentina muestra un patrón de crecimiento regular a partir de 1995, en los otros tres casos la tendencia se hace más clara a partir del año 2000. Estos patrones podrían estar

indicando que ya existiría una masa crítica de investigadores/as que permitiría desencadenar una dinámica de autoorganizada de co-publicación (Lemarchand, 2012).

La tabla 52 muestra la producción institucional de artículos científicos durante tres períodos distintos: (1973–1987), (1988–2002), (2003–2017), y a través del rango integrado (1973–2017). La Universidad Nacional de Asunción es la institución paraguaya responsable de la autoría del mayor número de artículos científicos en el país en todos los períodos considerados. Su participación proporcional durante todo el período 1973 y 2017 muestra un promedio de 60,5%, mostrando un pico del 69,4% entre 1988–2002 para bajar al 54,4% entre 2003–2017. Estos datos son consistentes con el periodo de expansión de nuevas universidades y centros de investigación en el país. Se debe destacar que un solo centro de la Universidad Nacional de Asunción, el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS) es responsable del 14% de todos los artículos con autores/as residentes en Paraguay registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI. A nivel nacional, la segunda organización más productiva es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, a través de sus distintos centros y laboratorios, participando con aproximadamente el 7% de los artículos. El Instituto de Patología e Investigación, una institución de servicios diagnósticos, docencia e investigación, donde los materiales patológicos evaluados son utilizados para el estudio investigativo original y la enseñanza especialmente en el pre y posgrado de las carreras médicas, ocupa el cuarto lugar en términos de publicación de artículos con un 5%. Finalmente, la Universidad Católica de Nuestra Señora de Asunción, se posiciona como la quinta institución en la producción de artículos científicos con un poco más del 4% del total de publicaciones.

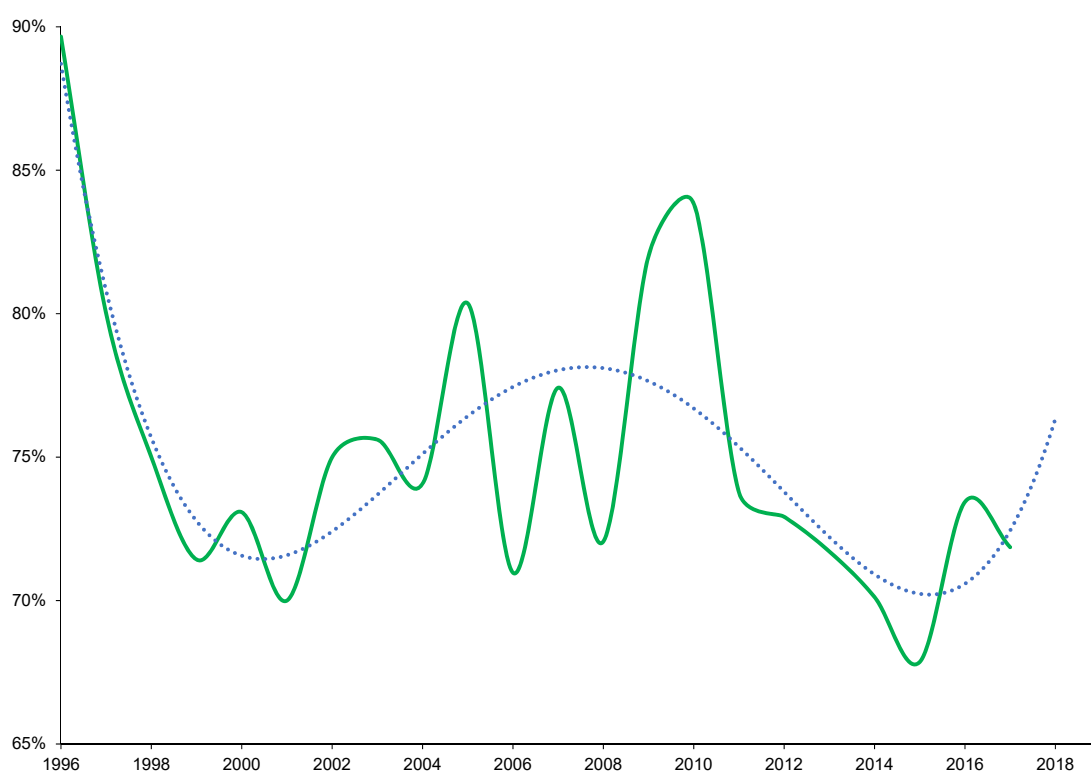


Figura 66: Evolución de la coautoría de artículos científicos como porcentaje del total de publicaciones de autores paraguayos y paraguayas, 1996–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia, basados en datos crudos proporcionados por Scopus.

Tabla 52: Distribución de instituciones de investigación en Paraguay de acuerdo con el número de artículos científicos, 1973–2017

Puesto	1973–1987			1988–2002			2003–2017			1973–2017		
	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]
	Paraguay	93	100,0%	Paraguay	232	100,0%	Paraguay	945	100,0%	Paraguay	1.270	100,0%
1	Universidad Nacional de Asunción	58	62,4%	Universidad Nacional de Asunción	161	69,4%	Universidad Nacional de Asunción	514	54,4%	Universidad Nacional de Asunción	769	60,5%
2	Ministerio de Agricultura y Ganadería	12	12,9%	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	22	9,5%	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	73	7,7%	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	85	6,7%
3	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	4	4,3%	Ministerio de Agricultura y Ganadería	20	8,6%	Inst. de Patología e Investigación	57	6,0%	Inst. de Patología e Investigación	67	5,3%
4	Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos	3	3,3%	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	11	4,7%	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	38	4,0%	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	53	4,2%
5	Instituto de Estudios de Reproducción Humana	2	2,2%	Inst. de Patología e Investigación	8	3,4%	Instituto de previsión Social (IPS)	30	3,2%	Fundación Moisés Bertoni	32	2,5%
6	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	2	2,2%	Museo Nacional de Historia Natural	5	2,2%	Universidad del Norte	30	3,2%	Universidad del Norte	30	2,4%
7	Inst. Nac. de Cáncer María y Josefa Barbero	2	2,2%	Fundación Moisés Bertoni	4	1,7%	Fundación Moisés Bertoni	28	3,0%	Instituto de previsión Social (IPS)	26	2,0%
8	Universidad Autónoma del Paraguay	2	2,2%	Hospital Nacional	2	0,9%	Instituto de Investigación Biológica de Paraguay (IIBP)	21	2,2%	Instituto de Investigación Biológica de Paraguay (IIBP)	25	2,0%
9	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización	1	1,1%	Asociación Guyra Paraguay	1	0,4%	Asociación Guyra Paraguay	18	1,9%	Asociación Guyra Paraguay	24	1,9%
10	Inst. de Patología e Investigación	1	1,1%	Centro Nacional de Computación	1	0,4%	Universidad Autónoma del Paraguay	18	1,9%	Ministerio de Agricultura y Ganadería	22	1,7%
11	Instituto de previsión Social (IPS)	1	1,1%	Centro Nacional de Anatomía Patológica	1	0,4%	Fauna Paraguay	16	1,7%	Universidad Autónoma del Paraguay	21	1,7%
12	Servicio Forestal Nacional de Paraguay	1	1,1%	Centro Paraguayo de Estudios de Población	1	0,4%	Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica	15	1,6%	Fauna Paraguay	20	1,6%
13				Asociación Guyra Paraguay	1	0,4%	Hospital Nacional de Itauguá	11	1,2%	Centro para el Desarrollo de la Investig. Científica	16	1,3%
14							Museo Nacional de Historia Natural	11	1,2%	Museo Nacional de Historia Natural	14	1,1%

Fuente: Elaboración propia, sobre datos crudos de artículos registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

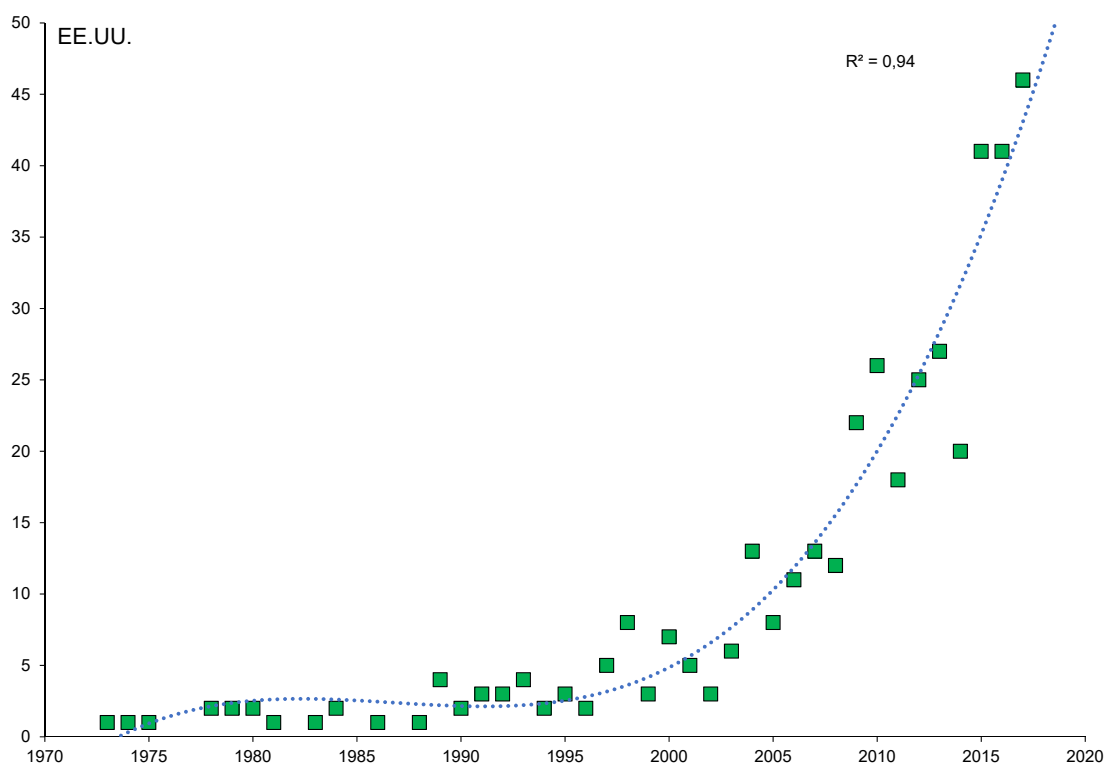


Figura 67: Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en EE. UU. entre 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

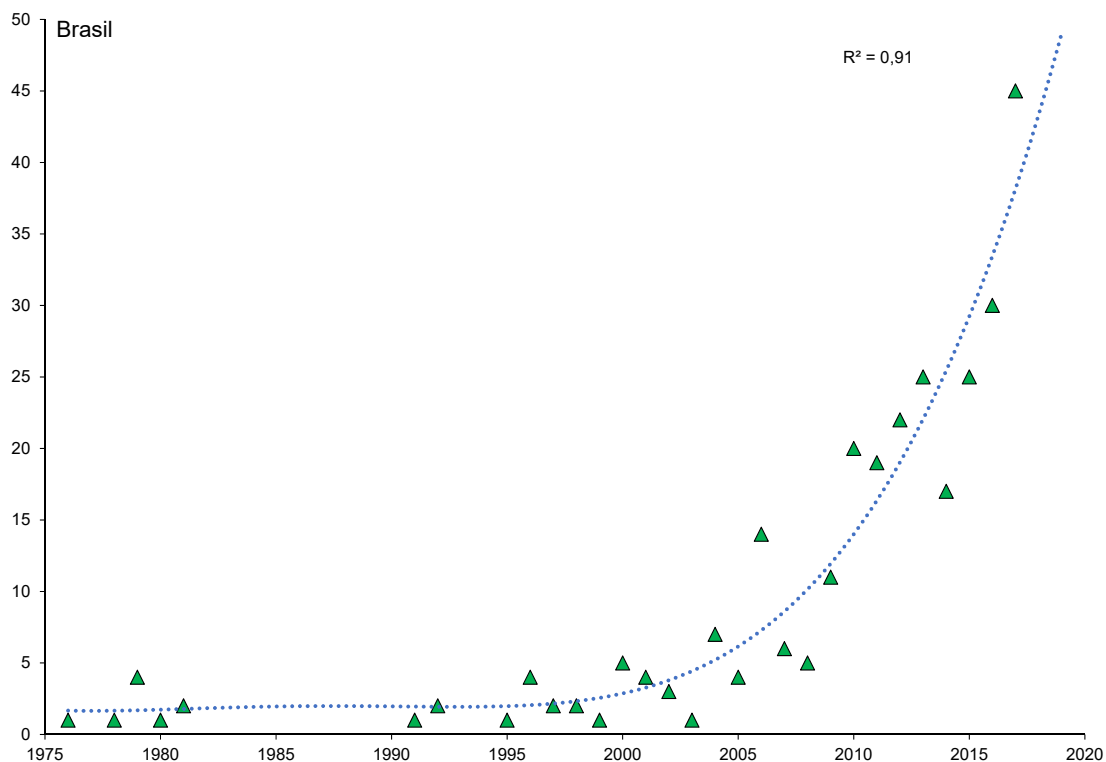


Figura 68: Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en Brasil entre 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

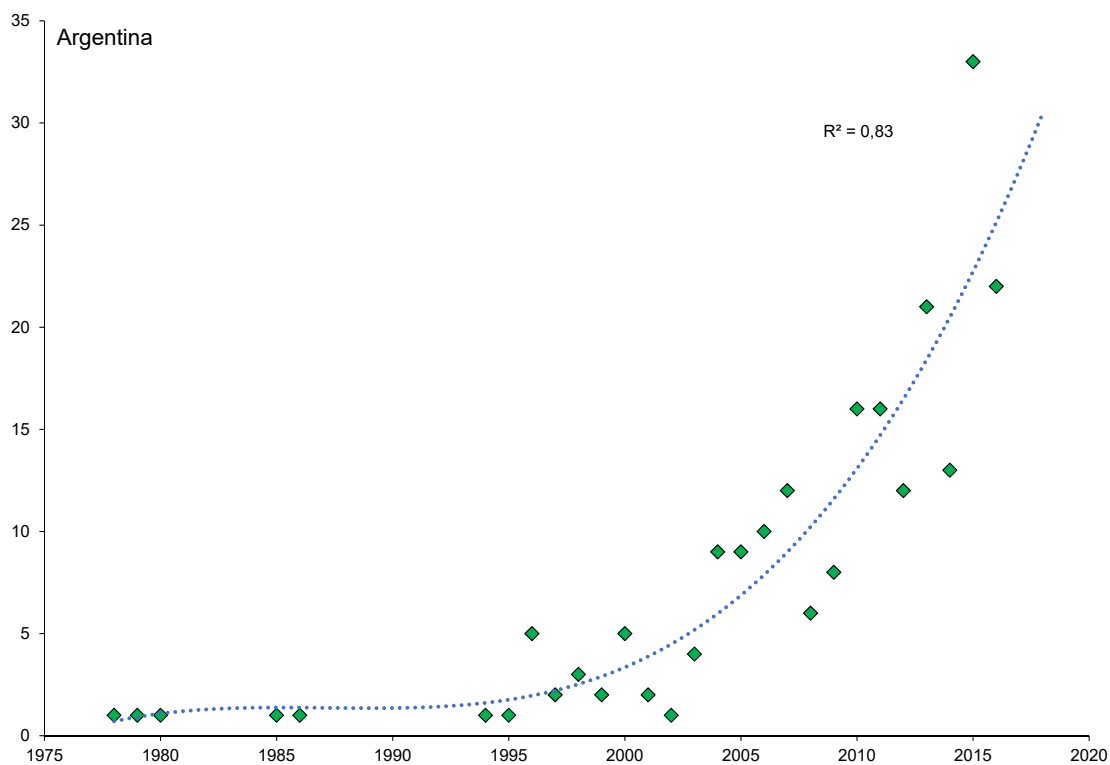


Figura 69: Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en Argentina entre 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

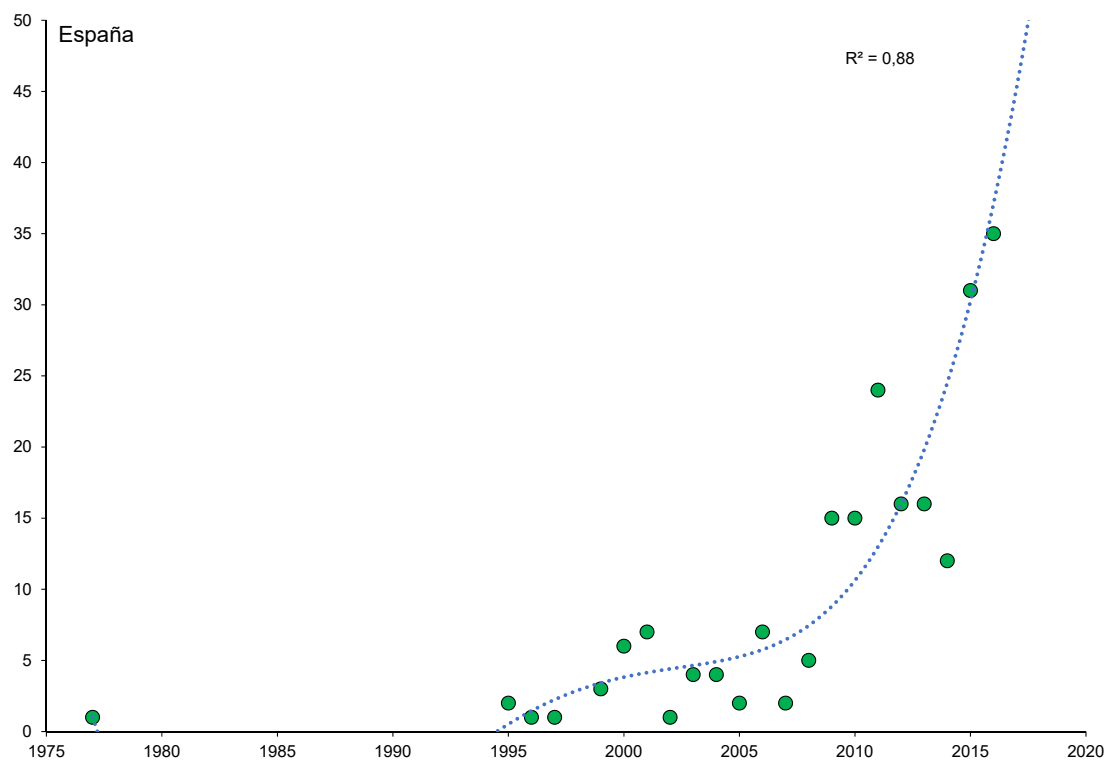


Figura 70: Número de artículos científicos co-publicados entre autores (as) residentes en Paraguay con colegas residentes en España entre 1973–2017. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos empíricos.

Fuente: Elaboración propia sobre datos crudos del SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

Por otra parte, la tabla 53 muestra la lista de las 10 instituciones extranjeras que más co-publican con autores residentes en Paraguay. La información es analizada durante la misma secuencia de tres períodos distintos y rango integrado. El análisis muestra, más allá de las características propias de cada período, que la cooperación interinstitucional en la producción de artículos científicos se ha focalizado en instituciones de la región. Así el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina, la Universidad de la República de Uruguay, la Universidad de San Pablo, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Johns Hopkins han sido responsables de la coautoría de más del 25% de los artículos científicos con coautores/as residentes en Paraguay. La lista completa incluye unas 400 instituciones alrededor del mundo.

Tabla 53: Lista de las 10 principales instituciones y centros de investigación extranjeros que participan en publicaciones conjuntas con investigadores/as residentes en Paraguay, 1973–2017.

Puesto	1973–1987			1988–2002			2003–2017			1973–2017		
	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]	Institución	Art.	Porcentaje del total [%]
	Paraguay	92	100,0%	Paraguay	232	100,0%	Paraguay	945	100,0%	Paraguay	1.270	100,0%
1	Universidad Técnica de Berlín	6	6,5%	Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD)/ ORSTOM	22	9,5%	Univ. de la República de Uruguay	62	6,6%	CONICET Argentina	67	5,3%
2	Universidad de Illinois	5	5,4%	Universidad de París	10	4,3%	CONICET Argentina	61	6,5%	Univ. de la República de Uruguay	66	5,2%
3	Universidad Federal de Minas Gerais	5	5,4%	Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS)	7	3,0%	Universidad de San Pablo	53	5,6%	Universidad de San Pablo - Brasil	65	5,1%
4	CNPq Brasil	4	4,3%	Universidad de Barcelona	7	3,0%	Universidad de Buenos Aires	49	5,2%	Universidad Johns Hopkins	65	5,1%
5	Empresa de Investigaciones Agropecuarias de Minas Gerais	3	3,2%	Universidad de Buenos Aires	7	3,0%	Universidad de París	49	5,2%	Universidad de Buenos Aires	59	4,6%
6	Facultad de Medicina de Pisa	3	3,2%	Universidad de San Pablo - Brasil	7	3,0%	Universidad Johns Hopkins	43	4,6%	Universidad de París	45	3,5%
7	Escuela Nacional de Veterinaria de Alfort	2	2,2%	Instituto Catalán de Oncología	6	2,6%	Universidad de Chile	33	3,5%	Inst. de Investigación para el Desarrollo (IRD)/ ORSTOM	39	3,1%
8	Universidad Clermont Auvergne	2	2,2%	Universidad de Angers	6	2,6%	Consejo Superior de investigaciones Científicas de España (CSIC)	27	2,9%	Universidad de Chile	36	2,8%
9	Universidad de Estrasburgo	2	2,2%	Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC)	5	2,2%	Universidad de Harvard	26	2,8%	Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS)	32	2,5%
10	Universidad de Illinois - Urbana Champaign	2	2,2%	Laboratorios de Anatomía Patológica e Citopatología de San Pablo	5	2,2%	Universidad de Londres	26	2,8%	Universidad de Harvard	31	2,4%

Fuente: Elaboración propia, sobre datos crudos de artículos registrados en el SCI-EXP, SSCI, A&HCI (WoS).

La tabla 54 analiza las principales temáticas que fueron abordadas por los artículos científicos del Paraguay durante los mismos tres períodos: (1973–1987), (1988–2002), (2003–2017), y durante el rango integrado (1973–2017). Los temas vinculados a las distintas subáreas de las ciencias médicas y de la salud han sido y siguen siendo las temáticas predominantes en las publicaciones de corriente principal. Otras subáreas que se destacan son la farmacología y farmacia, la zoología y botánica, la agricultura, las ciencias ambientales y ecológicas, la química y la ingeniería.

Tabla 54: Distribución de los artículos científicos con al menos un autor o autora residente en Paraguay, en función de áreas temáticas, 1973–2017

Puesto	1973–1987			1988–2002			2003–2017			1973–2017		
	Áreas temáticas	Art.	Porcentaje del total [%]	Áreas temáticas	Art.	Porcentaje del total [%]	Áreas temáticas	Art.	Porcentaje del total [%]	Áreas temáticas	Art.	Porcentaje del total [%]
	Paraguay	93	100,0%	Paraguay	232	100,0%	Paraguay	945	100,0%	Paraguay	1.270	100,0%
1	Ciencias de las plantas	14	15,1%	Farmacología y farmacia	40	17,2%	Patología	62	6,6%	Farmacología y farmacia	111	8,7%
2	Ciencias veterinarias	14	15,1%	Ciencias de las plantas	30	12,9%	Ciencias de las plantas	62	6,6%	Ciencias de las plantas	107	8,4%
3	Medicina experimental	11	11,8%	Química	22	9,5%	Farmacología y farmacia	59	6,2%	Agricultura	78	6,1%
4	Agricultura	9	9,7%	Medicina tropical	20	8,6%	Enfermedades infecciosas	55	5,8%	Patología	76	6,0%
5	Bioquímica molecular y biología	7	7,5%	Parasitología	19	8,2%	Agricultura	53	5,6%	Zoología	76	6,0%
6	Farmacología y farmacia	6	6,5%	Microbiología	17	7,3%	Cirugía	53	5,6%	Enfermedades infecciosas	70	5,5%
7	Entomología	5	5,4%	Medicina complementaria integral	15	6,5%	Zoología	50	5,3%	Salud pública ocupacional y ambiental	70	5,5%
8	Medicina complementaria integral	5	5,4%	Salud pública ocupacional y ambiental	15	6,5%	Ciencias ambientales y ecológicas	47	5,0%	Parasitología	67	5,3%
9	Química	4	4,3%	Zoología	15	6,5%	Salud pública ocupacional y ambiental	46	4,9%	Ciencias ambientales y ecológicas	65	5,1%
10	Salud pública ocupacional y ambiental	4	4,3%	Inmunología	13	5,6%	Parasitología	44	4,7%	Química	64	5,0%
11	Ciencias ambientales y ecológicas	3	3,2%	Ciencias veterinarias	12	5,2%	Ingeniería	37	3,9%	Cirugía	63	5,0%
12	Medicina general interna	3	3,2%	Agricultura	11	4,7%	Medicina tropical	37	3,9%	Medicina tropical	62	4,9%
13	Ginecología y obstetricia	3	3,2%	Ciencias ambientales y ecológicas	11	4,7%	Química	35	3,7%	Ingeniería	43	3,4%
14	Biología reproductiva	3	3,2%	Oncología	11	4,7%	Medicina y cirugía dental	35	3,7%	Ciencias veterinarias	43	3,4%
15	Estudios geográficos	2	2,2%	Patología	11	4,7%	Neurología y neurociencias	30	3,2%	Bioquímica molecular y biología	41	3,2%
16	Economía de negocios	2	2,2%	Enfermedades infecciosas	10	4,3%	Virología	29	3,1%	Medicina y cirugía dental	41	3,2%
17	Enfermedades infecciosas	2	2,2%	Bioquímica molecular y biología	9	3,9%	Otros tópicos en ciencia y tecnología	27	2,9%	Medicina complementaria integral	38	3,0%
18	Otros tópicos en biomedicina y ciencias de la vida	2	2,2%	Cirugía	9	3,9%	Ciencias de la computación	26	2,8%	Microbiología	37	2,9%
19	Oncología	2	2,2%	Tecnología de ciencia nuclear	7	3,0%	Urología y nefrología	25	2,6%	Neurología y neurociencias	36	2,8%
20	Patología	2	2,2%	Neurología y neurociencias	6	2,6%	Bioquímica molecular y biología	23	2,4%	Oncología	36	2,8%
21	Administración pública	2	2,2%	Urología y nefrología	6	2,6%	Física	23	2,4%	Ciencias de la computación	35	2,8%
22	Medicina tropical	2	2,2%	Astronomía y astrofísica	4	1,7%	Oncología	22	2,3%	Inmunología	34	2,7%
23	Zoología	2	2,2%	Biodiversidad y conservación	4	1,7%	Oftalmología	22	2,3%	Virología	32	2,5%
24	Antropología	1	1,1%	Ciencias de la computación	4	1,7%	Pediatría	22	2,3%	Urología y nefrología	31	2,4%
25	Arqueología	1	1,1%	Ingeniería	4	1,7%	Cardiología y sistema cardiovascular	21	2,2%	Otros tópicos en ciencia y tecnología	27	2,1%
26	Otros tópicos en artes y humanidades	1	1,1%	Tecnología de ciencia de alimentos	4	1,7%	Inmunología	21	2,2%	Pediatría	25	2,0%
27	Ciencias el comportamiento	1	1,1%	Otros tópicos en biomedicina y ciencias de la vida	4	1,7%	Rehabilitación	21	2,2%	Medicina experimental	25	2,0%
28	Biología celular	1	1,1%	Radiología nuclear y medicina por imágenes	4	1,7%	Ginecología y obstetricia	19	2,0%	Cardiología y sistema cardiovascular	24	1,9%
29	Demografía	1	1,1%	Medicina experimental	4	1,7%	Medicina complementaria integral	18	1,9%	Medicina general interna	24	1,9%
30	Educación e investigación educacional	1	1,1%	Biotechnología aplicada y microbiología	3	1,3%	Microbiología	18	1,9%	Ginecología y obstetricia	24	1,9%

Fuente: Elaboración propia, sobre datos crudos de artículos registrados en el SCI-EXP, SSCI y A&HCI (WoS).

La simple comparación de la distribución temática de artículos (tabla 54) con la distribución de investigadores/as por campo de conocimiento (figura 71) muestra que no existe una correspondencia entre ambas. Esto demuestra que la productividad por campo de conocimientos es mucho más alta en medicina y ciencias de la salud que en el resto de las ramas científicas.

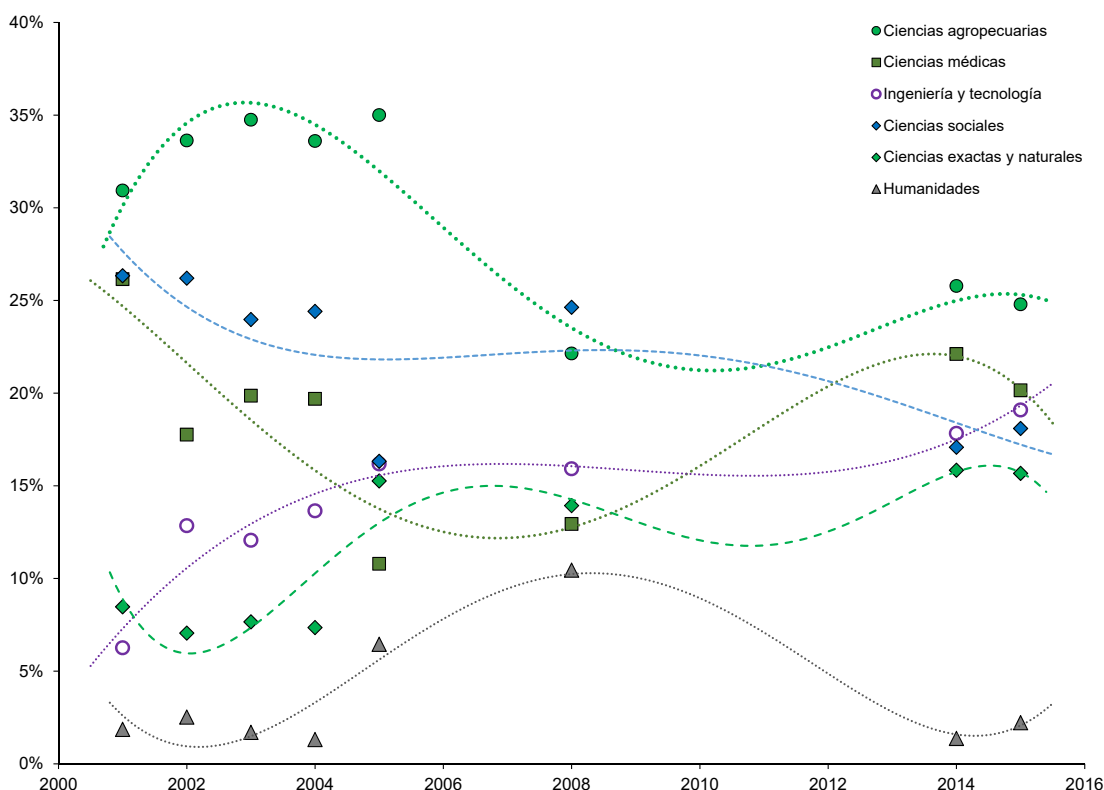


Figura 71: Distribución de investigadores/as por campo principal de ciencia, 2001–2016.

Fuente: Elaboración propia sobre datos brutos proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO.

¿QUÉ NOS PUEDEN DECIR LAS PATENTES SOBRE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE UN PAÍS?

Una patente es un documento expedido por una agencia gubernamental (o internacional) autorizada, que otorga el derecho de excluir – utilizando el sistema legal – a cualquier persona de la producción o uso de un nuevo dispositivo, aparato o proceso específico durante un número determinado de años (véase Glosario, págs. 335-339). La subvención se concede al inventor de este dispositivo o proceso después de un examen que se centra tanto en la novedad del artículo reclamado y su utilidad potencial. La medición del vínculo entre las publicaciones y las patentes ha sido objeto de investigación académica en las últimas décadas. Estos estudios resultan útiles para comprender la intensidad y orientación de la investigación, así como la relación entre ciencia y tecnología. Una relación mensurable nos permite investigar las transferencias de conocimiento y los potenciales efectos indirectos; describir la base de conocimientos de tecnologías particulares; divulgar el entorno tecnológico de temas científicos o frentes de investigación; y revelar un proceso de innovación en curso (de la investigación a la tecnología y de allí a la comercialización).

Una patente constituye un hito en el progreso de una tecnología dada. Sin embargo, es sólo una pieza en un rompecabezas más grande que constituye la innovación tecnológica y que a su vez entraña la combinación de nuevos conocimientos con una estrategia adecuada de negocios y otros factores para

alcanzar el éxito comercial. Los datos sobre patentes han sido ampliamente utilizados en muchos estudios de innovación (Griliches, 1990). Junto con las estadísticas de patentes, se recolecta una serie de datos imprescindibles para completar los requisitos legales que proporcionan – al experto en políticas CTI – una gran cantidad de información que puede utilizarse para diversos tipos de análisis prospectivos y estratégicos.

Los típicos documentos vinculados a patentes contienen los nombres y las direcciones de los inventores y sus solicitantes, así como referencias a otros documentos científicos y tecnológicos. Se puede utilizar esta información para trazar el progreso y la colaboración en los campos tecnológicos, así como para evaluar la vitalidad de diversas organizaciones (empresas y universidades) en un campo particular de desarrollo tecnológico o en un sistema particular de innovación.

El tipo de estudios económicos en que se han utilizado las estadísticas de patentes incluyen los siguientes: los cambios a largo plazo en la cantidad y dirección de la producción inventiva en industrias particulares; la relación entre estos cambios y otros indicadores económicos a largo plazo; la eficiencia relativa de la I+D industrial financiada tanto por las empresas como por el gobierno; la contribución de las compañías individuales a determinados ámbitos de actividad innovadora; la importancia relativa de la tecnología endógena y extranjera; y la producción inventiva individual.

El análisis de patentes toma muchas formas, con distinciones importantes entre micro y macro análisis (Trippe, 2003). En el sector privado, por ejemplo, los grupos de gestión de activos intelectuales suelen analizar el desarrollo de tecnologías individuales a través de una cartografía sistemática del contenido de las patentes. Desde la perspectiva de los estudios de políticas de CTI, el enfoque metodológico recurre al macroanálisis. Este análisis se centra en el estudio de patrones de patentes a nivel nacional, combinando esto con la investigación bibliométrica.

A pesar de que las subvenciones de patentes pueden considerarse como un promedio móvil de las solicitudes anteriores, los estudios estadísticos revelan que las estadísticas de patentes otorgadas tienden a fluctuar tanto o más que las respectivas estadísticas en número de solicitudes de patentes. También está claro que las condiciones económicas suelen afectar directamente las tasas de crecimiento de solicitudes de patentes (Griliches, 1990). Cualquier análisis de series temporales a largo plazo de patentes reflejará el comportamiento innovador de un país en particular y la etapa de desarrollo endógeno en diferentes épocas, así como cualquier crisis económica, política y social que el país haya atravesado en el camino.

Análisis de las tendencias de patentes en Paraguay³⁷ en el contexto global

Durante 2016, se presentaron cerca de 3.127.900 solicitudes de patentes en todo el mundo. Este valor representa un 8,3% más que en 2015. Uno de los factores que explican ese gran crecimiento fue el número de solicitudes adicionales presentadas en China, que recibieron 236.600 solicitudes más que en 2015, volumen que equivale al 98% de las solicitudes adicionales presentadas a escala global. El siguiente contribuyente más grande fue Estados Unidos con alrededor de 16.200 presentaciones adicionales. Tras un modesto aumento del 4,5% en 2014, la tasa de crecimiento repuntó tanto en 2015 (+7,7%) como en 2016 (+8,3%), alineándose con las tasas de crecimiento anual de entre 8% y 9% observadas entre 2011 y 2013. Pero cuando se excluyen las solicitudes de patentes en China, las solicitudes presentadas en el resto del mundo crecieron solo un 0,2% en 2016.

La Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular de China (SIPO) recibió 1,3 millones de solicitudes de patentes en 2016, más que el total combinado de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) con 605.571 solicitudes, la Oficina de Patentes de Japón (JPO) con 318.381

³⁷ Las Patentes fueron protegidas por primera vez en el Paraguay por Don Carlos Antonio López, quien en fecha 20 de mayo de 1845 emitió un Decreto de protección de las Patentes de Invención. Este decreto protegió los descubrimientos o nuevas invenciones en cualquier género de la industria, creó un marco legal para “desenvolver y animar la industria y los mejoramientos de la República”, cabe recalcar que este decreto fue revolucionario para la época. Fuente: DINAPI

solicitudes, la Oficina de Propiedad Intelectual de la República de Corea (KIPO) con 208.830 solicitudes y la Oficina Europea de Patentes (EPO) con 159.358 solicitudes. En conjunto, estas cinco oficinas procesaron el 84% del total mundial de solicitudes de patentes del año 2016, un aumento equivalente al 9% con respecto que su participación combinada diez años antes.

La distribución regional de las solicitudes de patentes durante 2016 es la siguiente: 63% en Asia; 20,5% en Norteamérica; 11,3% en Europa; 2% en América Latina y el Caribe; 1,1% en Oceanía y 0,5% en África. Esto demuestra la escasa participación de América Latina y el Caribe en el desarrollo de nuevas tecnologías. De acuerdo con los datos proporcionados por la OMPI, en 2016 residentes de la República del Paraguay, presentaron solo 3 solicitudes de patentes en otros países en comparación con las 14 en 2015 (-79%). Asimismo, durante 2016 se le concedieron 5 patentes en el exterior en comparación con las 7 obtenidas en 2015 (-29%).

La Ley 4.798 del 31 de diciembre de 2012, crea la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI), como persona jurídica de derecho público, con carácter autárquico y patrimonio propio, como órgano de ejecución de la política nacional de propiedad intelectual.

Las funciones de la DINAPI son: (i) Administrar y disponer el otorgamiento y protección de los derechos de propiedad intelectual como ser: derechos de autor y derechos conexos, marcas, dibujos y modelos industriales, patentes de Invención y modelos de utilidad, transferencia de tecnología, indicaciones geográficas y otras que pudieran legislarse o reglamentarse; (ii) promover y fomentar la creación intelectual tanto en su forma literaria, artística o científica, como en su ámbito de aplicación industrial, y la difusión de los conocimientos tecnológicos dentro de los sectores culturales y productivos; (iii) fomentar la innovación, la Investigación y el acceso a la Ciencia, favoreciendo la transferencia de tecnología; (iv) formular las políticas nacionales en todas aquellas materias relacionadas con la protección de la propiedad intelectual, en coordinación con los ministerios y demás órganos competentes para cada caso; (v) promover iniciativas y desarrollar actividades conducentes al mejor conocimiento y protección de la propiedad intelectual, en el orden nacional y (vi) promover la Innovación y el desarrollo empresarial, a través del fomento de la innovación, desarrollo empresarial e investigación a través de las buenas prácticas.

La DINAPI (2017) propuso el Plan Nacional de Propiedad Intelectual que está siendo implementado a través de seis ejes estratégicos: (i) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Propiedad Intelectual, (ii) conciencia social de la propiedad intelectual como instrumento de desarrollo, (iii) uso de propiedad intelectual como herramienta de competitividad, (iv) acceso al conocimiento y transferencia de tecnología, (v) impulsar estrategias en materia de propiedad intelectual en temas de interés para el desarrollo nacional y (vi) optimizar el nivel de cumplimiento de las leyes de propiedad intelectual.

REGUADRO 19– PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y DE LOS RECURSOS GENÉTICOS

Dentro del Comité Intergubernamental de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) sobre *Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore*, se procura elaborar un instrumento jurídico internacional que brinde protección eficaz a las expresiones culturales tradicionales/el folclore y los conocimientos tradicionales (ello incluye los conocimientos médicos tradicionales), abordando los aspectos de propiedad intelectual del acceso a los recursos genéticos y la participación en los beneficios (OMPI, 2016).

Algunos países, como el caso de Botsuana, ya cuentan con una legislación que protege la propiedad intelectual del conocimiento tradicional en todos sus aspectos. La misma está diseñada en forma tal, que las regalías de dicho conocimiento se vuelcan directamente al colectivo de las comunidades originarias, herederas del saber ancestral (UNESCO, 2013).

Desafortunadamente, Paraguay no dispone aún de una legislación apropiada para proteger tanto los saberes ancestrales de la medicina tradicional, como las sustancias activas de las plantas medicinales autóctonas u otros recursos biogenéticos. Dentro del *Plan Nacional de Cultura*

2014–2018 se propone instar a la sanción de una Ley Nacional de Conocimientos Tradicionales (Ministerio de Cultura, 2014).

La protección a través de la propiedad intelectual puede asumir dos formas, una positiva y otra preventiva. Según la OMPI, mediante la protección positiva se otorgan derechos de propiedad intelectual sobre la materia objeto de los conocimientos médicos tradicionales. Esto puede ayudar a las comunidades a impedir el acceso ilegítimo a los conocimientos médicos tradicionales o su uso con ánimo de lucro por terceros sin que medie una participación equitativa en los beneficios.

Asimismo, mediante dicha protección, la comunidad de origen puede explotar activamente los conocimientos médicos tradicionales, por ejemplo, estableciendo sus propias empresas basadas en esos conocimientos (OMPI, 2016).

Por otra parte, mediante la protección preventiva no se conceden derechos de propiedad intelectual sobre la materia objeto de los conocimientos médicos tradicionales, sino que se procura impedir que un tercero adquiera ese tipo de derechos. Entre las estrategias de protección preventiva figura el uso de conocimientos médicos tradicionales catalogados para impugnar la validez de patentes sobre invenciones reivindicadas que se basan directamente en esos conocimientos, frenar u oponerse a su concesión (OMPI, 2016).

Algunos países han adoptado normas y medidas especiales *sui generis*, específicamente para proteger los conocimientos médicos tradicionales. Por ejemplo, la Ley de Protección y Fomento de los Conocimientos Médicos Tradicionales de Tailandia protege las “fórmulas” de medicamentos tradicionales tailandeses y los “textos de la medicina tradicional tailandesa”.

Únicamente las personas que hayan registrado sus derechos de propiedad intelectual pueden realizar investigación, elaborar y producir medicamentos utilizando conocimientos médicos tradicionales. A escala mundial, el instrumento jurídico internacional sobre la protección de los conocimientos tradicionales que está negociando Comité Intergubernamental de la OMPI sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore constituiría un enfoque *sui generis* de ese tipo (OMPI, 2016).

El 29 de octubre de 2010, los Estados partes firmaron el Protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización. Paraguay aún no es Estado parte de este Protocolo.

El Protocolo de Nagoya, es un acuerdo internacional que proporciona un marco jurídico transparente para la aplicación efectiva de uno de los tres objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB): la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, lo que contribuye a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

La Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI) a través de la *Dirección de Conocimientos Tradicionales y Recursos Genéticos*, está trabajando para que Paraguay pase a integrar el Protocolo de Nagoya, de modo a fortalecer la legislación de propiedad intelectual en relación con el acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa de las comunidades originarias en los beneficios que deriven de su utilización.

Paraguay ha sufrido ya con creces las consecuencias de no disponer una legislación adecuada para la protección de la biopiratería. Se define a la biopiratería como el fenómeno en el que los recursos biológicos (y sus derivados) y los conocimientos tradicionales asociados con los pueblos originarios se utilizan de manera irregular, ilegal, injusta e inequitativa (Bardi et al., 2011). Uno de los ejemplos más conocidos del Paraguay es el caso de la estevia.

La estevia o *Stevia rebaudiana* es un género de alrededor de 240 especies de hierbas y arbustos de la familia de los girasoles (*Asteraceae*), nativas de América del Sur y América Central. El *ka’á heé*, estevia, o azúcar verde, es una especie nativa del Paraguay que crece en forma silvestre particularmente en el Departamento de Amambay. En 1900, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi (1860–1931) descubrió un glucósido en *ka’á heé* que puede endulzar 200 veces más que

el azúcar refinado, pero sin los efectos contraproducentes que el azúcar produce comúnmente en el cuerpo humano. En Paraguay, el cultivo de la estevia a gran escala comenzó en la década de 1970 y desde entonces se ha introducido en el mercado internacional.

En la base de datos de la OMPI existen por lo menos 3.466 patentes asociadas a la estevia. Los principales países con patentes relacionadas con la estevia son China (1.801), EE. UU. (306), Japón (274), República de Corea (250), Federación de Rusia (153), India (82). Sin embargo, Paraguay no registra ninguna patente relacionada con la estevia en la base de datos de la OMPI.

La figura 72 muestra la evolución de las solicitudes de patentes, desglosados por los residentes y los no residentes en Paraguay, entre 1983–2015 (véase Glosario, págs. 335-339). Por otra parte, la figura 73 muestra la evolución temporal en el número de concesiones de patentes, desglosados en residentes y no residentes, entre 1983–2015. Como se desprende de las figuras 72 y 73, históricamente el número de solicitudes de patentes y patentes concedidas ha sido muy pequeño en comparación con otros países de América Latina.

Tabla 55: Patentes concedidas en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) a residentes del Paraguay por campo tecnológico, entre 1964–2012*.

Clasificación por campo tecnológico	1972	1973	1979	1982	1983	1989	1990	1999	2006	2010	2012	Total
Papel, impresión y actividades de apoyo	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1
Productos químicos	..	..	..	..	..	1	1	..	..	1	..	2
Sector farmacéutico y medicinas	..	..	..	..	..	1	1	..	..	1	..	2
Otro producto químico y preparación	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
Sector metal mecánico	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Maquinaria	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Computadora y productos electrónicos	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	1	2
Computadora y equipo periférico	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Instrumentos de navegación, medición y de control, instrumentación para la medicina	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	1
Equipo de transporte	..	..	1	1	1	..	..	..	..	..	..	2
Vehículos de motor, remolques y piezas	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Producto y piezas aeroespaciales	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Manufactura miscelánea	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	2
Otros varios	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	2
Todos los sectores industriales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Universidad Nacional de Pilar	65	73	84	125	158	213	283	329	371	431	428	426
Universidad Nacional de Itapúa	86	107	169	179	234	253	303	361	405	474	495	534
Universidad Nacional de Concepción	..	..	..	..	11	72	97	133	187	254	286	338
Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo	..	..	..	..	..	66	104	168	246	332	417	423
Universidad Nacional de Caaguazú	..	..	..	..	..	..	89	144	221	317	388	435
Universidad Nacional de Canindeyú	..	..	..	..	..	..	..	..	74	107	112	152

*Nota: Solo se muestran los años (dentro del período 1964–2012) en los cuales existe al menos un registro de patente realizado por residentes en Paraguay en USPTO.

Fuente: USPTO

La tabla 55 muestra el número de patentes concedidas, clasificadas por campo tecnológico, entre 1964 y 2012 que fueron otorgadas a inventores³⁸ paraguayos y paraguayas que presentaron una solicitud de patentes en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO). En todo el período analizado, Paraguay obtuvo solo 11 patentes en USPTO y nunca más de 1 patente en el mismo año.

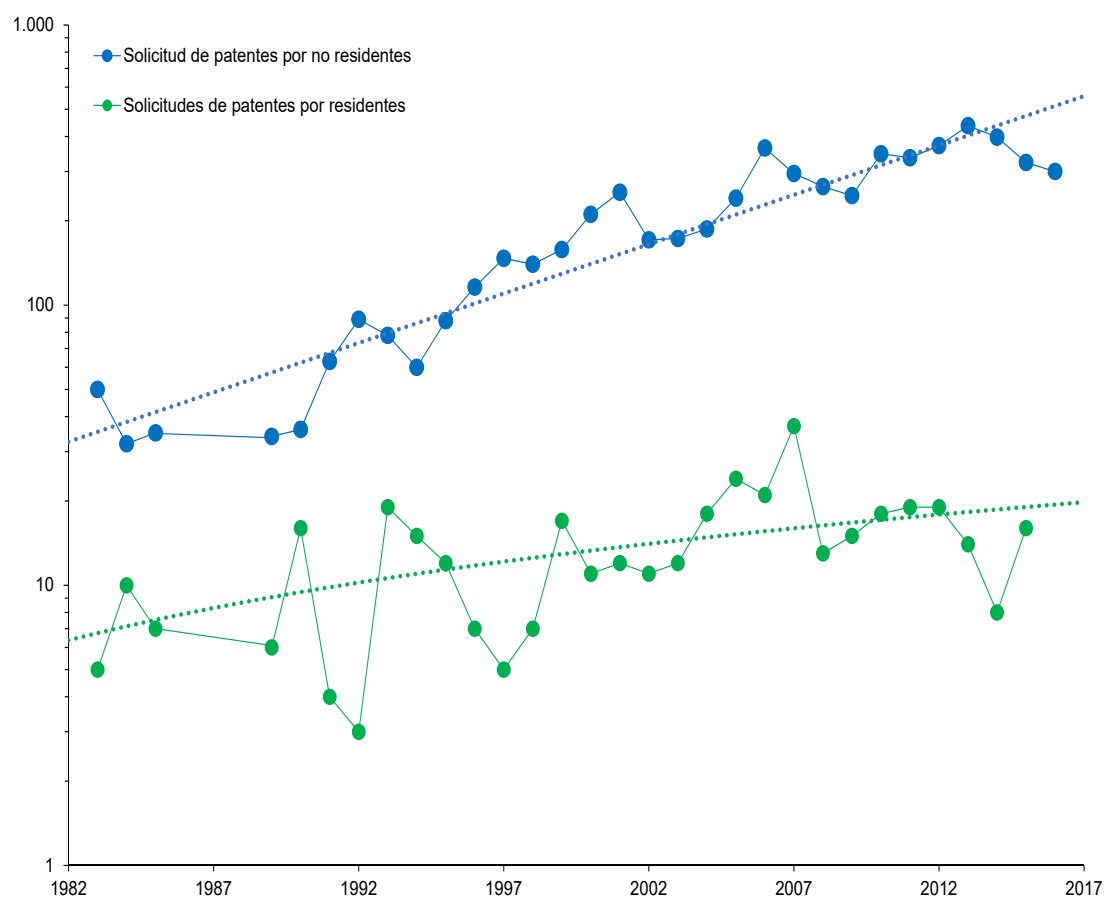


Figura 72: Evolución de la solicitud de patentes por residentes y no residentes en Paraguay, 1983–2016. El eje vertical está en escala logarítmica. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos.
Fuente: Elaboración propia, basada en datos crudos proporcionados por la OMPI.

38 El número de solicitudes de patentes es siempre inferior al número de inventores que presentan una solicitud de patentes, pues más de un inventor puede solicitar una sola patente.

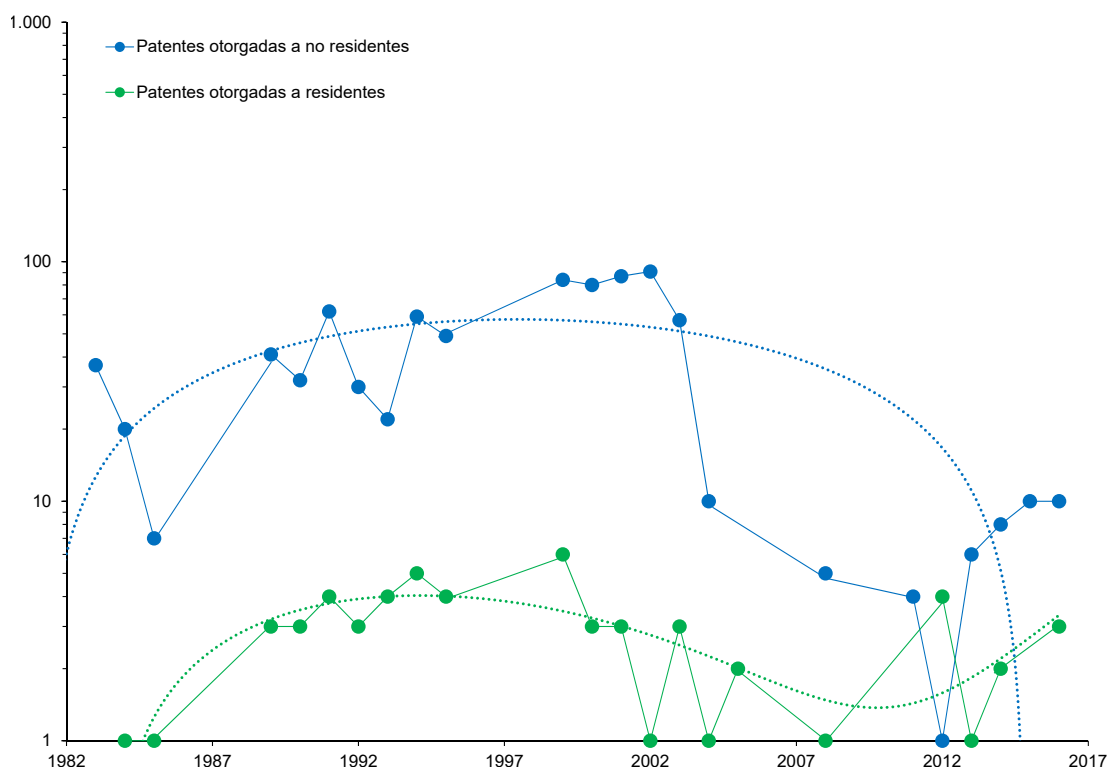


Figura 73: Evolución del número de patentes concedidas a residentes y no residentes en Paraguay, 1983–2016. El eje vertical está en escala logarítmica. La línea punteada indica la curva de mejor ajuste a los datos. Fuente: Elaboración propia, basada en datos crudos proporcionados por la OMPI.

¿Qué información acerca de la innovación revelan los datos sobre marcas y diseños industriales?

La evolución temporal del registro de marcas resulta útil para comprender la dinámica de dos aspectos clave de la innovación, que generalmente no están cubiertos por los indicadores tradicionales: la innovación del marketing y del sector de los servicios. Diversos estudios empíricos han demostrado la relación entre el recuento de marcas y otros indicadores de innovación (Millot, 2009). Por ejemplo, se han encontrado un número de marcas – a nivel de empresa – que se correlacionan positivamente con la innovación evaluada a través de encuestas (usando los Manuales de Oslo o de Bogotá), con la I+D (para ciertas industrias), con patentes, y con el número de lanzamientos de nuevos productos. Esta correlación es particularmente alta en los servicios intensivos en conocimiento y en sectores de alta tecnología como la industria farmacéutica.

Una ventaja adicional de las marcas como una fuente de datos, es su amplia disponibilidad y relativamente fácil accesibilidad. Una marca es un signo capaz de distinguir los productos o servicios de una empresa de los de otras compañías. Las marcas comerciales están protegidas por derechos de propiedad intelectual. En principio, un registro de marca conferirá un derecho exclusivo sobre el uso de la marca registrada. Esto implica que la marca puede ser utilizada exclusivamente por su propietario, o licencia a un tercero para su uso a cambio de una tarifa. El registro de marcas proporciona seguridad jurídica y refuerza la posición del titular de los derechos, por ejemplo, en caso de litigio. El plazo de protección legal puede variar, pero por lo general es de diez años. Puede ser renovado indefinidamente mediante el pago de tasas adicionales. Los derechos de marca son derechos privados y la protección se hace cumplir a través de órdenes judiciales.

La relación existente entre los registros de marcas y la innovación de productos suele ser relativamente sencilla. Con el fin de introducir al mercado una nueva innovación, la comercialización de nuevos productos suele asociarse con la creación de una nueva marca. De esta manera, la marca se convierte en la referencia del nuevo producto dentro del mercado. Así, se garantiza que las empresas se apropien de los beneficios de su innovación.

Los datos sobre las marcas comerciales están disponibles para la República del Paraguay a partir de 1980. La figura 74 muestra la evolución del número de solicitudes de registro de marcas por los residentes y no residentes entre 1980 y 2012.

La tabla 56 muestra el número de registros de marcas realizados por residentes y no residentes (2007–2016) y su correspondiente puesto mundial. Asimismo, indica el registro de marcas por residentes del Paraguay en el extranjero y su respectivo puesto mundial.

Los diseños industriales se aplican a una amplia variedad de productos industriales y artesanales. Se refieren a los aspectos estéticos u ornamentales de un artículo útil, incluyendo composiciones de líneas o colores o formas tridimensionales que dan una apariencia especial a un producto o artesanía. El titular de un diseño industrial registrado tiene derecho exclusivo sobre la copia o la imitación del diseño por parte de terceros no autorizados. Los registros de diseños industriales son válidos por un período limitado. La duración de la protección es por lo general de 15 años para la mayoría de las jurisdicciones. En una solicitud de diseño industrial o de registro, algunas oficinas permiten que las aplicaciones contengan más de un diseño para el mismo producto o para la misma clase; otros sólo permiten un diseño de la aplicación por producto. Para capturar las diferencias en los sistemas de presentación de la solicitud a través de las distintas oficinas, hay que comparar su respectiva aplicación y registro de los recuentos de diseño (WIPO, 2018).

La tabla 57 muestra el número de solicitudes y registros de diseños industriales (2007–2016) realizados por residentes y no residentes en Paraguay y en el extranjero.

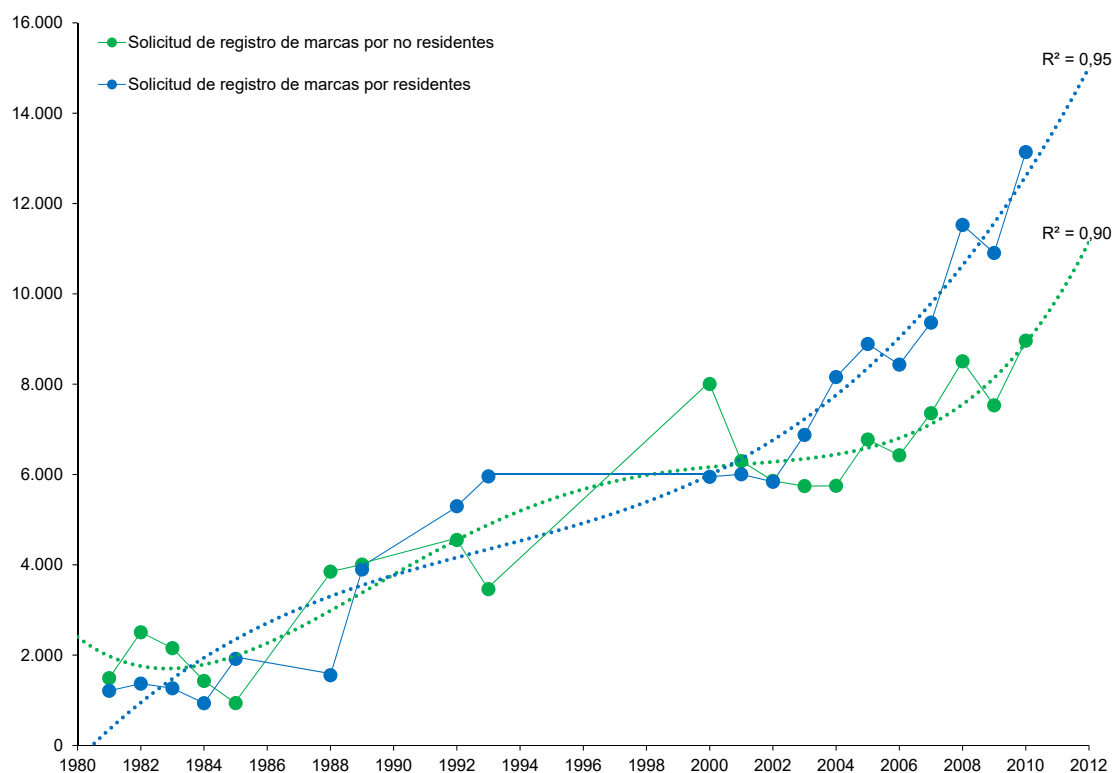


Figura 74: Evolución del número de solicitudes de registro de marcas, 1980–2010. Las líneas punteadas representan las curvas de mejor ajuste a los datos.

Fuente: Elaboración propia basado en datos crudos proporcionados por OMPI.

Tabla 56: Registro de marcas en Paraguay, 2007–2016

Año	Solicitudes de Marcas			Registros de Marcas		
	Residentes	No residentes	En el extranjero	Residentes	No residentes	En el extranjero
2007	9.363	7.356	141	..	..	129
2008	11.526	8.506	204	..	..	115
2009	10.904	7.531	248	..	..	168
2010	13.140	8.962	381	..	..	298
2011	..	..	344	..	..	367
2012	..	..	559	..	..	298
2013	..	..	565	..	..	540
2014	..	..	804	..	..	650
2015	..	..	260	..	..	340
2016	..	..	346	..	..	223

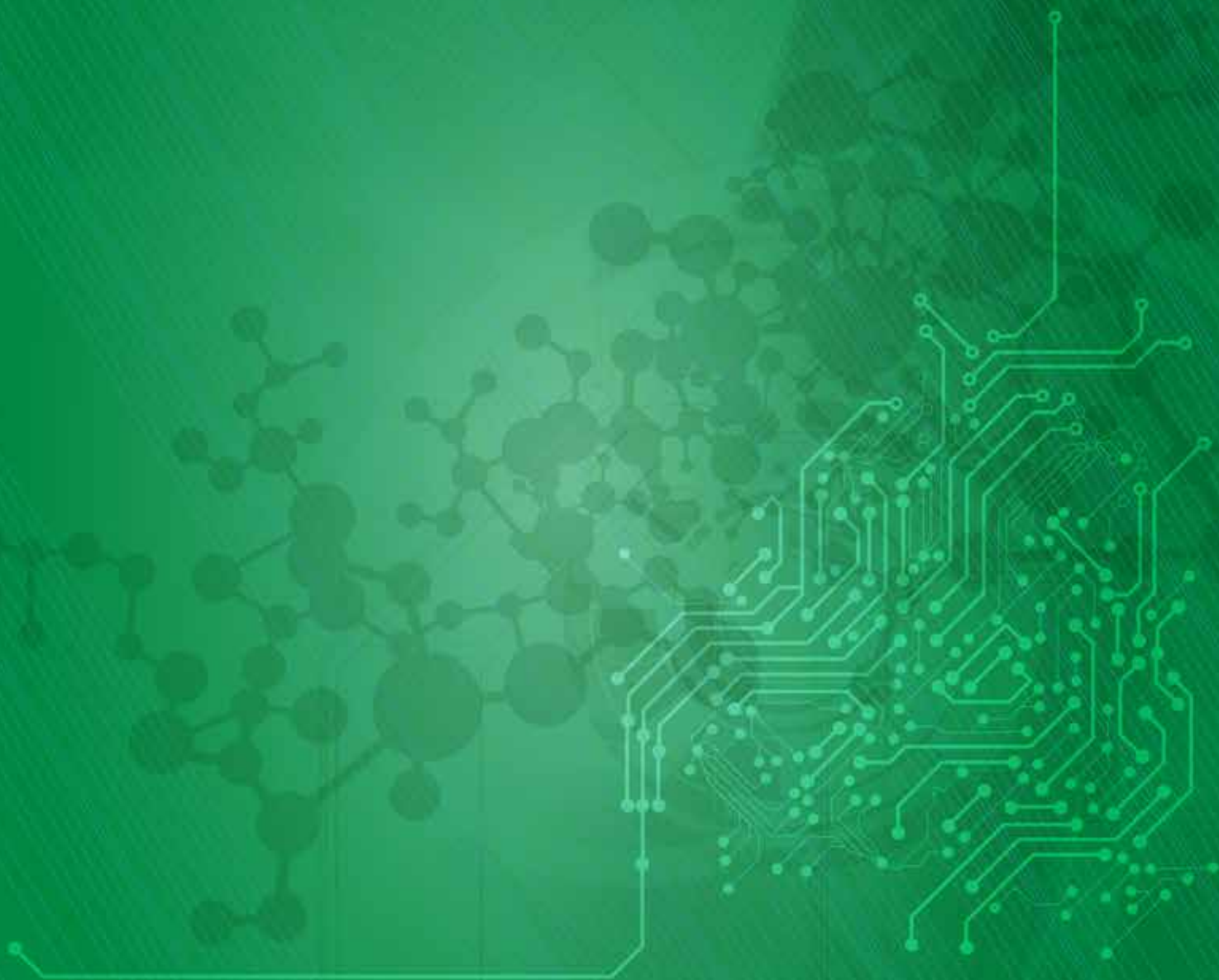
Fuente: OMPI (2018).

Tabla 57: Solicitudes y registros de diseños industriales en Paraguay, 2007–2016

Año	Registros de diseños industriales					
	Solicitudes			Registros		
	Residentes	No-residentes	En el extranjero	Residentes	No-residentes	En el extranjero
2007	166	57	7			
2008	164	77	3			
2009	217	89	3			1
2010	121	150				
2011			1			
2012						1
2013						
2014			3			3
2015						
2016			67			58

Fuente: OMPI (2018).

Antecedentes históricos del desarrollo de las políticas e instituciones de investigación e innovación en Paraguay



ACTIVIDADES E INSTITUCIONES CIENTÍFICAS A PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

Resulta difícil sintetizar en pocas páginas la historia institucional y política de las actividades de ciencia, tecnología e innovación del país. El estudio más completo de esta temática que existe en la literatura especializada es el tratado de Oxilia Dávalos (1995). En lo que sigue, se hará una breve síntesis cronológica de los principales hitos del Paraguay en materia de actividades y políticas en ciencia, tecnología e innovación.

Como se señaló en la introducción del primer capítulo, en la época de la colonia se destacan los estudios sobre zoología y botánica desarrollados por Félix de Azara a finales del siglo XVIII (Glick y Quinlan, 1975) y la instalación del primer Observatorio Astronómico en San Cosme y Damián (Oxilia Dávalos, 1995).

Las tareas de investigación y desarrollo en ciencias agropecuarias se remontan a la creación de una estación de investigación privada en Yaraguarazapá, en 1887, la Estación Agronómica en Puerto Bertoni en 1894 y la Escuela Nacional de Agricultura en Trinidad, en 1896 (Beintema et al., 2000).

Casi simultáneamente, en 1889, se crea la Universidad Nacional de Asunción (UNA) que marcó el inicio de la educación superior universitaria en el Paraguay. En el proyecto original de su creación se habilitaron tres facultades: Derecho, Medicina y Matemáticas. Las dos primeras comenzaron sus actividades en 1890, no así la tercera, que no se habilitó por falta de postulantes. Desde sus inicios y hasta el presente, las ciencias exactas y naturales no han resultado atractivas para los estudiantes del Paraguay (véase tabla 23, pág. 109 y tabla 58, pág. 203).

Por casi 71 años, la UNA fue la única institución de educación superior en el país. Por esta razón, la historia de la ciencia y tecnología en Paraguay tiene un vínculo muy estrecho con la propia historia de esta Universidad. En el Recuadro 20 se presenta una cronología de los hechos más importantes que tuvieron lugar en la Universidad Nacional de Asunción.

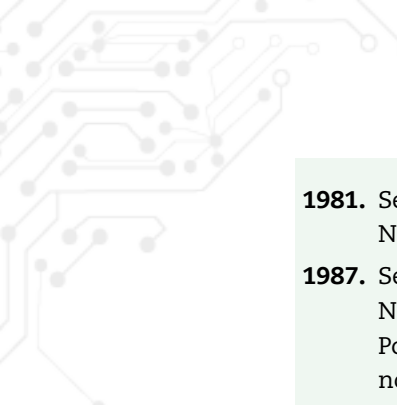
En 1900, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi (1860–1931) descubrió un glucósido en *ka'á heé* que puede endulzar 200 veces más que el azúcar refinado, pero sin los efectos contraproducentes que el azúcar produce comúnmente en el cuerpo humano. La *ka'á heé* fue bautizada luego como Stevia rebaudiana. En 1907 el gobierno de Paraguay le encomendó a Rebaudi la reorganización de la Oficina Química y Bacteriológica de Asunción, donde prestó importantes servicios, levantando la institución a la altura de las mejores de su género.

La Sociedad Científica del Paraguay se funda en 1921 con el objetivo de estimular la investigación y el interés por la ciencia. Durante décadas, la Sociedad obtenía subsidios a través de fundaciones privadas y que canalizaba hacia investigaciones realizadas principalmente en la universidad. Publica la "Revista de la Sociedad Científica", que contiene trabajos de investigación en ciencias fisicoquímicas y naturales. Durante la mayor parte del siglo XX, los principales campos de acción de la Sociedad Científica se centraron en la etnografía y la antropología social. La Sociedad mantiene el Museo Etnográfico "Andrés Barbero" que fue fundado en 1929. En el Recuadro 21, se presenta una sucinta descripción del importante papel que desarrolla la Sociedad Científica del Paraguay en el país.

Dos años más tarde, en 1923, se creó la División de Agricultura y Defensa Agrícola con el objetivo de promover el algodón, el tabaco y otros cultivos estratégicos. Dos décadas después, el Servicio Técnico Interamericano para la Cooperación Agrícola (una agencia dependiente de EE. UU.) creó el Instituto Agronómico Nacional en Caacupé y la Estación Experimental Barrerito en Caapucú (Stads y Santander, 2008). En 1953, se creó una segunda granja agrícola experimental en Capitán Miranda, Chacra Experimental. Esta última fue rebautizada Centro Regional para la Investigación Agrícola (CRIA) en 1970 y centró sus actividades de investigación en las frutas, la soja, el maíz, el algodón y el trigo (Beintema et al., 2000).

RECUADRO 20 – CRONOLOGÍA INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

- 1889.** Se funda la Universidad Nacional de Asunción a través de la Ley de “Enseñanza Secundaria y Superior” el 24 de septiembre de 1889; y por Decreto del 30 de septiembre de ese año se dispuso la inauguración oficial para el 1 de marzo de 1890, con la habilitación de tres Facultades: Derecho y Ciencias Sociales, Medicina y Ramas Anexas, y Matemáticas. Esta última no llegó a materializarse por la falta de estudiantes.
- 1893.** Se pone en funcionamiento la Escuela de Notariado anexa a la Facultad de Derecho, el 19 de mayo de 1893.
- 1926.** Se habilita la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por Decreto No. 23.253 del 10 de marzo de 1926.
- 1929.** Se reforma el régimen universitario, otorgándose autonomía a la Universidad y reconociéndose su personería jurídica, por Ley No. 1048 del 25 de junio de 1929.
- 1937.** Se crean las Facultades de Ciencias Económicas, por Decreto No. 9.936 del 16 de marzo de 1937 y de Odontología por Decreto-Ley No. 10.730 del 19 de abril de 1937.
- 1938.** Se crea la Facultad de Química y Farmacia por Decreto No. 6.560 del 9 de mayo de 1938.
- 1943.** Se crea el Instituto de Enseñanza del Personal Femenino Auxiliar de Salud Pública “Dr. Andrés Barbero”, por Decreto No. 17.865 del 5 de abril de 1943.
- 1948.** Se crea la Facultad de Filosofía, por Decreto-Ley No. 24.929 del 16 de febrero de 1948.
- 1956.** Se crea la Facultad de Agronomía y Veterinaria por Ley No. 242, del 20 de septiembre de 1954. Se establece la Carta Orgánica de la Universidad Nacional de Asunción por Ley No. 356 del 9 de julio de 1956, constituyéndola como entidad autónoma de derecho público.
- 1957.** Se crea la Facultad de Arquitectura y la Escuela de Bellas Artes por Acta No. 10 del Consejo Superior Universitario, el 26 de abril de 1957.
- 1961.** Se transfiere a la Universidad Nacional de Asunción el Instituto de Física y Química para la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Científicas por Decreto No. 19.710, del 21 de diciembre de 1961.
- 1962.** Se crea el Instituto de Ciencias Básicas, por Acta No. 73 del Consejo Superior Universitario, el 14 de abril de 1962.
- 1964.** Se crea el Colegio Experimental Paraguay-Brasil, mediante el Convenio Cultural suscrito entre los Gobiernos de Paraguay y Brasil, el 20 de enero de 1964.
- 1965.** Se crea el Instituto Superior de Lenguas por Resolución No. 123b, del 2 de abril de 1965.
- 1968.** Se crea el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, por Resolución 435 del Rectorado de la Universidad del 1 de agosto de 1968.
- 1971.** Se crea la Escuela de Bibliotecología, por Resolución No. 1/71 – A, del 2 de enero de 1971.
- 1974.** Se resuelve dividir la Facultad de Agronomía y Veterinaria en dos Facultades independientes, una de Ingeniería Agronómica y otra de Ciencias Veterinarias, según Resolución No. 1.142/1974 del Consejo Superior Universitario, del 19 de septiembre de 1974.
- 1975.** Se crea el Instituto de Ingeniería Electrónica por Resolución No. 1.209/1975 del Consejo Superior Universitario, del 10 de junio de 1975.
- 1976.** Se cambia la denominación de la Facultad de Química y Farmacia por “Facultad de Ciencias Químicas”, según Resolución No. 1.291/1976 del Consejo Superior Universitario, del 29 de abril de 1976.
- 1979.** Se crea la Facultad Politécnica por Resolución No. 1.538/1979 del Consejo Superior Universitario, del 8 de febrero de 1979. Se crea el Instituto de Ciencias Geográficas por Resolución No. 1.538/1979 del Consejo Superior Universitario, del 8 de febrero de 1979.
- 1980.** Se crea el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud por Resolución No. 1.166/80, del 8 de julio de 1980.

- 
- 1981.** Se incorpora el Instituto Superior de Lenguas a la Facultad de Filosofía, por Resolución No. 1.319/1981, del 4 de julio de 1981.
- 1987.** Se establece una nueva Carta Orgánica de la Universidad Nacional de Asunción por Ley No. 1.291 del 18 de diciembre de 1987. Se anexa la Escuela de Bibliotecología a la Facultad Politécnica por Resolución No. 2.418/1987 del Consejo Superior Universitario, del 26 de noviembre de 1987.
- 1989.** Se anexa a la Facultad de Ciencias Médicas el Instituto “Dr. Andrés Barbero”, según Resolución No. 2.756/1989 del Consejo Superior Universitario, del 24 de agosto de 1989.
- 1990.** Se crea la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por Resolución No. 2.941/1990 del Consejo Superior Universitario, en sustitución del Instituto de Ciencias Básicas, el 21 de junio de 1990.
- 1992.** La Asamblea Nacional Constituyente redacta y promulga la nueva Constitución Nacional del Paraguay, en cuyo artículo 79° reconoce la autonomía de las universidades para establecer sus estatutos y formas de gobierno.
- 1994.** Se cambia la denominación de la Facultad de Ingeniería Agronómica por “Facultad de Ciencias Agrarias”, según Resolución No. 4.581/1994 del Consejo Superior Universitario, del 17 de noviembre de 1994.
- 1995.** Se crea el Instituto Superior de Arte dependiente de la Facultad de Arquitectura por Resolución No. 4.737/1995 del Consejo Superior Universitario, del 9 de marzo de 1995. Se cambia la denominación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por “Facultad de Ingeniería”, según Resolución No. 4.793/1995 del Consejo Superior Universitario, del 27 de abril de 1995.
- 1996.** Se establece y se pone en vigencia el Primer Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción por Resolución No. 5.416/1996 del Consejo Superior Universitario, del 4 de julio de 1996.
- 1999.** La Asamblea Universitaria elige al Rector y Vicerrector de la Universidad Nacional de Asunción, en la primera elección democrática de autoridades en la historia de la Universidad, el 10 de mayo de 1999.
- 2000.** La Asamblea Universitaria modifica el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción, el 19 de febrero de 2000. Se incorpora el Instituto de Ciencias Geográficas a la Facultad de Ingeniería, según Resolución No. 7.944/2000 del Consejo Superior Universitario, del 29 de febrero de 2000. Se incorpora el Instituto de Ingeniería Electrónica a la Facultad de Ingeniería, según Resolución No. 7.944/2000 del Consejo Superior Universitario, del 29 de febrero de 2000.
- 2002.** El Instituto Paraguayo de Telecomunicaciones (IPT) pasa a depender de la Facultad de Ingeniería, según Decreto No. 16.855 del 9 de abril de 2002.
- 2004.** Se transfiere la Carrera de Trabajo Social a la Facultad de Filosofía, según Resolución No. 07/2004 del Consejo Superior Universitario, del 29 de enero de 2004. La carrera de Ingeniería Agronómica es acreditada en el MERCOSUR, según Resolución No.04/2004 de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES).
- 2005.** La Asamblea Universitaria modifica el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción, el 11 de mayo de 2005. La Asamblea Universitaria sanciona un nuevo Estatuto para la Universidad Nacional de Asunción, el 12 de agosto de 2005. El Consejo Superior Universitario aprueba el Plan Estratégico 2005–2010 de la Universidad Nacional de Asunción, según Resolución No. 524/2005, del 20 de diciembre de 2005.
- 2006.** La carrera de Medicina y Cirugía es acreditada en el MERCOSUR, según Resolución No. 05/2006 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Civil es acreditada en el MERCOSUR, según Resolución No. 06/2006 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Electrónica es acreditada en el MERCOSUR, según Resolución No. 07/2006 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Electromecánica es acreditada en el MERCOSUR, según Resolución No. 08/2006 de la ANEAES.

- 2007.** La Universidad Nacional de Asunción se adhiere al Pacto Global de las Naciones Unidas, a través de una Carta Compromiso suscripta el 26 de noviembre de 2007.
- 2008.** Se cambia la denominación de la Facultad de Arquitectura por “Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte”, según Resolución No. 97/2008 del Consejo Superior Universitario, del 11 de marzo de 2008.
- 2010.** La carrera de Ingeniería Agronómica es acreditada -por segundo período- en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, según Resolución No. 03/2010 de la ANEAES. La carrera de Arquitectura es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, según Resolución No. 07/2010 de la ANEAES. La carrera de Ciencias Veterinarias es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, según Resolución No. 39/2010 de ANEAES. La carrera de Enfermería es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, según Resolución No. 45/2010 de la ANEAES.
- 2011.** La carrera de Ingeniería Química es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 01/2011 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Agronómica en la filial de San Pedro de Ykuamandijú es acreditada en el Modelo Nacional, según Resolución No. 04/2011 de ANEAES. La carrera de Ingeniería en Electricidad es acreditada en el Modelo Nacional, según Resolución No. 07/2011 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería en Electrónica es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 04/2011 de la Agencia Nacional de ANEAES. La carrera de Ingeniería Electrónica es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 05/2011 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Industrial es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 06/2011 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Civil es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 07/2011 de la ANEAES. La carrera de Ingeniería Electromecánica es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 08/2011 de la ANEAES. Se separa el Instituto “Dr. Andrés Barbero” de la Facultad de Ciencias Médicas y pasa a depender del Rectorado, según Resolución No. 0343/2011 del Consejo Superior Universitario el 20/07/2011. La carrera de Medicina y Cirugía es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 10/2011 de la ANEAES. La carrera de Odontología es acreditada en el Modelo Nacional y Sistema ARCUSUR, en sesión No. 17/2011 de la ANEAES. Se desanexa la carrera de Trabajo Social de la Facultad de Filosofía, se crea el Instituto de Trabajo Social dependiente del Rectorado, según Resolución No. 0625/2011 del Consejo Superior Universitario el 21/12/2011. La carrera de Derecho es acreditada en el Modelo Nacional, según Resolución No. 117/2011 de la ANEAES.
- 2012.** La carrera de Enfermería es acreditada de las filiales de Concepción, San Estanislao y Coronel Oviedo, según Resolución No. 98/2012, 96/2012, 95/2012 de la ANEAES.
- 2013.** La carrera de Ciencias Veterinarias es acreditada en el Modelo Nacional, de las filiales de Concepción, según Resolución No. 124/2013, de Caazapá según Resolución No. 111/2013 y de Misiones, según Resolución No. 113/2013 de la ANEAES.

Fuente: Universidad Nacional de Asunción

REGUADRO 21 – SOCIEDAD CIENTÍFICA DEL PARAGUAY: CAMINO A LOS CIENT AÑOS

El 9 de enero de 1921, Andrés Barbero funda la *Sociedad Científica del Paraguay*, época en que vivían y visitaban el país connotados profesionales amantes de las ciencias que lo apoyaron en este emprendimiento. Este fue una de sus tantas iniciativas, que hasta el día de hoy contribuye a propulsar la ciencia, el desarrollo y el bienestar de la población paraguaya.

Andrés Barbero fue farmacéutico, médico, profesor de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción y decano de la misma, estudioso y filántropo de las ciencias naturales, en especial, de la flora y fauna paraguaya. Al margen de sus actividades académicas funda la *Sociedad Científica*, el Instituto de Investigaciones Históricas que luego se convirtió en la Academia de la Historia, el Museo de Historia Natural y Etnográfico y otras instituciones de importancia académica como la Cruz Roja Paraguaya. Se desempeñó en numerosos cargos públicos tales como jefe de la Oficina Química Municipal, Conservatorio Nacional de Vacuna, Miembro de los Consejos de Agricultura y Salud, así como Presidente del Banco Agrícola e Intendente Municipal entre otros.

La *Sociedad Científica* es la asociación académica más antigua del país. Se funda en medio de guerras civiles y posteriormente sufre el impacto de la guerra del Chaco (1933–1935). Sin embargo, tiene su origen en años anteriores donde el culto por las ciencias físicas, naturales y médicas crearon una época de oro de las ciencias en el país, haciéndose propicia la fundación de la *Sociedad* por distinguidos profesionales como Andrés Barbero, Emilio Hassler, Moisés Bertoni, Carlos Fiebrig, Arnaldo Anisits, Miguel Elmassian, Luis Migone, Guillermo Tell Bertoni, Manuel Domínguez, Rodolfo Ritter, Pedro Bruno Guggiari, Gustavo Trovatto y otros. Se crea con el fin de propender a la difusión de los conocimientos de las ciencias físico-naturales por todos los medios posibles, dando origen a la *Revista Científica del Paraguay*, la que se inicia en 1925, publicándose con algunas interrupciones hasta la fecha y adquiriendo un importante prestigio internacional a través del tiempo.

Desde 1921 hasta 2016, la *Sociedad Científica* tuvo 11 presidentes, Andrés Barbero dirigió la misma desde 1921 hasta 1951, año de su fallecimiento. Su hermana Josefa Barbero, quedó con todos los recaudos de la *Sociedad*, período en que hubo muy poca actividad científica. Es a partir de 1960, con la Presidencia de Juan Boggino, donde la *Sociedad* retoma su quehacer científico. Un período en donde se incentivaron las publicaciones en la revista científica y se propiciaron las conferencias de sus miembros, visitas internacionales o de nuevos socios. Juega un papel estratégico en la política nacional a través de sus representaciones en instituciones del Estado, tales como el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Comisión Nacional del Ambiente en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, y en la Comisión Nacional de Cultura en la Secretaría de Cultura. Es tal su aporte que sus representantes inciden en las políticas nacionales y apoyan el desarrollo del país desde diferentes escenarios.

A partir de 2016, y movidos por el lema de las Naciones Unidas «Transformando el mundo: igualdad en la ciencia», la nueva Comisión Directiva de la *Sociedad Científica del Paraguay*, asume en un ambiente donde se forja el proceso de institucionalización de la ciencia en el país, todos sus integrantes investigadores pertenecientes en su gran mayoría al Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII) y con la Presidencia en manos de la primera mujer científica nombrada desde su fundación. Ese momento ha sido un punto de inflexión entre la divulgación de la ciencia de forma tradicional a una actividad científica arrolladora, donde las dos Comisiones Directivas que han tomado las riendas, hacen de la *Sociedad* el centro de la actividad científica y abre las puertas a todos los investigadores e investigadoras del país, para exponer sus trabajos y propiciar un franco intercambio de ideas entre colegas y representantes de la sociedad civil.

Las dos acciones estratégicas de la *Sociedad Científica* se centran en:

1. *La divulgación y comunicación de la cultura científica y de la innovación:* Desde esta perspectiva se apoya a todas las organizaciones que se dedican al quehacer científico facilitando la infraestructura de la *Sociedad* para divulgar sus trabajos. Se crean espacios a conferencistas nacionales y extranjeros para posicionar el conocimiento en la frontera de la ciencia y se incorporan investigadores científicos a la *Sociedad* para que apoyen su divulgación y estructura.
2. *Estructura y objetivos de divulgación de cultura científica y de la innovación:* Para ello la *Sociedad* elabora un Plan de Divulgación Científica y de la Innovación, que se fundamenta en: (a) El compromiso con el desarrollo sostenible del país, la defensa al progreso de la ciencia y

tecnología, además del apoyo a todas las acciones que éticamente mantengan el rigor científico y propicien la divulgación científica y tecnológica a la comunidad nacional; y (b) la promoción de la cultura científica y la innovación con igualdad, promoviendo el cumplimiento de este principio en todos sus ámbitos; hombres y mujeres, con libre acceso a sus instalaciones y apoyo a la formación en ciencia a niños de ambos sexos en la ciencia actual, además del fortalecimiento del conocimiento científico a profesores secundarios en sus aulas.

Actualmente la *Sociedad Científica* está abocada a seis productos fundamentales para el fortalecimiento de la ciencia:

- a. *Un nuevo estatuto* que refleja el escenario actual de la ciencia en el país, facilitando la incorporación de científicos/as en varias categorías y adecuándose a las normativas legales del código civil.
- b. *Ley del Investigador/a Científico/a* que se someterá al Congreso Nacional durante el año 2018, allí constan los deberes y derechos del investigador/a científico/a, dando pie a la carrera del investigador a nivel nacional y a la estabilidad que estos profesionales actualmente no tienen.
- c. *La ciencia que queremos* Desde la perspectiva de los investigadores se elabora un documento que aporta a la estructura e implementación del Programa de apoyo a la Ciencia (PROCIENCIA) en el país ejecutado por el CONACYT. Se espera que desde la visión de investigadores e investigadoras científicos/as, este documento logre permear a los tomadores de decisión para consolidar el proceso de fortalecimiento de la ciencia, a través del financiamiento con los fondos públicos disponibles.
- d. *Adecuación de la Revista de la Sociedad Científica*: a los requerimientos actuales para ingresar a las grandes bases de datos, instalando su versión *online* y así ampliar la divulgación de sus trabajos. Se tiene como propósito dar la oportunidad a más investigadores para publicar en esta revista gratuita, apoyando el acceso abierto al conocimiento científico.
- e. *Colección online del Herbario de Teodoro Rojas*: bajo custodia de la *Sociedad*, con 15 mil ejemplares con algunos holotipos únicos en el país., con el fin de dar acceso libre y gratuito a todos los interesados en estudiar los especímenes allí colectados y contribuir aún más al conocimiento de la flora paraguaya.
- f. *Reinstauración del Premio Dr. Andrés Barbero* para estimular a los jóvenes egresados de las diferentes universidades nacionales en sus categorías de grado y posgrado. Este premio se instituyó en 1970 con la idea de conmemorar la Epopeya Nacional y la Inmolación del Mariscal Francisco Solano López en Cerro Corá. Se otorgaba a la mejor tesis presentada en una casa universitaria nacional. A partir de 2016, se retoma el premio con apoyo de la Fundación La Piedad y se otorga a las mejores tesis de grado y posgrado, que hayan sido defendidas el año anterior, en un área de la ciencia predeterminada por la *Sociedad* cada año.

Para alcanzar su cometido la *Sociedad Científica del Paraguay* recibe el apoyo de sus socios, de la Fundación La Piedad, que alberga todas las instituciones creadas por Andrés Barbero, así como de la Embajada de EE. UU. a través del apoyo al *Benjamín Franklin Science Corner*.

La *Sociedad Científica* se proyecta hacia el fortalecimiento de todos sus nuevos instrumentos y su consolidación como un referente del fomento de la ciencia paraguaya, como apoyo para los investigadores/as y como una instancia de pensamiento crítico de las políticas públicas del segmento ciencia, tecnología e innovación. La economía paraguaya necesita imperiosamente la participación de la ciencia y de científicas y científicos como elementos fundamentales del desarrollo integral y sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de todos sus habitantes. Así a escasos 3 años de su centenario, la *Sociedad Científica del Paraguay* rejuvenece y camina como baluarte y reflejo indiscutible de la historia y del futuro de la ciencia nacional.

Antonieta Rojas de Arias

Presidente de la Sociedad Científica del Paraguay

PENSAMIENTO LATINOAMERICANO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA: AUGE DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

En 1963, se organiza en Ginebra la *Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y de la Técnica en las Regiones poco Desarrolladas*. A partir de allí se le encargó a la UNESCO la organización de conferencias regionales. La primera de ellas fue la *Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina* (UNESCO, 1965). A partir de allí, las altas autoridades en ciencia y tecnología de los países de la región comenzaron a reunirse en forma periódica bajo los auspicios de la UNESCO. Es oportuno destacar la gran influencia que tuvieron las recomendaciones y resoluciones emanadas de estas reuniones, donde se propiciaba tanto la creación de organismos rectores de la política científica al más alto nivel nacional, en la forma de Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología, como el incremento de los gastos en I+D hasta alcanzar el 1% del PIB.

En 1961, J. F. Kennedy, Presidente de los EE. UU., había lanzado el concepto de la Alianza para el Progreso, que tuvo una poderosa influencia en la creación del Programa de Ciencia y Tecnología de la Organización de los Estados Americanos en 1967 (Haas, 1980).

En este contexto regional, durante los sesenta y setenta, Paraguay recibió ayuda de la cooperación internacional para el desarrollo de sus actividades científicas y tecnológicas. Los organismos internacionales que ejercieron mayor influencia fueron: la Organización de los Estados Americanos, la UNESCO, el Fondo Especial de las Naciones Unidas, la Misión Económica de los Estados Unidos, el Banco Interamericano de Desarrollo, los gobiernos de Francia y Alemania, entre otros. La cooperación se centró en el campo de la educación científica, mediante asistencia técnica (expertos, becas) o financiera (equipos, edificios), contribuyendo a formar los recursos humanos y las bases fundamentales para el desarrollo de la investigación científica. A través de estos organismos se organizaron programas de intercambio de profesores e investigadores, permitiendo la realización de trabajos de investigación conjuntos.

La presencia de diversas misiones de alto nivel enviadas por la UNESCO para la reestructuración de la Universidad Nacional de Asunción y el apoyo prestado por el Fondo Especial de las Naciones Unidas para la creación del Instituto de Ciencias Básicas, contribuyeron en esta etapa al fortalecimiento de la infraestructura para la promoción de la investigación científica, orientada hacia el desarrollo nacional (UNESCO, 1971).

Merced a la influencia regional, el gobierno del Paraguay comenzó a apoyar la creación de instituciones nacionales para trabajar en forma más sistemática, tanto en temas de planificación como en el uso de la ciencia y la tecnología como instrumento del desarrollo. Los primeros pasos en esta dirección se dieron con la publicación del Primer Plan Desarrollo Económico y Social (1962) realizado por la entonces flamante Secretaría Técnica de Planificación (STP) de la Presidencia de la República. Con este plan se inició una etapa de coordinación entre los ministerios y organismos.

La STP fue creada con la misión de coordinar, diseñar, implementar y hacer el seguimiento del proceso de desarrollo a nivel nacional. Con los años su mandato fue evolucionando y actualmente sus objetivos estratégicos son los siguientes: (a) Coordinación, diseño, implementación, monitoreo y evaluación del Plan Nacional de Desarrollo; (b) contribuir a la reducción de los niveles de pobreza extrema; (c) fomentar el desarrollo de las alianzas público y privada, y de la inversión en infraestructura y servicios; y (d) coordinar la cooperación internacional.

Su denominación actual es *Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social*. En el presente, cuenta con un área de cooperación y becas, en la cual se difunden las becas para capacitación y especialización que son ofertadas por diversos organismos internacionales.

Asimismo, en abril de 1962, la Universidad Nacional de Asunción, bajo los auspicios de la UNESCO creó el *Instituto de Ciencias* como centro encargado de formar los recursos humanos para la investigación científica e iniciar los primeros trabajos experimentales. Por entonces, los estudiantes y graduados en ciencias exactas y naturales eran muy escasos. Así lo demuestran los números de egresados/as y matriculados/as por campo principal de conocimiento entre 1960 y 1967, tanto en la Universidad Nacional de Asunción, como en la recientemente creada, Universidad Católica (véase tabla 58). Asimismo, el plantel de profesores y la infraestructura de la universidad en materia de ciencias exactas e ingeniería era precaria (Apmann, 1974).

Al poco tiempo, el gobierno crea el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (1965, con el objeto de coordinar las actividades tecnológicas y establecer normas nacionales para la producción. La fundación de este instituto fue consecuencia de un proyecto cooperativo entre el gobierno y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNESCO, 1969).

Tabla 58: Egresados/as y matriculados/as por campo principal del conocimiento en Paraguay, 1960–1967.


Egresados	Ciencias exactas y naturales	Ingeniería y tecnología	Ciencias médicas y de la salud	Ciencias agropecuarias	Ciencias sociales	Humanidades y otros
1960	0	4	96	44	74	22
1961	0	10	91	21	47	39
1962	0	4	186	15	70	47
1963	0	10	146	27	109	85
1964	0	15	174	35	150	66
1965	0	32	123	27	134	54
1966	0	29	138	30	150	94
1967	0	31	132	35	90	55
Matriculados	Ciencias exactas y naturales	Ingeniería y tecnología	Ciencias médicas y de la salud	Ciencias agropecuarias	Ciencias sociales	Humanidades y otros
1960	0	127	902	184	1.202	647
1961	0	303	983	143	1.642	783
1962	80	322	947	185	2.101	680
1963	54	341	871	215	2.221	771
1964	199	454	878	257	2.504	846
1965	265	501	900	265	2.525	1.180
1966	296	743	1.151	319	2.572	1.233
1967	325	726	1.113	360	2.674	1.351
1966	296	743	1.151	319	2.572	1.233
1967	325	726	1.113	360	2.674	1.351

Fuente: UNESCO (1969)

Emulando el movimiento ocurrido en el resto de América Latina³⁹, en 1965, se creó a través la Ley de la Nación No. 1.081, la Comisión Nacional de Energía Atómica. Bajo la dependencia del Ministerio de Relaciones Exteriores, este organismo promovía la investigación científica en el campo de la energía nuclear, a través de instituciones universitarias como la Facultad de Ciencias Médicas, la Facultad de Química y Farmacia y el Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Asunción, mediante suministro de equipos y becas. Asimismo, tenía el mandato de controlar la existencia y disponibilidad de radioisótopos en el país y su utilización en las aplicaciones médicas, científicas y tecnológicas.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) fue creado en 1950 pero no inició sus actividades de investigación hasta 1966 cuando el ministerio fue reestructurado y las responsabilidades de investigación fueron transferidas a la recientemente creada Dirección de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural

³⁹ Dado el impacto, a nivel mundial, causado por las bombas de Hiroshima y Nagasaki, se generó en la década de los años cincuenta un movimiento bajo el lema "Átomos para la Paz". Una gran cantidad de países comenzaron a fundar instituciones para realizar actividades de investigación y desarrollo en el campo nuclear. En esa época, la mayoría de países latinoamericanos crearon este tipo de instituciones, por ejemplo: CNEA (Argentina, 1950); CNEN (México, 1955); JCEA (Perú, 1955); CNEA (Uruguay, 1955); CNEN (Brasil, 1956); CEEA (Ecuador, 1958); IAN (Colombia, 1959); CBEN (Bolivia, 1960); COCHEN (Chile, 1965); CNEA (Paraguay, 1965); CNEA (Costa Rica, 1967); CONEN (Guatemala, 1968); CNUPEA (Cuba, 1974). Este movimiento institucional precedió a la creación de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología. Fuente: Lemarchand (2010).



(DIAER). Entre otras actividades, la DIAER disponía de dos programas de investigación individuales, uno para cultivos y silvicultura, y otro para ganadería. El Programa de Cultivos y Silvicultura de la DIAER se centró en 10 productos (semillas de aceite, frutas, vegetales, madera, algodón, trigo, tabaco, carne, leche y semillas de aceite industriales). En 1969 fue reestructurada y rebautizada Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF). Al mismo tiempo, el programa de ganadería de la DIAER fue rebautizado como Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera o con su sigla PRONIEGA (Stads y Santander, 2008).

Siguiendo las recomendaciones de las Reuniones de Altas Autoridades en Ciencia y Tecnología de América Latina, el 1 de Agosto de 1968, la Universidad Nacional de Asunción crea el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en el Instituto de Ciencias. Su objetivo original fue: “promover, orientar y coordinar la investigación científica y tecnológica que tiene por finalidad aumentar y perfeccionar los conocimientos, así como satisfacer las necesidades y aspiraciones económicas y sociales del país”. Se consideraba que estos objetivos proyectados en el ámbito de la Universidad constituirán las bases para la creación en el futuro de un Consejo Nacional que establecería la Política Científica y Tecnológica del país. La presencia de representantes de diversas Facultades, de la Secretaría Técnica de Planificación, del Banco Nacional de Fomento y del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización en este Consejo, permitía impulsar los programas relacionados con el “Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación” (UNESCO, 1969).

A fines de 1969, se presentó al Congreso Nacional un Proyecto de Ley para la creación del “Instituto Nacional de Cultura y de Investigaciones Científicas”. Este fue desechado por deficiencias de fondo y de forma, con el argumento de que el Proyecto no respondía a las líneas generales recomendadas para la creación de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación (UNESCO, 1971).

EL PRIMER PLAN DE DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO DEL PARAGUAY

En 1972, el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) había publicado el primer relevamiento de recursos humanos y financieros destinados a las actividades científico-tecnológicas en Paraguay (INTN, 1972). El segundo estudio se realizó recién una década después (INTN, 1982). Poco a poco el INTN comenzó a involucrarse cada vez más en los aspectos estratégicos de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

El establecimiento de las prioridades para el desarrollo científico y tecnológico se consensuó, en 1975, durante la realización del “Primer Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología”. En él participaron diversas instituciones nacionales vinculadas al desarrollo científico-tecnológico. A ello se sumaron, en noviembre de 1976, los resultados generados durante la “Primera Jornada Tecnológica” celebrada con la participación de empresarios, instituciones de investigación y la comunidad científico-tecnológica.

En 1976, el Poder Ejecutivo promulgó el Decreto No. 20.351 designando al INTN, como Secretaría Nacional de Tecnología, con atribuciones específicas para elaborar, implementar y evaluar periódicamente el Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología, en función específica y complementaria de la Secretaría Técnica de Planificación Económica y Social. Por aquel entonces, el Poder Ejecutivo consideró que no se justificaba en Paraguay la creación de un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Vargas y Urbieto, 1985).

En estos términos, la organización y el desarrollo del sistema científico tecnológico del Paraguay debían responder a un criterio de prioridades que quedarían determinadas por las necesidades que se establecían dentro del Plan Nacional de Desarrollo 1977–1981. Es así como, en enero de 1977, se publica el primer documento oficial de política científico-tecnológica (STP e INTN, 1977).

El plan expresaba una clara concepción acerca de la necesidad de que el sistema nacional de ciencia y tecnología se desarrollara en forma integrada con las empresas privadas y públicas, el sector gubernamental y el sector educativo. En este sentido se señalaba la conveniencia de incluir en forma

explícita dentro de las funciones a desempeñar por las Comisiones de Industria y Comercio y de Desarrollo Económico y Social del Congreso Nacional, las del análisis y tratamiento del área de ciencia y tecnología.

Entre los objetivos generales del desarrollo científico y tecnológico, del primer documento de política científica y tecnológica del Paraguay se encontraban los siguientes: (i) Establecer líneas de acción para el mediano y largo plazo en materia de selección, transferencia, adaptación y generación de conocimientos científicos y tecnológicos, en especial de tecnologías adecuadas en relación al empleo de mano de obra tendientes al bienestar social, en los sectores prioritarios para el desarrollo nacional; (ii) racionalizar y coordinar los programas de actividades científicas y tecnológicas de las instituciones nacionales, para que sirvan eficazmente al desarrollo económico, social y cultural; (iii) coordinar la capacidad y la acción de las personas e instituciones que constituyen la comunidad científica y tecnológica nacional; (iv) proveer los mecanismos para contribuir a la solución de los problemas detectados en los sectores prioritarios, atendiendo a los problemas de la dependencia tecnológica, como también la posible participación nacional en las tareas científicas y tecnológicas necesarias; (v) proveer los mecanismos para asegurar la incorporación de los esfuerzos y resultados de las actividades científicas y tecnológicas en los procesos productivos, con el consiguiente beneficio que de ello se deriva para todos los sectores de la población; (vi) definir y fomentar las actividades científicas y tecnológicas acerca de la utilización o preservación de los recursos naturales del país, como también las que contribuyan a desarrollar nuevas líneas de aprovechamiento de la energía eléctrica producida por las presas hidroeléctricas, en función de posibilidades reales del país; (vii) cooperar en la definición de programas de formación de profesionales y técnicos de nivel intermedio, como apoyo para la investigación científica y tecnológica en las áreas prioritarias de producción e industrialización; (viii) estimular la participación efectiva del sector privado en los programas de investigación y desarrollo y en la selección y adaptación de las tecnologías a las necesidades del medio; (ix) coadyuvar para la evaluación y racionalización de los recursos financieros de origen interno y de la cooperación externa, destinados a las actividades científicas y tecnológicas; y (x) perfeccionar, sistematizar y fortalecer el mecanismo de planificación del desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, orientado al logro de los objetivos económicos y sociales, a través de las acciones y proyectos específicos de los diferentes sectores.


De acuerdo con lo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo 1977–1981, en cuanto a los sectores prioritarios, se estableció que las áreas a las cuales el país debía dar relevancia en cuanto al desarrollo científico y tecnológico eran las siguientes: (a) Programa de recursos naturales; (b) programa agrícola; (c) programa agroindustrial; (d) programa de materiales de construcción; (e) programa de educación y (f) programa de salud y nutrición.

Lo más creativo de este documento primer documento nacional de política científico-tecnológica, fue el esfuerzo que hicieron sus autores en proponer una enorme variedad de instrumentos de política, para vincular los distintos sectores prioritarios, con instituciones y programas científico-tecnológicos específicos. Este hecho no era habitual en los documentos de política científico-tecnológico de la época.

En estos años, el INTN organizó una serie de seminarios de capacitación, entre los que se destacan: Seminario Introductorio sobre Política y Planificación Científica-Tecnológica (1977), Seminario sobre Concertación y Coordinación Interinstitucional (1979), Seminario sobre Recursos Financieros destinados a Actividades Científico-Tecnológicas (1979), Seminario sobre Mecanismos e Instrumentos de Ciencia y Tecnología (1981), Seminario Nacional sobre Información y Documentación Científico-Tecnológica (1982), entre otros (UNESCO, 1983).

En virtud de todas estas acciones, desde el año 1980, se incorporó la función “ciencia y tecnología” en el presupuesto general de gastos del país (UNESCO, 1983). Un poco más tarde, el gobierno estableció que las “políticas científicas y tecnológicas” deber ser atribuciones de los poderes del Estado, del Consejo Nacional de Coordinación Económica integrada por los distintos Ministerios del Poder Ejecutivo, y los presidentes del Banco Central del Paraguay y del Banco Nacional de Fomento, con la Secretaría Ejecutiva de Planificación Nacional (Vargas y Urbietta, 1985).

A principios de los ochenta, la Secretaría Nacional de Tecnología comenzó a trabajar en el Segundo Plan Sectorial de Desarrollo Científico–Tecnológico, cuya vigencia abarcaría el período 1984–1989 (Vargas y



Urbietta, 1985). A partir de allí, según Horoch (1993) se comenzó con una serie de discusiones internas acerca de la necesidad de reemplazar a la Secretaría Nacional de Tecnología que operaba dentro del INTN por un organismo con facultades adecuadas para encargarse del diseño e implementación de las políticas científicas y tecnológicas del Paraguay. Formalmente, las limitaciones institucionales (debido al pequeño poder decisorio que posee una entidad del tercer nivel en la jerarquía de la administración pública) y presupuestarias, redujeron la actuación de la Secretaría Nacional de Tecnología a la actuación en aspectos meramente administrativos (CONACYT, 2003).

NACIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Entre 1987 y 1989, en un contexto de cambios institucionales y cambios políticos, un destacado grupo de académicos, empresarios y funcionarios de distintos ministerios, se reunieron semanalmente para consensuar el diseño y definir las funciones de una institución que fuera el órgano rector de la ciencia y tecnología del país (véase Recuadro 22). La Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, asesoró a este grupo promotor en materia de legislación y análisis institucional comparativo en lo que se transformaría después en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En febrero de 1989 se produce el derrocamiento de Stroessner y el país comienza a vislumbrar los aires de libertad en democracia. Unos meses más tarde se crea la Comisión de Ciencia y Tecnología en la Cámara de Diputados, se transformó en un importante apoyo a las acciones de orden legal que comenzaron a aparecer. Fue esta misma Comisión la que apoyó y organizó junto a la Organización de Estados Americanos, en 1990, el “Foro de Tecnología para el Desarrollo de Paraguay”, mediante el cual fueron identificadas nuevas prioridades de orden organizacional, educacional, de tributación y financiero, para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, como fruto de las discusiones entre empresarios, investigadores, gobierno y legisladores (CONACYT, 2003).

En 2005, representantes de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados participaron en el Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología, que se organizó en Buenos Aires bajo el auspicio de la UNESCO. El evento contó con la participación Koichiro Matsuura del Director General de la UNESCO y finalizó con un documento final instando a la cooperación interparlamentaria a nivel regional en materia de ciencia y tecnología para promover la convergencia legislativa, y promover acciones conjuntas en materia de políticas de investigación e innovación (Lemarchand, 2005).

La elaboración y aprobación de un marco legal llevó casi una década de discusiones entre diversas instituciones y actores involucrados (gobierno, institutos de investigación, universidades, asociaciones profesionales, gremios, industriales, y legisladores). Finalmente, en 1997, se promulgó la Ley No. 1.028, “General de Ciencia y Tecnología”, a través de la cual se instituye el sistema nacional de ciencia y tecnología integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas y tecnológicas. Compete al sistema nacional de ciencia y tecnología estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica; los servicios de metrología, normalización y aseguramiento de la calidad de los productos, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia y tecnología.

De acuerdo con lo estipulado en el instrumento legal mencionado, el objetivo principal del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es dirigir, coordinar y evaluar las actividades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como del Sistema Nacional de Calidad. Para cumplir dichos objetivos, el CONACYT cuenta con atribuciones legales para formular y proponer al gobierno las políticas de ciencia, tecnología, innovación y de calidad del país, impulsar la capacitación altamente calificada de recursos humanos y apoyar financieramente a los proyectos de investigación científica e innovación productiva.

Como instrumento de financiamiento de los programas de apoyo al sector, la Ley No. 1.028 creó el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), otorgando al CONACYT la atribución de administrar los recursos de este. La Ley también contempla la creación de incentivos fiscales para que las empresas destinen recursos financieros al Fondo, considerando tales recursos como deducibles del impuesto a la renta. Además, establece otras exenciones tributarias para los equipos destinados a la investigación científica y tecnológica.

RECUADRO 22 – BREVE HISTORIA DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)

En el transcurso del año 1987, fuimos llamados por Luis Berganza, por entonces, Rector de la Universidad Nacional de Asunción y por el Monseñor Usher, Rector de la Universidad Católica. La lista de invitados incluía representantes del Ministerio de Industria y Comercio, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología. También participaron representantes del sector productivo, como de la Unión Industrial Paraguaya y de la Federación de la Producción, la Industria y el Comercio, entre otros. Nos convocaron para comunicarnos la intención de crear una institución que sea el órgano rector de la ciencia y tecnología del país, principalmente porque éramos uno de los pocos países que no contaba con esa organización en América Latina y que sería también una institución receptora de cooperación técnica internacional para mejorar y elevar el nivel de la ciencia y tecnología en el país.

Los que participamos de la reunión aceptamos el desafío y nos reunimos aproximadamente durante un año todos los sábados, hasta obtener algunas conclusiones en relación con este tema.

Cuando ya tuvimos una visión y una estrategia construida, resultado de las reuniones, solicitamos la colaboración de la sede de la UNESCO en Montevideo y nos enviaron al especialista Eduardo Martínez, quien realizó un estudio comparado de las legislaciones en los distintos países y nos presentó varias alternativas. Finalmente, el grupo impulsor consideró que lo que más le convenía al país, era un consejo como el que hoy funciona, un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Se habían estudiado varias opciones, como por ejemplo una secretaría, un ente dependiente del ministerio de educación, un ministerio de ciencia y tecnología y un consejo con autonomía, independiente, dependiendo directamente de la Presidencia de la República, que es lo que nosotros finalmente adoptamos.

Con ayuda del especialista de la UNESCO, se desarrolló el primer Proyecto de Ley de creación que sería el primer estatuto del CONACYT, el cual fue presentado al Congreso Nacional a finales del año 1988. Durante ese período tuvimos un proceso de transición hacia la democracia, en donde el 3 de febrero de 1989 cayó el gobierno totalitario del ex-Presidente Alfredo Stroessner. Esto generó cambios en el Congreso Nacional. Durante esos primeros años, el centro de la discusión estaba en la Constituyente, para que ya no existan poderes concentrados, por lo que no se atendían otras cuestiones que no estuvieran vinculadas a ese problema político.

Luego de todo este proceso, transcurrió un tiempo, y por el año 1994, se vuelve a reflotar ese proyecto de ley que había ingresado oportunamente al Congreso Nacional. El texto original fue rescatado por los funcionarios legislativos y los miembros del Congreso Nacional nos vuelven a llamar para repasar ese proyecto. Se hicieron nuevos ajustes y finalmente el proyecto sale como una ley. El Presidente de la República, Juan Carlos Wasmosy promulga dicha Ley No. 1.082 el 31 de enero de 1997.

Luego de la promulgación de la Ley nadie tomó la iniciativa de llevar adelante o ponerla en práctica, hasta que la Secretaría Técnica de Planificación (STP), llama a una reunión a las instituciones que conformarían el CONACYT, según lo establecido por esta Ley. Tuvimos la

primera reunión, donde se acuerda enviar notas, a través de la STP, a las instituciones para nombrar representantes.

Esto fue casi de inmediato, en el año 1997, pero todo el año nos pasamos estudiando el Reglamento que iba a regir el CONACYT y a fines de ese mismo año se eleva a la Presidencia de la República la primera terna para la elección del Presidente del CONACYT. La terna estaba conformada por: Ricardo Felippo representante de la Federación de la Producción, la Industria y el Comercio; Anthony Stanley, representante del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología y Luis A. Lima Morra, representante de la Unión Industrial Paraguaya.

En aquel entonces, el Presidente de la República me designa a través del Decreto No. 19.509 del 31 de diciembre de 1997. Finalmente, tomo posesión del cargo en un acto realizado en el Palacio de López, en febrero del 1998.

A partir de ahí, los primeros años prácticamente nos manejamos con un presupuesto muy limitado. Nuestras primeras acciones se concentraron mucho en reuniones con los científicos para tratar de elaborar una política de ciencia y tecnología, que en ese entonces no estaba aún enunciada. También trabajamos en temas de la apropiación social de la ciencia y en una política para la sociedad de la información. En sus inicios y hasta el 2010, la sede del CONACYT estuvo ubicada en el local del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología.

Nuestro presupuesto fue aumentando año a año, pero muy poco. Empezamos con ayudas puntuales que obtuvimos de la cooperación técnica de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), de las Naciones Unidas, y otras cooperaciones técnicas.

En el 2003, se amplía el alcance de la Ley No. 1.028, y se incluye el Sistema Nacional de Calidad. A partir de entonces, el CONACYT se vuelve también órgano rector de la Calidad en el país.

Luego surgieron otras colaboraciones internacionales, en el área de la calidad, como el Instituto Nacional de Metrología de Alemania, la Cooperación Inter Americana de Acreditación, entre otras; pero todas fueron colaboraciones puntuales, para hacer una consultoría, una asistencia, proyectos cortos, etc.

Hasta que se inicia el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCIT), financiado a través del Banco Interamericano de Desarrollo; que se firma exactamente el 7 de abril de 2006, día en el que Guillermo Stanley, asume la presidencia del CONACYT. A partir de entonces, el CONACYT comenzó a contar con fondos para gestionar proyectos.

Pero recién a partir del año 2013, se da el salto cualitativo y cuantitativo, cuando se implementa y se activa el *Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación* (FEEI) del FONACIDE, que proviene de los pagos compensatorios de ITAIPÚ Binacional, y que actualmente sigue vigente.

Luis Alberto Lima Morra

Ministro-Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay

En octubre de 2002, el CONACYT publica la "Política Nacional de Ciencia y Tecnología" (CONACYT, 2002). El proceso de elaboración de la política tuvo tres fases: (a) fase preparatoria, en la cual se realizaron seminarios participativos (conferencias, talleres, debates), durante 1999–2000; (b) fase de análisis y formulación de propuestas, en la cual se desarrollaron actividades con la participación de distintas comisiones asesoras del CONACYT; y (c) fase de consulta pública y redacción del documento que se extendió por 10 meses. Las áreas prioritarias de esta política incluían las siguientes: (1) Cadenas agroproductivas, productos cárnicos y biotecnología; (2) energía, minería y aplicaciones industriales; (3) tecnologías de la información; (4) ambiente, recursos naturales y tecnologías limpias; (5) desarrollo tecnológico para la industria; (6) temáticas sociales con énfasis en salud y educación; y (7) el papel de la investigación científica y tecnológica.

De acuerdo con la Ley No. 1.028 /1997 "General de Ciencia y Tecnología" y la Ley No. 2.279/2003, que modifica artículos de la primera, se instituye el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(SNCTI), integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Compete al SNCTI estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Asimismo, la Ley No. 2.279/2003 define al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como el organismo gestor y asesor del gobierno en el campo de la Ciencia, Tecnología y Calidad, y se establece su estructura organizacional.

Los principales actores del SNCTI son instituciones representadas ante el CONACYT, que se compone de 14 consejeros designados con sus respectivos suplentes. Los sectores e instituciones públicos y privados representados son (Ley No. 2.279/2003, Art. 8): Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República; Ministerio de Industria y Comercio, a través del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización; Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Educación y Cultura; Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Universidades Estatales; Universidades Privadas; Unión Industrial Paraguaya; Asociación Rural del Paraguay; Federación de la Producción, la Industria y el Comercio; Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas; Centrales Sindicales; Sociedad Científica del Paraguay, y Asociación Paraguaya para la Calidad.

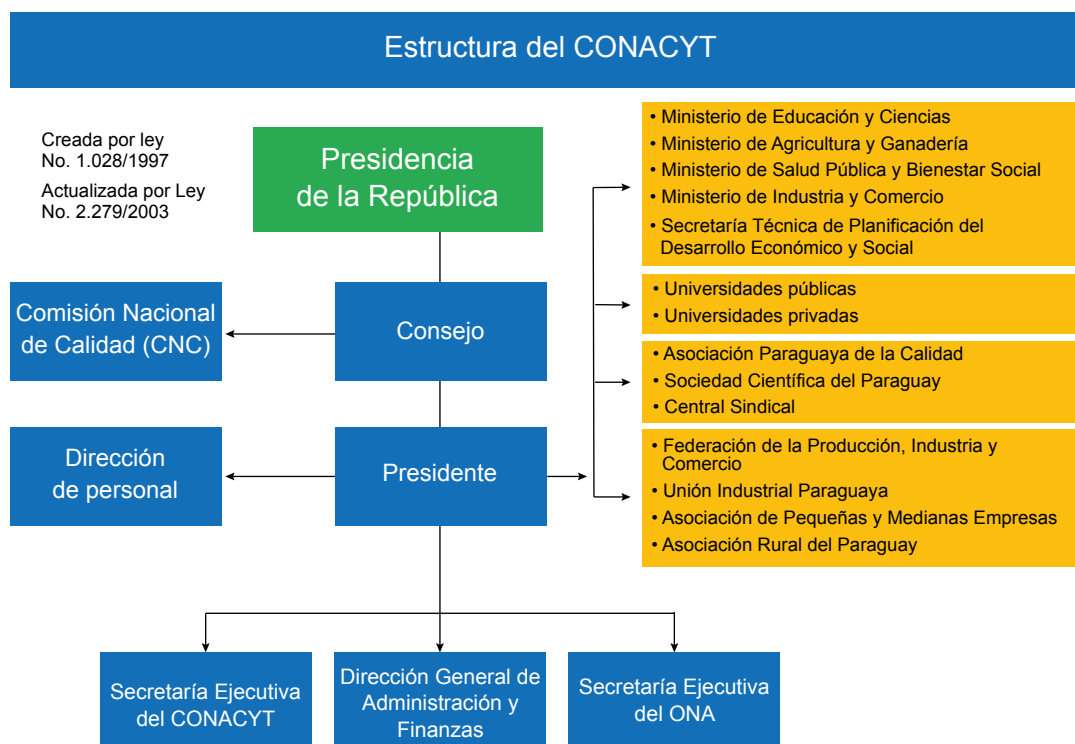



Figura 75: Estructura orgánica del CONACYT, circa 2018.

Fuente: CONACYT.

Es importante señalar aquí que el CONACYT fue diseñado institucionalmente a finales de la década del ochenta (véase Recuadro 22) cuando en el resto de los países de América Latina estaba cuestionando la efectividad y pertinencia tanto del modelo institucional de los consejos nacionales de ciencia y tecnología, como del llamado modelo lineal de ciencia (Lemarchand, 2010, 2016b). En el marco de la teoría de la evolución cíclica de los paradigmas tecnoeconómicos (Mallmann y Lemarchand, 1998) al período de *cuestionamiento* (1974 – 1988) le siguió el período de *formulación* (1989 – 2002) del nuevo paradigma (Lemarchand, 2016b).



El retraso de una década infringido en el Congreso Nacional a la sanción de la Ley de creación del CONACYT hizo que mientras en el resto de América Latina se había comenzado a mutar de los Consejos de CyT a la fundación de Agencias Promotoras de Investigación e Innovación, en Paraguay se termina fundando una institución con el formato del paradigma tecnoeconómico-organizacional anterior. En el resto del mundo comienzan a crearse nuevas instituciones que reflejaban ya el contenido del *Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción*⁴⁰, que define las propiedades y características del nuevo paradigma de la ciencia de la sostenibilidad, que fuera acordado durante la última “Conferencia Mundial de la Ciencia”, celebrada en Budapest en 1999 (UNESCO, 2000).

En el devenir de los tiempos y merced a la intervención del Banco Interamericano de Desarrollo que ya venía ejerciendo una poderosa influencia en el diseño de políticas e instrumentos de políticas de investigación e innovación en el resto de América Latina (Lemarchand, 2015), el CONACYT adquirió – después de la restructuración con la Ley No. 2.279/2003 – una funcionalidad similar a la de una agencia de promoción, aunque conservó la potestad del diseño de las políticas CTI.

Desde entonces, el CONACYT ha venido impulsando el financiamiento de actividades de investigación e innovación, a través de diversos programas, proyectos e instrumentos de política pública. El primero de ellos fue el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCIT). El PROCIT se financió a través de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo suscrito con el Gobierno del Paraguay, en fecha 10 de abril de 2006, ratificado por Ley No. 3.405 en fecha 26 de diciembre de 2007 y que se comenzó a ejecutar a partir del año 2008. En el marco de la teoría de los paradigmas tecnoeconómicos y organizacionales el comienzo del PROCIT coincide con la etapa de *organización* del nuevo paradigma (Lemarchand, 2016b). Entre unas de sus líneas de financiamiento se contempló el apoyo económico para el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica dirigidos a empresas. Durante el período de ejecución del programa PROCIT se han financiado un total de 20 proyectos de innovación y 37 proyectos de investigación. CONACYT (2017a) realizó un estudio detallado del impacto de este programa.

Las principales componentes del programa PROCIT han sido: (1) Promoción de proyectos de investigación e innovación; (2) fortalecimiento y desarrollo de recursos humanos a través del cofinanciamiento de posgrados nacionales, y otorgamiento de becas de estudios de posgrado en el país, de corta duración para formación no conducente a títulos y apoyos complementarios para estudiantes de posgrado con estadía en el extranjero, y (3) fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Innovación del Paraguay.

El programa permitió el cofinanciamiento de 11 programas de posgrados nacionales (2 doctorados y 9 maestrías) enfocados en la formación de investigadores en las siguientes áreas de la ciencia: ingeniería y tecnología, ciencias exactas y naturales, ciencias médicas y de las salud y ciencias agropecuarias. Se beneficiaron 223 estudiantes, de los cuales 119 son varones y 104 mujeres. A su vez 48 estudiantes admitidos han sido beneficiados con incentivos para que se dediquen exclusivamente al programa de maestría o doctorado. Entre los efectos del programa de los 223 estudiantes, se puede resaltar que 16 han sido categorizados en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII), 11 egresados con el Nivel de candidato y 5 con Nivel 1. Por otro lado 118 estudiantes están vinculados a un proyecto de investigación cofinanciado por CONACYT.

En cuanto a los beneficiarios de becas complementaria ha sido 106 personas. De los cuales 27 han sido para finalizar sus doctorados en el exterior y 42 para finalizar sus maestrías. En tanto que 37 para presentación de sus trabajos de investigación en el exterior.

En relación con las becas cortas en el exterior, 94 personas han sido beneficiadas para participar en cursos cortos, pasantías, entrenamientos, estancias de investigación, congresos, seminarios entre otros.

En el año 2011, con recursos propios del Presupuesto General de Gastos de la Nación, fue establecido por primera vez un Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores, el cual permitió categorizar en niveles a los profesionales de la ciencia dentro de un Sistema Nacional de Investigadores y otorgarles

40 Véase URL: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/marco_accion_s.htm

incentivos económicos en base a criterios de excelencia en la producción científica y la formación de jóvenes investigadores. Diversos estudios analizaron el impacto del PRONII (Aboal *et al.* 2016; Aboal y Tacsir, 2017; Aboal y Vairo, 2018). En el análisis cualitativo de estos estudios señalan que los investigadores consideran que hay una mayor producción académica luego de la implementación del PRONII, asociada a la posibilidad de dedicar más tiempo a la investigación. Los investigadores entrevistados reconocieron que, la formalización de la carrera de investigador mediante el establecimiento de un sistema de jerarquías objetivamente ordenado en relación con la producción académica ha generado un mayor reconocimiento social a las tareas de investigación científica y desarrollo tecnológico. Según los evaluadores del programa el análisis de impacto cuantitativo identifica un mayor impacto positivo del sistema sobre los investigadores Nivel I. Los demás niveles, mostraron impactos positivos en casos particulares. Estos resultados pueden estar asociados al corto plazo transcurrido entre el comienzo del programa y su evaluación.

En función de los distintos estudios de evaluación realizados, Molinas Vega (2018) considera que principales lecciones aprendidas con las convocatorias del PRONII son las siguientes: (i) La producción científica de los Investigadores categorizados está alineada con los resultados esperados de este instrumento, (ii) la claridad y accesibilidad de los criterios de evaluación del PRONII son factores que contribuyen a la credibilidad y transparencia del programa; (iii) la armonización de criterios entre áreas de conocimiento del PRONII contribuye a fortalecer la coherencia en la valoración de la producción científica de los investigadores, independientemente de su área de categorización; (iv) la participación de evaluadores internacionales como Uruguay y México contribuye a dar mayor objetividad y credibilidad a las evaluaciones y aprender de las lecciones que se han dado en otros sistemas que tienen más años de funcionamiento; (v) la disponibilidad de una plataforma informática (SPI) permite realizar las evaluaciones en forma distribuida, facilitando la participación de investigadores nacionales e internacionales en las instancias de evaluación.

Los desafíos que enfrenta el PRONII son los siguientes (Molinas Vega, 2018): (i) Fortalecer las capacidades de llenado del *curriculum vitae* de los investigadores del PRONII y aquellos que aspiran ingresar al programa, ya que de ello depende la precisión de la categorización y la posibilidad de valorar los efectos e impacto del programa (ii) encontrar un balance entre los criterios cuantitativos y cualitativos utilizados para evaluar a los investigadores en las distintas áreas de conocimiento del PRONII; (iii) elaborar perfiles para cada nivel de categorización, de manera a lograr una mayor homogeneidad entre los requisitos establecidos para acceder a los mismos; (iv) establecer mecanismos apropiados para valorar la producción científica de investigadores que trabajan en temas que cruzan fronteras de diversas disciplinas; (v) construir una visión de futuro del PRONII que permita asegurar la sostenibilidad del PRONII más allá de PROCIENCIA y (vi) fortalecer los mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación del PRONII, de manera a evidenciar su contribución al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país.

La tabla 59 muestra el número y porcentaje de investigadores/as categorizados/as en el programa PRONII de acuerdo con la categoría obtenida durante el período 2016–2018. La tabla 60 muestra la distribución de las categorizaciones del programa PRONII por campo principal de conocimiento y por sexo en 2018.

Tabla 59: Número y porcentaje de investigadores/as categorizados/as en el programa PRONII de acuerdo con la categoría obtenida, 2016–2018.

Nivel	2016		2017		2018	
	número	porcentaje	número	porcentaje	Número	porcentaje
Candidatos	286	54,2%	153	35,7%	433	58,4%
Nivel I	176	33,3%	194	45,2%	227	30,6%
Nivel II	35	6,6%	52	12,1%	52	7,0%
Nivel III	19	3,6%	16	3,7%	16	2,2%
Emérito	12	2,3%	14	3,3%	14	1,9%
Total	528	100,0%	429	100,0%	742	100,0%

Fuente: CONACYT

Tabla 60: Distribución de las categorizaciones del programa PRONII por campo principal de conocimiento y por sexo, 2018.

Área	Hombres	Mujeres	Total
Ciencias agropecuarias *	127	108	235
Ciencias médicas y de la salud	64	165	229
Ciencias sociales y humanas**	89	68	157
Ingeniería y tecnología***	100	21	121
Total	380	362	742
Porcentaje total	51,2%	48,8%	100,0%

Nota: * Incluye investigadores/as de áreas biológicas que deberían ser parte del campo ciencias exactas y naturales; **Combinación de ciencias sociales y de humanidades; ***Incluye investigadores/as que corresponden al campo de las ciencias exactas y naturales.

Fuente: CONACYT

En el año 2012, después de un debilitamiento progresivo de la investigación agropecuaria y silvícola del Paraguay (véase figura 58, pág. 160), se crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) mediante una fusión de la Dirección de Investigación Agrícola y la Dirección de Investigación y Producción Animal, con el propósito de consolidar la investigación pública sobre cultivos, ganados y silvicultura. El IPTA es una entidad autárquica con derecho público, que posee flexibilidad administrativa, financiera y de recursos humanos, incluido por ejemplo, la posibilidad de generar ingresos mediante la venta de bienes y servicios. Dispone de un pequeño presupuesto para programas de Maestría. El país carece aún de programas de doctorado en ciencias agropecuarias. El IPTA elaboró e implementó un Plan Estratégico Institucional para el período 2012–2021. En la tabla 47 (véase pág. 167) se muestra la evolución presupuestaria del IPTA en el período 2012–2017. En los próximos años, la intención es que el IPTA refuerce su capacidad de investigación con mayor contratación y capacitación de personal (Stads et al., 2016).

A partir del año 2012 se implementó el proyecto de Desarrollo Tecnológico, de Innovación y Evaluación de la Conformidad (DETIEC), que fue financiado a través del Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM). Su principal objetivo ha sido mejorar la competitividad de los productos y servicios del Paraguay, superando los obstáculos técnicos al comercio regional y asegurando la satisfacción de requerimientos cambiantes de los mercados a través de la calidad y la innovación. El programa DETIEC cuenta con dos componentes principales destinados al fortalecimiento del Sistema Nacional de Calidad y al fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación.

En el año 2014, se comenzó a ejecutar el Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCIENCIA), financiado por Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI) con un período de ejecución de 72 meses. El objetivo general del programa es fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico, de modo a contribuir con el aumento de la capacidad productiva, la competitividad y mejorar las condiciones de vida en el Paraguay. PROCIENCIA tiene 4 componentes principales: (1) Fomento a la investigación científica que concentra el 61,8% de los recursos; (2) fortalecimiento del capital humano en I+D que concentra el 9,9% de los recursos; (3) sistema de investigadores del Paraguay con 19,2% de los recursos y (4) iniciación y apropiación social de la ciencia y la tecnología con 4,7% de los recursos. La unidad ejecutora del programa utiliza un 4,4% de los recursos. La tabla 61 presenta una descripción de las componentes y subcomponentes del programa PROCIENCIA.

Molinas Vega (2018) mostró evidencias que a través de la componente 1 de PROCIENCIA se mejoró la producción científica del Paraguay, se consolidó una base de investigadores categorizados en el programa PRONII, se fortalecieron las redes internas y externas de científicos e instituciones, se produjeron diversas transferencias tecnológicas entre el sector académico y productivo y en algunos casos se generaron también nuevas patentes. La tabla 62 presenta una descripción de los principales indicadores de resultados.

A través de la componente 2 se formaron nuevos doctores y magísteres, se consolidó la formación continua de investigadores, se incorporaron nuevos investigadores en las universidades y centros de I+D. Desde

el 2014 se vienen cofinanciando 29 programas de posgrados nacionales (5 doctorado y 24 maestrías) 6 programas se encuentran pendientes de habilitación del CONES.

En particular, 493 estudiantes han sido admitidos a 25 programas de posgrados (4 se encuentran en etapa de admisión), de los cuales 143 estudiantes han sido beneficiados con incentivos para su dedicación exclusiva. A la fecha han sido beneficiados aproximadamente 200 personas con becas para la realización estancias cortas en el exterior.

Los primeros efectos de la formación son: (i) entre los 493 estudiantes de posgrados 73 participan en 109 proyectos de investigación (15%), (ii) se produjeron 176 presentaciones en congresos nacionales y 70 en congresos internacionales, 29 publicaciones en revistas nacionales indexadas y 7 en internacionales indexadas; 22 en revistas nacionales no indexadas y 9 en revistas internacionales no indexadas; (iii) se realizaron 54 estancias de vinculación en el exterior; (iv) al finalizar los estudios 110 beneficiarios postularon al PRONII de los cuales 62 se han categorizado (54 en el Nivel candidatos y 8 en el Nivel 1).

Tabla 61: Componentes y subcomponentes del programa PROCENCIA, 2018

Componentes y subcomponentes del programa PROCENCIA			
Componente I: FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	Componente II: FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL HUMANO PARA LA I+D	Componente III: SISTEMA DE INVESTIGADORES DEL PARAGUAY	Componente IV: INICIACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
I.1. Financiamiento de proyectos de I+D. • I.1.1 Proyectos de investigación y desarrollo. • I.1.2 Fondos para eventos científicos emergentes.	II.1 Financiamiento de maestrías y doctorados nacionales orientados a la formación de investigadores	III.1 Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII)	IV.1. Programa de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología
I.2. Fondos para la transferencia de resultados de investigación al sector privado y público • I.2.1 Fondos para la creación de Oficinas de Transferencias de Resultados de la Investigación (OTRI) • I.2.2 Fondos para protección y gestión de la propiedad intelectual	II.2 Financiamiento de Incentivos para la excelencia en investigación y desarrollo • II.2.1 Incentivos para la formación de investigadores en posgrados nacionales • II.2.2 Financiamiento para la vinculación de científicos y tecnólogos	III.2 Programa de Repatriación y Radicación de Investigadores del Exterior	IV.2. Formación docente para la investigación como estrategia de aprendizaje
I.3. Fondo para Fortalecimiento de Infraestructura e Equipamiento para la Investigación			IV.3. Programa centros de recursos de aprendizaje para la ciencia y tecnología
I.4. Acceso a información científica y tecnológica: Portal del Centro de Información Científica del CONACYT (CICCO)			IV.4. Concurso de comunicación y periodismo científico
I.5. Generación, medición y difusión de indicadores y estadísticas de ciencia y tecnología			IV.5. Diseño de espacios y museos de ciencia y tecnología
			IV.6. Apoyo a Ferias, olimpiadas y concursos de ciencia y tecnología

Fuente: CONACYT

Tabla 62: Indicadores de avance de la Componente 1 del programa PROCENCIA, mayo de 2018.

Subcomponente	Unidad	Meta 2020	Ejecución acumulada	Porcentaje de ejecución
Fondos concursables de proyectos de I+D	Proyectos de I+D	638	526	82%
Fondos para eventos científicos emergentes	Eventos científicos	40	23	57%
Fomento a las Oficinas de Transferencia de Tecnología y Resultados de Investigación (OTRI)	OTRI	6	3	50%
Fomento al desarrollo de nuevas patentes	Patentes solicitadas	60	0	0%
Fondo para el fortalecimiento de la infraestructura de investigación	Número de laboratorios	17	17	100%
Desarrollo del portal CICCO para el acceso a información científica y tecnológica	Porta	1	1	100%
Generación, medición y difusión de indicadores y estadísticas de ciencia y tecnología	Indicadores de CyT	5	2	40%

Fuente: CONACYT

La componente 3 produjo evidencias de la mejora en la calidad y continuidad de los artículos científicos en revistas de corriente principal, se estimuló la carrera del investigador a nivel institucional, la supervisión de tesis de doctorado y la consolidación de las líneas de investigación establecidas y activas. Finalmente, la componente 4 identificó las percepciones sociales acerca de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva y de las instituciones que desarrollan dichas tareas, sirvió para consolidar mecanismos que estimulen a los jóvenes a desarrollar carreras en el ámbito científico y tecnológico.

Molinas Vega (2018) reconoce que de las experiencias en las convocatorias 2014 y 2015 se pueden extraer las siguientes lecciones: (1) Diferentes modalidades con diferentes montos máximos adjudicables genera un sistema de incentivos poco claro para el estado de desarrollo de la investigación en el país (i.e. se selecciona principalmente por el monto antes que por los objetivos y características de la modalidad); (2) se debería diseñar llamados focalizados en resultados más orientados a soluciones de temas priorizados explícitamente por las políticas públicas y necesidades de las comunidades; (3) se deberían introducir mecanismos de priorización final de proyectos viables, con participación de actores sectoriales; (4) se deberían simplificar los procesos de postulación para asegurar reducción de errores humanos (véase la lista de requerimientos en el *Repertorio de Instrumentos Operacionales CTI*, págs. 277–307)

En septiembre de 2017, fue aprobado por Ley No. 5.880 el Programa de Innovación en Empresas Paraguayas (PROINNOVA), cuyo objetivo es contribuir a la mejora de la productividad de la economía paraguaya fomentando el crecimiento de la inversión en investigación aplicada e innovación, y aumentando la cantidad y calidad del capital humano avanzado para la innovación.

CONACYT ha alineado este nuevo programa a los ejes estratégicos del *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*, en lo que se refiere a crecimiento económico inclusivo y a la inserción de Paraguay en el mundo. La duración prevista del programa es de 5 años y será financiado a través de un préstamo de US\$ 10 millones otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo. En el Componente 1 del programa se incluyen: 15 proyectos individuales de innovación y desarrollo tecnológico; 4 proyectos asociativos de innovación y de desarrollo tecnológico; 55 validaciones de propuestas de emprendimientos; 25 proyectos de apoyo a la creación y arranque de empresas de base tecnológica; y 10 proyectos de fortalecimiento de servicios tecnológicos y de incubación. En el Componente 2 se incluyen: 6 proyectos de creación y fortalecimiento de posgrados de innovación; incorporación de 50 gestores de innovación en empresas nacionales; y 20 misiones tecnológicas (CONACYT, 2018c). Su descripción completa será accesible a partir de 2019 vía internet en la plataforma GO→SPIN de la UNESCO.

En el capítulo con el “Repertorio de los instrumentos operacionales de política en ciencia, tecnología e innovación” se presenta una descripción completa de cada uno de estos programas y de sus líneas de acción (véase págs. 277–307).

La tabla 63 muestra la asignación presupuestaria anual en guaraníes y US\$ para el conjunto de programas actualmente en ejecución por el CONACYT.

Tabla 63: Asignación presupuestaria anual de los programas del CONACYT, 2018.

Programa	Asignación anual	
PROCIENCIA - Apoyo a la I+D (2014–2020) Financiamiento del FEEI (FF30)	Gs. 97.608.333.333	US\$ 16.620.000
PROINNOVA - Apoyo a la innovación empresarial (2017–2022) Financiamiento del BID (FF20)	Gs. 11.120.000.000	US\$ 1.900.000
Apoyo a la innovación social Financiamiento con recursos del tesoro (FF10)	Gs. 500.000.000	US\$ 85.000
Generación de evidencia para el soporte de la política CTI Financiamiento con recursos del tesoro (FF10)	Gs. 350.000.000	US\$ 60.000

Fuente CONACYT. Nota: se utilizó una tasa de cambio de 1US\$ = Gs. 5.876,29

PREPARACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: PARAGUAY 2017–2030

A partir de 2011 y por un período de dos años el CONACYT comenzó a revisar los lineamientos de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología del año 2002. Los resultados de ese substancioso proceso de revisión quedaron plasmados en la redacción del *"Libro Blanco de los Lineamientos para una Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay"* (CONACYT, 2014).


La nueva política busca generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, productor, gubernamental y la sociedad civil para promover el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante el aumento de las capacidades, para generar conocimiento endógeno y promover su aprovechamiento a fin de dar respuesta a las necesidades sociales y productivas del país (CONACYT, 2018a).

En el marco del proceso de revisión de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 actuó como guía para la formulación de los objetivos, estrategias e instrumentos que se incluyeron en la nueva política, siendo los ejes estratégicos citados los criterios fundamentales para asegurar el alineamiento de las acciones en búsqueda de la concreción de la visión país de mediano y largo plazos (véase el capítulo de *Análisis del contenido de la política explícita CTI del Paraguay*, págs. 221–227).

Finalmente, a finales de 2017, se termina de redactar la nueva *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Paraguay 2017–2030*, la cual fue homologada mediante el Decreto No. 8.420 del 18 de enero de 2018.

Los valores fundamentales para la toma de decisiones y el establecimiento de las estrategias orientadas al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica nacional incluidos en la nueva política son los siguientes (CONACYT, 2018a):

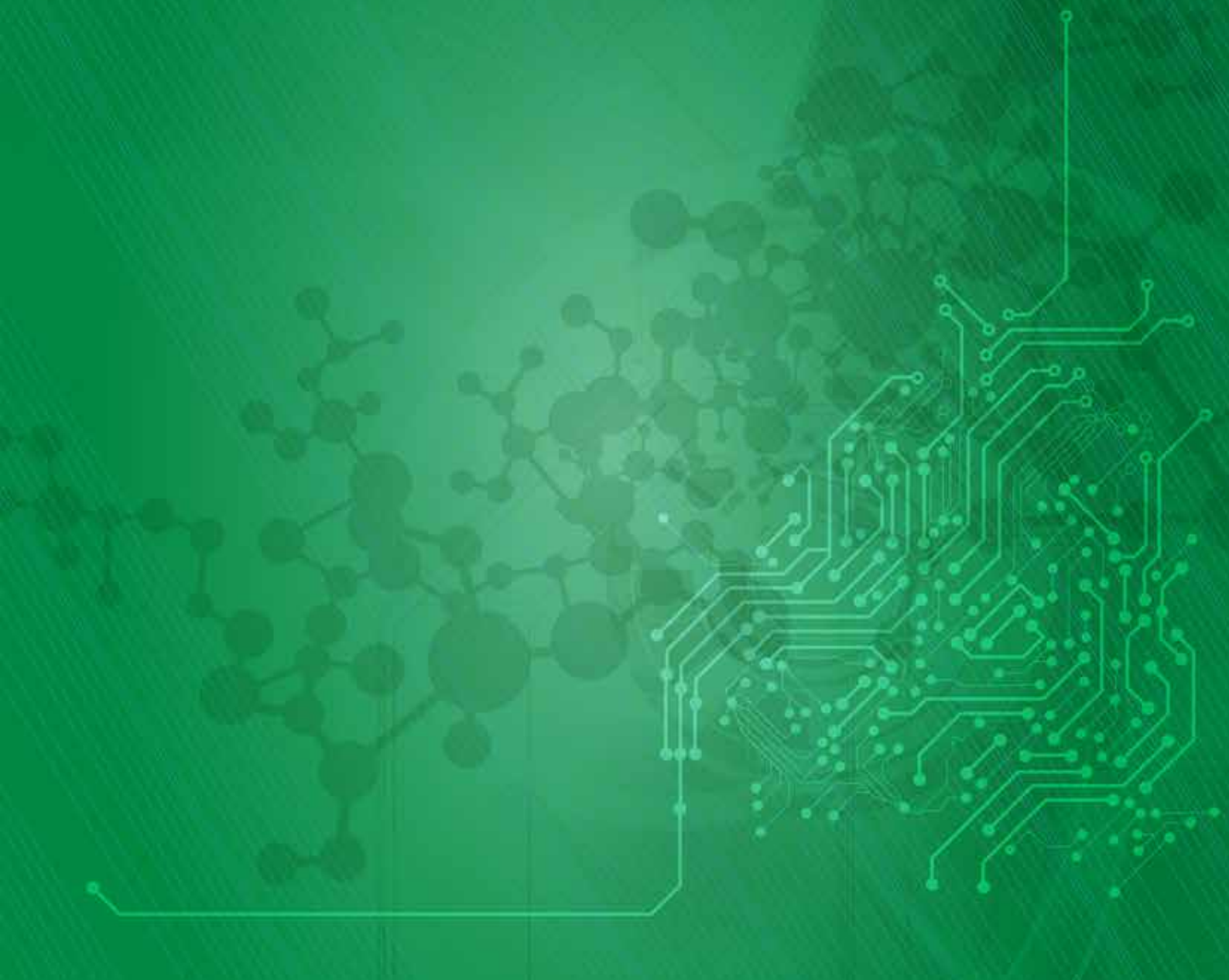
- ▶ *Centralidad del Ser Humano*: la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las actividades de ciencia, tecnología e innovación estarán siempre orientados al desarrollo pleno del ser humano en todas sus dimensiones, en el marco de los códigos éticos universalmente acordados.
- ▶ *Inclusión e igualdad de oportunidades*: la mayor participación posible de actores públicos, académicos y empresariales, a través de los instrumentos adecuados, permitirá alcanzar las metas de desarrollo humano, con ciudadanos ejerciendo su derecho fundamental de acceso al conocimiento técnico y científico.
- ▶ *Cultura de méritos*: las recompensas al esfuerzo promoverán la excelencia y la mejora continua de la calidad en todos los ámbitos, a través de la sana competencia y de evaluaciones imparciales, que colaborarán con el aprendizaje de los actores del ecosistema de CTI.
- ▶ *Transparencia*: la confianza es un activo estratégico del CONACYT y demás actores, que ira construyéndose en base a la rendición de cuentas permanente y al control social.
- ▶ *Intersectorialidad*: los problemas y aspiraciones de la sociedad paraguaya son complejos, por lo tanto, el abordaje a promover considerará la diversidad de perspectivas tanto de sectores técnicos como sociales.
- ▶ *Especialización*: sin excluir el fomento de la creación de capacidades básicas a través de políticas neutrales, la diferenciación en áreas del conocimiento será no sólo un recurso estratégico, sino un factor de visibilidad internacional y de atracción de aliados en el exterior.
- ▶ *Estado del arte*: para poder ampliar las fronteras del conocimiento a nivel nacional, la vigilancia de las tendencias y mejores prácticas se enfocará no sólo en la apropiación de nuevas teorías y tecnologías disponibles, sino la ampliación del acervo de métodos y técnicas de investigación en el país.
- ▶ *Soberanía tecnológica*: se preservará la libertad de decidir qué tipo de soluciones tecnológicas adquirir, adaptar y desarrollar, alentando la experimentación, el aprendizaje y la co-creación.
- ▶ *Gobernanza sostenible*: la continuidad en las políticas e instrumentos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación será promovida, de modo a construir capacidades institucionales duraderas en los actores del Ecosistema, fomentando la asociatividad y cooperación, nacional y global, el intercambio de conocimiento y aprendizaje, evaluando y mejorando la gestión en base a evidencias de la política pública sectorial.



El objetivo general de la nueva política es crear, mantener y aumentar las capacidades nacionales en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para poder apoyar las estrategias competitivas del sector productivo y a las políticas nacionales de desarrollo social, económico y ambiental.

Los objetivos estratégicos son: (1) Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay; (2) desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología; (3) orientar los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay; (4) fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país y (5) fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible.

El ciclo de la política CTI del Paraguay



INTRODUCCIÓN AL CICLO DE POLÍTICAS

El término «ciclo de políticas» se refiere al patrón recurrente de procesos que conducen a la creación de una política pública y su renovación. La mayor ventaja del modelo analítico de un ciclo de políticas de CTI es que facilita la comprensión de la formulación de políticas públicas, dividiendo la complejidad del proceso en un número limitado de etapas y subetapas, cada una de las cuales puede ser analizada individualmente, o en términos de su relación con cualquiera o todas las otras etapas del ciclo. Esto también permite analizar el papel desempeñado por todos los actores e instituciones que se ocupan de las políticas de CTI, y no únicamente de los organismos gubernamentales encargados formalmente de la tarea.

El enfoque metodológico de GO→SPIN divide el ciclo de políticas CTI en cinco etapas. Aquí se enuncian las definiciones operativas de cada una de ellas:

- I. *Establecimiento de la agenda*: se refiere al proceso por el cual los problemas que afectan a la sociedad y la economía en relación con la CTI llegan a la atención del gobierno. El establecimiento de la agenda es también un proceso socialmente construido, en el que actores e instituciones, influenciados por sus respectivas ideologías, juegan un papel fundamental en la determinación de los problemas sociales que requieren la acción del gobierno (Howlett y Ramesh, 2003).
- II. *Formulación de políticas*: se refiere al proceso mediante el cual las opciones de políticas en CTI son formuladas por el gobierno. La formulación de las políticas implica identificar y evaluar posibles soluciones a los problemas sociales, sopesar los pros y los contras, y decidir cuáles deben ser las mejores estrategias. Por lo tanto, la relación entre el gobierno y los actores sociales ejerce una influencia significativa en la formulación de las políticas públicas.
- III. *Toma de decisiones*: se refiere al proceso por el cual los gobiernos adoptan un curso particular de acción o no acción.
- IV. *Implementación de políticas*: se refiere al proceso por el cual los gobiernos aplican las políticas CTI a través de instrumentos y otros mecanismos de incentivos. Esto es cuando una decisión se lleva a cabo a través de la aplicación de las directrices del gobierno con el objeto de transformar la situación presente de acuerdo con los lineamientos de la política pública.
- V. *Evaluación de políticas*: se refiere al proceso mediante el cual el impacto de las políticas de CTI es monitoreado y evaluado por actores estatales y de la sociedad, cuyo resultado puede ser una reconceptualización de problemas y de la propuesta de nuevas soluciones a través de nuevas estrategias.

El ciclo de las políticas CTI en Paraguay

Las siguientes instituciones y organismos nacionales intervienen en cada una de las etapas del Ciclo de las Políticas CTI en Paraguay. La figura 76 muestra una síntesis del mismo.

- I. **Establecimiento de la agenda**: La Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, que depende de la Presidencia de la Nación tiene la misión de coordinar e impulsar el diseño, implementación, seguimiento y evaluación del proceso de desarrollo nacional y en particular el *Plan Nacional de Desarrollo: Paraguay 2030*. Allí se establece la agenda mediante la cual se enmarcan todas las políticas sectoriales del país.
- II. **Formulación de políticas**: En el proceso de formulación de las políticas CTI involucra directamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), pero como las actividades de ciencia, tecnología e innovación suelen ser transversales, otras áreas de gobierno diseñan políticas que están directamente asociadas con la ciencia, la tecnología y la innovación. Los siguientes ministerios y secretarías nacionales diseñan dichas políticas: Ministerio de Salud y Bienestar Social; Ministerio de Industria y Comercio; Ministerio de Educación y Ciencias; Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación y la Agencia Espacial del Paraguay.

- III. **Toma de decisiones:** Las políticas son aprobadas por la Presidencia de la Nación y en muchos casos, las políticas son ratificadas también por el Congreso Nacional.
- IV. **Implementación de políticas:** Las políticas son ejecutadas, a través de programas e instrumentos de política que son implementados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Ministerio de Salud y Bienestar Social; el Ministerio de Industria y Comercio; el Ministerio de Educación y Ciencias; el Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación y la Agencia Espacial del Paraguay.
- V. **Evaluación de políticas:** La Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, junto al CONACYT y a cada ministerio, evalúa el impacto de las políticas, sus instrumentos y los distintos programas ejecutados en el país.

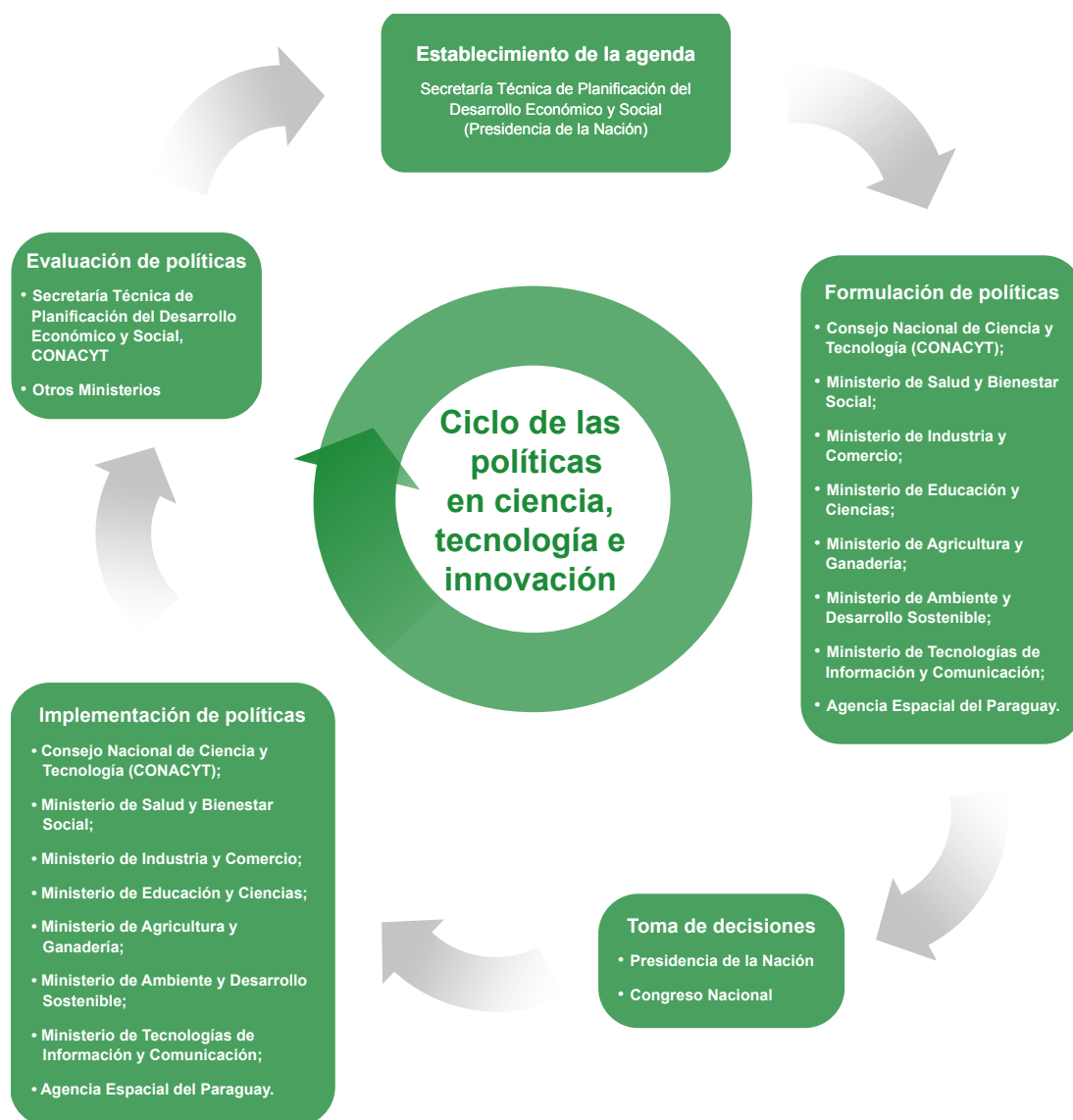
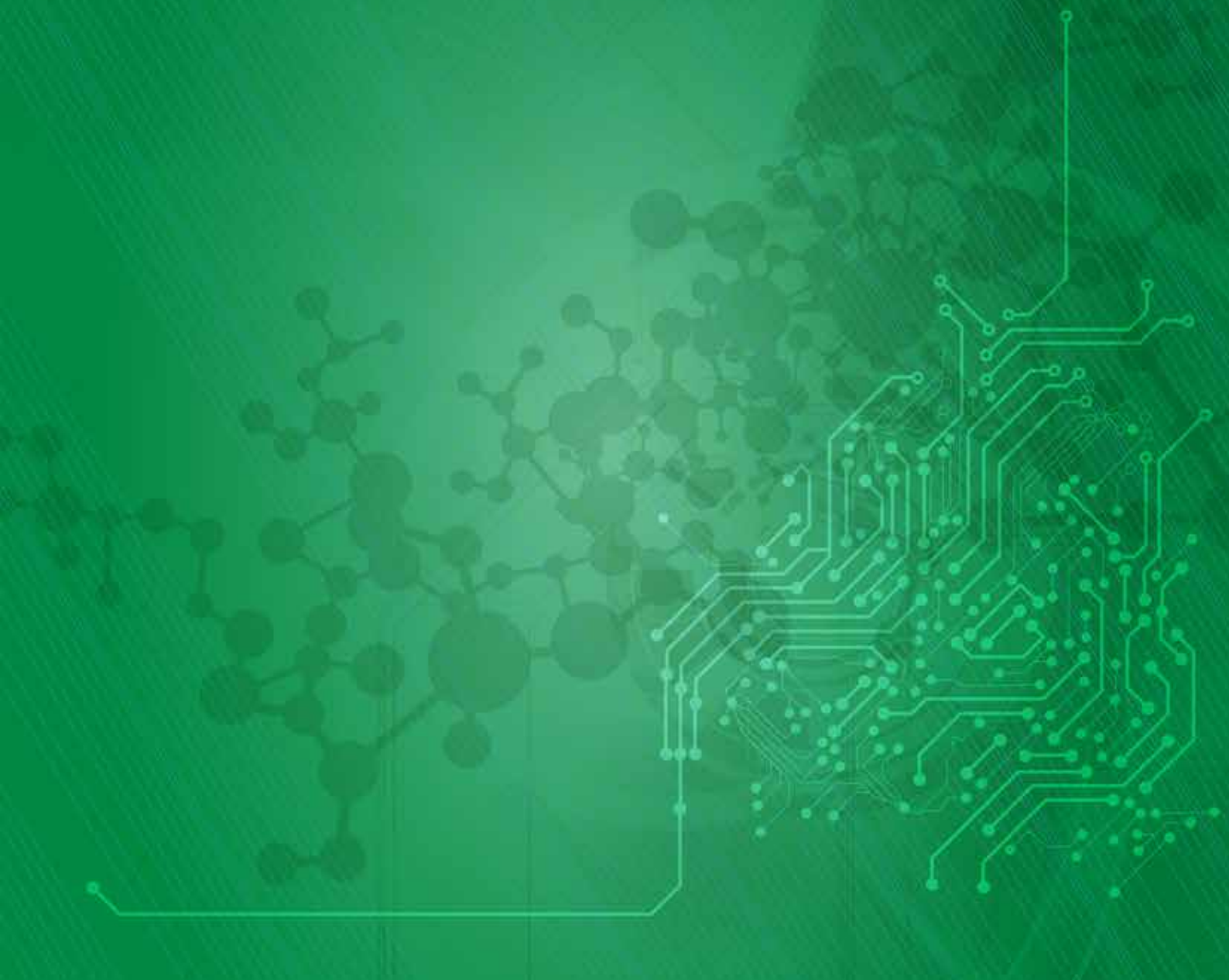


Figura 76: Ciclo de políticas en ciencia, tecnología e innovación en Paraguay, circa 2018.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis del contenido de la política explícita CTI del Paraguay



En esta sección se analiza el contenido explícito de la *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Paraguay 2017–2030*. Para ello se emplea el marco metodológico de GO→SPIN diseñado para comparaciones internacionales (UNESCO, 2014a).

Los párrafos que siguen han sido tomados y reproducidos sin modificación del documento oficial de la política nacional (CONACYT, 2018a). Sin embargo, los mismos tienen un orden distinto al presentado en el texto original. Fueron organizados de acuerdo con las 14 diferentes dimensiones propuestas por la encuesta GO→SPIN para el análisis del contenido de la política explícita en ciencia, tecnología e innovación (CTI). Asimismo, no todo el texto del documento oficial se corresponde con las dimensiones estandarizadas de análisis. Esto implica que pueden existir párrafos de la política oficial que no han sido incluidos a continuación. De la misma manera, en el caso de que alguno de los campos estandarizados de análisis aparezca vacante, esto indica que ese aspecto no ha sido contemplado por la política pública en CTI.

CONTENIDO ANALÍTICO DE LA “POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: PARAGUAY 2017–2030”

- I. **Visión de la política:** Al 2030 Paraguay será un país competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos a nivel mundial, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen fuerza laboral capacitada, proveedor de productos y servicios con tecnología, hacia una economía del conocimiento, con índices de desarrollo social en el rango más alto de Sudamérica, conectado y abierto a los vecinos y al mundo, ambiental y económicamente sostenible, con elevados índices de seguridad jurídica y ciudadana, con atención a los pueblos indígenas, fuerte protagonismo de la mujer, con jóvenes visionarios y entrenados liderando el país, con un Estado democrático, solidario, subsidiario, transparente, y que promueva la igualdad de oportunidades. A través de una amplia alianza entre un gobierno abierto, empresas privadas socialmente responsables, y una sociedad civil activa.
- II. **Misión de la política:** La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, busca generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, productivo, gubernamental y la sociedad civil para promover el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación (SNCTI) y calidad, mediante el aumento de las capacidades, para generar conocimiento endógeno y promover su aprovechamiento a fin de dar respuesta a las necesidades sociales y productivas del país. De esta manera, se incorpora valor agregado en las cadenas productivas, en los recursos naturales, en el tratamiento de enfermedades, en el fomento al desarrollo sustentable, en el conocimiento de las tramas sociales que mejoren el bienestar de la población, y en la promoción del derecho ciudadano del acceso al conocimiento como bien público.
- III. **Metas de la política:** las prácticas y normas para la generación de los objetivos y estrategias que componen la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación consideran que la política alcanzará las siguientes metas: (i) Estará alineada con las políticas de desarrollo sostenible (ambiental, económico y social) del Paraguay; (ii) compete a todos los actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación; (iii) tiene vigencia permanente, debiendo orientar acciones de corto, mediano y largo plazo; (iv) será resultado de la consulta y validación de parte de los actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación; (v) promoverá un equilibrio adecuado entre la libertad de investigación y la atención a las necesidades y aspiraciones nacionales de corto, mediano y largo plazo; (vi) promoverá el aprendizaje y la formación de capacidades técnicas y científicas de manera sostenible; (vii) buscará expandir la capacidad creativa y productiva nacional, mediante la promoción y desarrollo de capacidades en las personas y las empresas, con énfasis en las MIPYMEs; (viii) será materializada a través de instrumentos financieros y no financieros, cuya composición podrá variar en base a evidencias surgidas de evaluaciones, indicadores y criterios adecuados a las mejores prácticas y al estado del arte en la materia.

IV. Objetivos de la política: El objetivo general de la política es crear, mantener y aumentar las capacidades nacionales en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para poder apoyar las estrategias competitivas del sector productivo y a las políticas nacionales de desarrollo social, económico y ambiental. El mismo se desarrollará a través de los siguientes 5 objetivos estratégicos y cada uno de estos a través de un conjunto de objetivos específicos.


Objetivo Estratégico 1: Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay. El SNCTI se compone de instituciones de naturalezas diferentes y es coordinado por el CONACYT. Este objetivo estratégico busca establecer las condiciones para el fortalecimiento de la gobernanza del SNCTI, focalizando acciones en aspectos clave como organización, articulación, financiamiento, formación de capacidades, transparencia y eficiencia. Los objetivos específicos son: (a) ordenar, articular y potenciar sinergias entre los actores que integran el SNCTI en Paraguay para una contribución efectiva de la CTI al desarrollo del país; (b) fortalecer capacidades para el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de políticas de ciencia y tecnología e innovación a nivel institucional, local, regional y nacional; (c) promover la gestión de políticas públicas basadas en evidencia, el consenso de actores, orientada a resultados y al funcionamiento ágil y transparente de las instituciones que conforman el SNCTI; (d) articular las acciones que favorezcan los recursos requeridos para alcanzar las metas establecidas en la política nacional de CTI.

Objetivo Estratégico 2: Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología. Este objetivo estratégico se enmarca en el objetivo general de la política de CTI y busca establecer las condiciones necesarias para producir de manera sostenible conocimiento científico y tecnológico accesible, pertinente y de alto nivel en el Paraguay. Los objetivos específicos son: (a) Formar investigadores y tecnólogos para generar conocimientos científicos y tecnológicos sobre contenidos de interés nacional y con estándares internacionales; (b) profesionalizar la investigación científica y tecnológica para el desarrollo socioeconómico sostenible del país; (c) desarrollar capacidades de investigación, a nivel individual, organizacional, e inter organizacional, con el objetivo de contribuir al avance del conocimiento en temas trans disciplinarios de la ciencia y tecnología y (d) mejorar el acceso al acervo de conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional.

Objetivo estratégico 3: Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay. Este objetivo estratégico busca facilitar la aplicación efectiva de los conocimientos y capacidades disponibles en I+D para atender los desafíos económicos, sociales y ambientales del país, y contribuir a la concreción de la visión de futuro establecida en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay. Los objetivos específicos son: (a) Focalizar esfuerzos de I+D en sectores de potencial estratégico para el país; (b) mejorar la vinculación entre la oferta de conocimiento tecnológico y científico con las demandas sociales y del sector productivo, promoviendo la sostenibilidad ambiental; (c) atender las necesidades ciudadanas a través de la provisión de bienes y servicios resultantes de la innovación social y (d) desarrollar mecanismos para estimular la I+D en empresas nacionales.

Objetivo estratégico 4: Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país. Este objetivo estratégico busca promover la innovación como proceso fundamental para aumentar la competitividad y expandir la capacidad productiva del país. Los objetivos específicos son: (a) Impulsar mecanismos que permitan incrementar la contribución a la I+D desde el sector productivo; (b) fomentar procesos de innovación y emprendimientos a través del uso de la I+D y de las TIC; (c) estimular la innovación basada en los desarrollos tecnológicos y en la valorización de la propiedad intelectual y (d) incentivar la formación de capital humano para la innovación.

Objetivo estratégico 5: Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible. Este objetivo estratégico se propone establecer de manera



gradual una cultura de ciencia, tecnología e innovación en la sociedad paraguaya, que permita a los ciudadanos comprender y valorar de manera racional las posibilidades y limitaciones del conocimiento científico y tecnológico para mejorar la calidad de vida presente y futura en el país. Los objetivos específicos son: (a) Incorporar la CTI en el sentido común y en la vida cotidiana a través de la difusión del conocimiento científico y tecnológico, en el marco de un contexto de diversidad étnica y cultural del Paraguay; (b) promover en la sociedad paraguaya la alfabetización científica y tecnológica, como factor de transformación social y construcción de una sociedad cada vez más basada en el conocimiento; (c) desarrollar una cultura de innovación y emprendimiento basado en el conocimiento científico y tecnológico y (d) fortalecer la capacidad crítica en la ciudadanía acerca de los impactos sociales y ambientales de la CTI.

V. Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI: Las estrategias de la política están asociadas a cada uno de los 5 objetivos estratégicos de la siguiente manera:

Objetivo Estratégico 1: Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay.

- 1.1 Gestión del CONACYT:** (i) Fortalecer la capacidad de asesoramiento del CONACYT al gobierno nacional en áreas de CTI; (ii) gestionar el conocimiento organizacional del CONACYT a nivel operativo y estratégico, a través de prácticas, repositorios y procesos que preserven el aprendizaje en el diseño y ejecución de políticas y sus instrumentos; (iii) incrementar la cooperación internacional con socios bilaterales o multilaterales para incorporar buenas prácticas en la gestión del sistema de CTI y (iv) fortalecer la gestión interna del CONACYT.
- 1.2 Financiamiento:** (i) Disminuir brechas de inversión nacional en CTI con la región, de forma a hacer efectiva la contribución al desarrollo del país; (ii) promover la articulación efectiva de la inversión pública y privada en CTI de manera a contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país; (iii) incrementar el apoyo de la cooperación internacional para la generación de conocimientos y desarrollo tecnológico y (iv) Desarrollar instrumentos nacionales para el financiamiento de la I+D+i a través de la movilización actores del sistema financiero público y privado.
- 1.3 Institucionalidad y eficiencia:** (i) Revisar y adecuar el marco legal vigente para el funcionamiento efectivo del SNCTI, (ii) promover una coordinación interinstitucional eficaz y eficiente para el uso racional de los recursos públicos en búsqueda del desarrollo del SNCTI; (iii) orientar el diseño de instrumentos a resolver problemas tales como fallas de mercado, fallas de coordinación y otras debilidades del SNCTI; (iv) diseñar y adecuar instrumentos dentro de una visión sistémica y de mecanismo virtuoso para el logro de resultados previstos a priori, considerando el mapeo de instrumentos existentes, además de los aspectos normativos y regulatorios; (v) promover proyectos de investigación que contribuyan a gestión de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación basada en evidencias y (vi) promover el desarrollo de sistemas regionales de CTI.
- 1.4 Transparencia y rendición de cuentas:** (i) Utilizar los nuevos medios de comunicación para informar al público acerca de los avances y logros en la promoción de la CTI en Paraguay; (ii) promover la mejora continua a través de evaluaciones periódicas de los programas de CTI y (iii) fortalecer y consolidar los procesos de rendición de cuentas a la ciudadanía para su efectivo control social.
- 1.5 Fomento de redes:** (i) Incrementar la presencia de centros de investigación en redes nacionales e internacionales, a través de la mejora de sus capacidades operativas y de gestión.

Objetivo Estratégico 2: Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología.

- 2.1 Fortalecimiento del capital humano para la I+D:** (i) Promover condiciones y normas que hagan predecible la carrera del investigador, a través de una mejor gestión del talento

humano en las instituciones públicas y privadas que realizan I+D; (ii) introducir mecanismos que faciliten la acción afirmativa hacia la creación de experiencia en jóvenes investigadores; (iii) mejorar la calidad de los programas de formación de investigadores y tecnólogos; (iv) aumentar la oferta de oportunidades de formación en CTI a nivel de posgrado y (v) promover la inserción de capital humano con formación avanzada, para la generación de conocimiento, en los centros académicos y de I+D+i.

2.2 Desarrollo de la infraestructura de I+D: (i) Incentivar la incorporación de infraestructuras y equipamientos adecuados para los centros nacionales de I+D+i, según los sectores priorizados y (ii) propiciar la instalación de infraestructura y equipamiento de I+D con orientación a redes de servicios sostenibles; (ii) acervo y gestión de la información: (i) Facilitar el acceso al conocimiento generado a través del financiamiento del CONACYT a la comunidad científica nacional, a los tomadores de decisiones políticas y a la sociedad en general; (iii) fortalecer la gestión editorial de publicaciones científicas nacionales; (iv) facilitar el acceso a datos acerca de las capacidades de investigación, grupos de investigación, equipamiento e infraestructura especializada y proyectos de investigación desarrollados y en ejecución, de modo a generar sinergias y promover el uso eficiente de los recursos; (v) promover buenas prácticas de gestión documental y sistemas de información en los proyectos cofinanciados con fondos públicos nacionales, de modo a asegurar la trazabilidad y replicabilidad; (vi) enriquecer el acervo metodológico nacional, fomentando la utilización de métodos y técnicas de investigación, experimentación y análisis que no estén suficientemente difundidas en el país; (v) incentivar el uso de bases de datos de información científica.

2.3 Asociación y redes: (i) Promover la creación de redes de investigadores y centros de I+D+i a nivel nacional e internacional para el fortalecimiento de capacidades y el intercambio de buenas prácticas; (ii) posicionar a los grupos de investigación consolidados en el país como referentes en la región, otorgándoles visibilidad a nivel internacional; (iii) incentivar el trabajo interdisciplinario, multicéntrico, nacional e internacional; y (iv) promover la creación de redes y espacios de vinculación para la comunidad científica en formación y crecimiento.

Objetivo estratégico 3: Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay.

3.1 Vinculación universidad–empresa–gobierno–sociedad civil: (i) Fomentar la creación de mecanismos de vinculación y/o de interface academia-empresa-gobierno-sociedad civil; (ii) promover proyectos que estimulen el aumento de la inversión nacional en I+D, en base a los mecanismos tributarios existentes y/o desarrollando nuevas normativas; (iii) fortalecer el capital humano y estructural para la transferencia de los resultados de I+D a entes públicos, empresariales y la sociedad civil; (iv) alentar la creación y desarrollo de parques científicos y tecnológicos, de modo a aprovechar las capacidades existentes a nivel territorial y (v) fomentar la I+D en sectores estratégicos, estableciendo sinergias entre el sector público y el sector privado.

3.2 Transferencia tecnológica e innovación: (i) Fomentar el desarrollo y adaptación de tecnologías para su transferencia al sector productivo y social para la sostenibilidad ambiental; (ii) fomentar la incubación y el crecimiento de emprendimientos de base tecnológica que hagan uso intensivo de la I+D; (iii) promover acciones para la inserción de capital humano avanzado en las empresas que produzcan o adquieran bienes y servicios de conocimiento intensivo; (iv) fortalecer el uso de instrumentos de propiedad intelectual, tanto para los investigadores como para las instituciones que los albergan; (v) fomentar el uso de patentes de dominio público como punto de partida para agregar valor a través de procesos tecnológicos basados en I+D y (vi) fomentar el licenciamiento de tecnologías resultantes de la I+D con el objetivo de desarrollar nuevos negocios a través de oficinas de transferencia y otros mecanismos de vinculación.

3.3 Investigación y desarrollo para la transformación del país: (i) Incentivar el desarrollo de investigaciones en tecnologías emergentes, TIC, biotecnologías, nanotecnologías y nuevos

materiales; (ii) focalizar la inversión en proyectos de I+D y capital humano avanzado sobre la base de estudios y ejercicios de prospectiva y vigilancia en CTI; (iii) promover la formación de gestores tecnológicos de alto nivel y (iv) promover la implementación de centros de I+D en todas las regiones del país, con énfasis en la transferencia de resultados de investigación.

Objetivo estratégico 4: Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país.

4.1 Fortalecimiento del capital humano para la innovación: (i) Promover la formación de gestores de innovación de alto nivel; (ii) crear valor en CTI desarrollando vigilancia estratégica, inteligencia competitiva, la prospectiva tecnológica y la planificación de largo plazo y (iii) apoyar el desarrollo programas de educación y formación técnica y profesional que generen capital humano suficientemente calificado para introducir innovaciones que mejoren la productividad y competitividad de las empresas del país.

4.2 Asociatividad: (i) Construir capital social y estrechar vínculos entre oferta y demanda de conocimiento, facilitando la interacción entre investigadores, tecnólogos, colaboradores y directivos de empresas y agencias públicas; (ii) promover la innovación tecnológica, de apropiabilidad compartida (bienes “semipúblicos”), a través de la asociación de empresas paraguayas y (iii) fomentar las alianzas internacionales para compensar brechas de experiencia y masa crítica de capacidades técnicas y humanas en el país.

4.3 Innovación continúa: (i) Apoyar y acompañar los planes y programas nacionales que fomenten la atracción de inversión directa extranjera las exportaciones en sectores de mayor contenido tecnológico, generando sinergias con la política industrial (liderado por el Ministerio de Industria y Comercio) y (ii) fomentar la creación de mecanismos público-privados para el financiamiento de emprendimientos emergentes que incorporen CTI.

Objetivo estratégico 5: Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible.

5.1 Interacción ciencia-tecnología y sociedad: (i) Apoyar el mejoramiento de la calidad de la educación básica, que favorezca el desarrollo de capital humano para la ciencia, tecnología; innovación tecnológica y el emprendedurismo; (ii) establecer alianzas con la comunidad educativa, de modo a generar experiencias positivas tempranas en niños y jóvenes, en coordinación con el Ministerio de Educación y Ciencias; (iii) aumentar el reconocimiento social de la carrera del investigador; (iv) promover el reconocimiento social de los inventores paraguayos y (v) valorar y preservar el patrimonio científico y tecnológico desarrollado a través de la historia en el país y el mundo.

5.2 Información y comunicación: (i) Promover la democratización del acceso a la información sobre CTI para alentar su valoración social y (ii) promover la valoración crítica del impacto de la CTI en la sociedad y el ambiente.

VI. Planificación, estrategia y metas normativas de la política: Como Metas de Alto Nivel, se establece que para el 2030, que el Paraguay habrá alcanzado los siguientes niveles medidos a través de los indicadores referenciados internacionalmente, y tomando como línea de base los valores alcanzados en el 2015: (1) Lograr una inversión en I+D equivalente al 0, 50% del PBI; (2) contar con 1,5 investigadores equivalentes jornada completa cada 1000 integrantes de la población económicamente activa; (3) incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la población económicamente activa; (4) quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes; (5) quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país; (6) lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35% del total, (7) duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación, y (8) duplicar los valores de apropiación social de la ciencia y tecnología, medidos a través de la *Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología*.

VII. Políticas y acciones para el sector de la oferta CTI: *Objetivo Estratégico 2:* Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*):

(2.1) Fortalecimiento del capital humano para la I+D; (2.2) desarrollo de la infraestructura de I+D y (2.3) asociación y redes.

VIII. Políticas y acciones para el sector de la demanda CTI: *Objetivo estratégico 4:* Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*): (4.1) Fortalecimiento del capital humano para la innovación; (4.2) asociatividad e (4.3) innovación continúa.

IX. Políticas para promoción y vinculación entre los sectores de oferta y demanda CTI: *Objetivo Estratégico 1:* Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*): 1.2 Financiamiento; 1.3 Institucionalidad y eficiencia y 1.5 Fomento de redes.

Objetivo estratégico 3: Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*): (3.1) Vinculación universidad–empresa–gobierno–sociedad civil; (3.3) transferencia tecnológica e innovación; (3.3) investigación y desarrollo para la transformación del país.

X. Dimensiones regionales e internacionales de las políticas CTI: *Objetivo Estratégico 1:* Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*): (1.1) Gestión del CONACYT, (iii) incrementar la cooperación internacional con socios bilaterales o multilaterales para incorporar buenas prácticas en la gestión del sistema de CTI; (1.2) Financiamiento (iii) incrementar el apoyo de la cooperación internacional para la generación de conocimientos y desarrollo tecnológico; (1.5) Fomento de redes, (i) Incrementar la presencia de centros de investigación en redes nacionales e internacionales, a través de la mejora de sus capacidades operativas y de gestión. *Objetivo estratégico 4:* Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país. A través de las siguientes estrategias (véase los contenidos de *Prioridades en el nivel estratégico de la política CTI*): (4.2) Asociatividad (iii) fomentar las alianzas internacionales para compensar brechas de experiencia y masa crítica de capacidades técnicas y humanas en el país.

XI. Mecanismos de seguimiento, evaluación, prospectiva tecnológica y construcción de escenarios de mediano y largo plazo: El CONACYT implementará un sistema de seguimiento y evaluación de la Política de CTI, con lo cual, a través de una unidad organizacional especializada, llevará registro de una serie de indicadores de procesos, productos y de resultados (efectos e impactos) por medio de los cuales el estado de ejecución y el logro de los objetivos serán periódicamente supervisados. Además de los programas, proyectos y acciones ejecutados por el CONACYT, se dará seguimiento a las acciones realizadas por otros actores del SNCTI en Paraguay, a través del relevamiento de datos, estadísticas e indicadores que den cuenta de la cantidad de “productos” generados por los instrumentos implementados en forma de programas, proyectos y acciones. Estos productos se referirán, entre otros, al número de proyectos cofinanciados, las condiciones de los participantes antes, durante y después de la participación en programas de fomento, la cantidad de becarios, investigadores y tecnólogos formados, el número de investigadores categorizados, el valor de la inversión por parte de los actores públicos y privados, el número de programas de formación, el tipo y número de misiones tecnológicas, y la producción científica y tecnológica en general. En lo que respecta a resultados se buscará constatar que la Política y sus instrumentos tuvieron efectos e impactos favorables en los beneficiarios y en el SNCTI en general, a través de evaluaciones ex post rigurosas.

XII. Fecha de inicio de la política CTI: 2018

XIII. Tiempo de implementación de la política y sus objetivos: en operación

XIV. URL: <http://www.conacyt.gov.py/politica-cti-2017>

RECUADRO 23 – CONTRIBUCIONES DE LA UNESCO A LAS POLÍTICAS CTI EN PARAGUAY: 60 AÑOS DE HISTORIA

El 20 de junio de 1955, la República del Paraguay se integró como Estado Miembro a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Unos pocos años más tarde, en 1959, el entonces Centro Regional de la UNESCO para el Fomento de la Ciencia en América Latina, en Montevideo, publicó un volumen sobre “*Instituciones Científicas y Científicos del Paraguay*”. A partir de 1961, la UNESCO comenzó también a realizar una encuesta mundial sobre los organismos de política científica de los Estados Miembros, entre los que se incluyó sistemáticamente a la República del Paraguay en todas sus ediciones (UNESCO 1968, 1990, 1996).

En 1962, la también UNESCO contribuyó a la fundación del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Asunción, como centro encargado de formar los recursos humanos que necesita la investigación científica e iniciar los primeros trabajos experimentales (UNESCO, 1969).

A partir de 1968, Paraguay participó en la primera, segunda y sexta “Reunión de la Conferencia Permanente de Organismos Nacionales de Política Científica y Tecnológica en América Latina y el Caribe” que fuera oportunamente organizada por la entonces Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Consecuentemente, la UNESCO publicó los primeros reportes nacionales sobre las políticas de ciencia y tecnología en el Paraguay (UNESCO, 1969, 1971, 1983).

En la publicación de 1971, se señalaba que “el país no contaba con una ley que establezca y ampare la carrera del investigador científico y que garantizase que la remuneración de los mismos debería equipararse a la de los profesores universitarios” (UNESCO, 1971). La UNESCO introdujo en 1974 el primer instrumento internacional vinculado a la ciencia y tecnología, denominado *Recomendación relativa a la situación de los investigadores científicos*. En él se planteaba, por primera vez, la necesidad de ajustar la investigación científica de un país a un conjunto de criterios éticos para garantizar el bienestar social y cultural de sus ciudadanos y promover los ideales y objetivos de la paz basada en la equidad, la comprensión mutua y la cooperación. Este instrumento internacional fue actualizado a finales de 2017 (véase Recuadro 14, págs. 125–126). Al presente, Paraguay carece de una legislación que proteja la carrera del investigador e investigadora científico-tecnológico/a. La Sociedad Científica del Paraguay está impulsando un proyecto de ley en esta dirección (véase Recuadro 21, págs. 199–201).

En 1974, la UNESCO ya había organizado en la región una serie de seminarios regionales de capacitación, con el objeto de formar nuevos cuadros de especialistas nacionales en estadísticas de CyT (Thébaud, 1974). Los primeros relevamientos en la República del Paraguay, bajo la supervisión de la UNESCO, fueron implementados por el Instituto Nacional de Tecnologías y Normalización (INTN, 1972, 1981).

A principios de la década del setenta, la UNESCO envió diversas misiones al Paraguay para la reestructuración de la Universidad Nacional de Asunción con el apoyo del Fondo Especial de las Naciones Unidas. Siguiendo recomendaciones de la UNESCO, a partir de 1979, se introdujo la función “Ciencia y Tecnología” en la clasificación funcional del Presupuesto General de la Nación. Años más tarde, el país participó en diversos talleres regionales de enseñanza de las ciencias (UNESCO, 1981).

En 1985, Paraguay participó de la Segunda Conferencia de Ministros encargados de la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo en América Latina y el Caribe (CASTALAC II) realizada en la ciudad de Brasilia. Unos años más tarde, los especialistas de la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, asesoraron a las autoridades de la República del Paraguay en la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (véase Recuadro 22, págs. 207–208).

En mayo de 1999, se promulga la Ley No. 1.427 donde se aprueba un Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de la República del Paraguay y la UNESCO (véase págs. 265-266). En el mismo, las partes se comprometieron a un conjunto de acciones vinculadas a los distintos programas

de la UNESCO. En particular aquellos vinculados a la ciencia y la tecnología incluían los siguientes temas: Facilitar la implantación de los mecanismos previstos en la Ley Nacional sobre Ciencia y Tecnología con la participación financiera del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo; propiciar el entrenamiento de especialistas en política y gestión científico-tecnológica en el marco del MERCOSUR; apoyar al país en la formulación de proyectos CTI para someterlos al Banco Interamericano de Desarrollo o al Banco Mundial; apoyar la red de laboratorios de normalización y desarrollo tecnológico del MERCOSUR con la participación del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización y crear la Cátedra UNESCO-AUGM en Ciencias Básicas Ambientales en la Universidad Nacional de Asunción, en el contexto del Programa del Mercado Común del Conocimiento que contaría con el apoyo financiero y técnico de la UNESCO y la Organización Internacional para las Migraciones y la colaboración de la Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo (AUGM).



Autoridades nacionales y expertos durante la realización del Taller de Validación UNESCO/GO→SPIN celebrado en la sede del CONACYT en Asunción del Paraguay en octubre de 2018. Foto: Víctor Antonio Ramírez (CONACYT).

En 2005, legisladores del Paraguay participaron del *Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*, co-organizado por la UNESCO en Buenos Aires (Lemarchand, 2005).

Posteriormente, una descripción actualizada del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay se publica en un estudio regional de la UNESCO (Lemarchand, 2010).

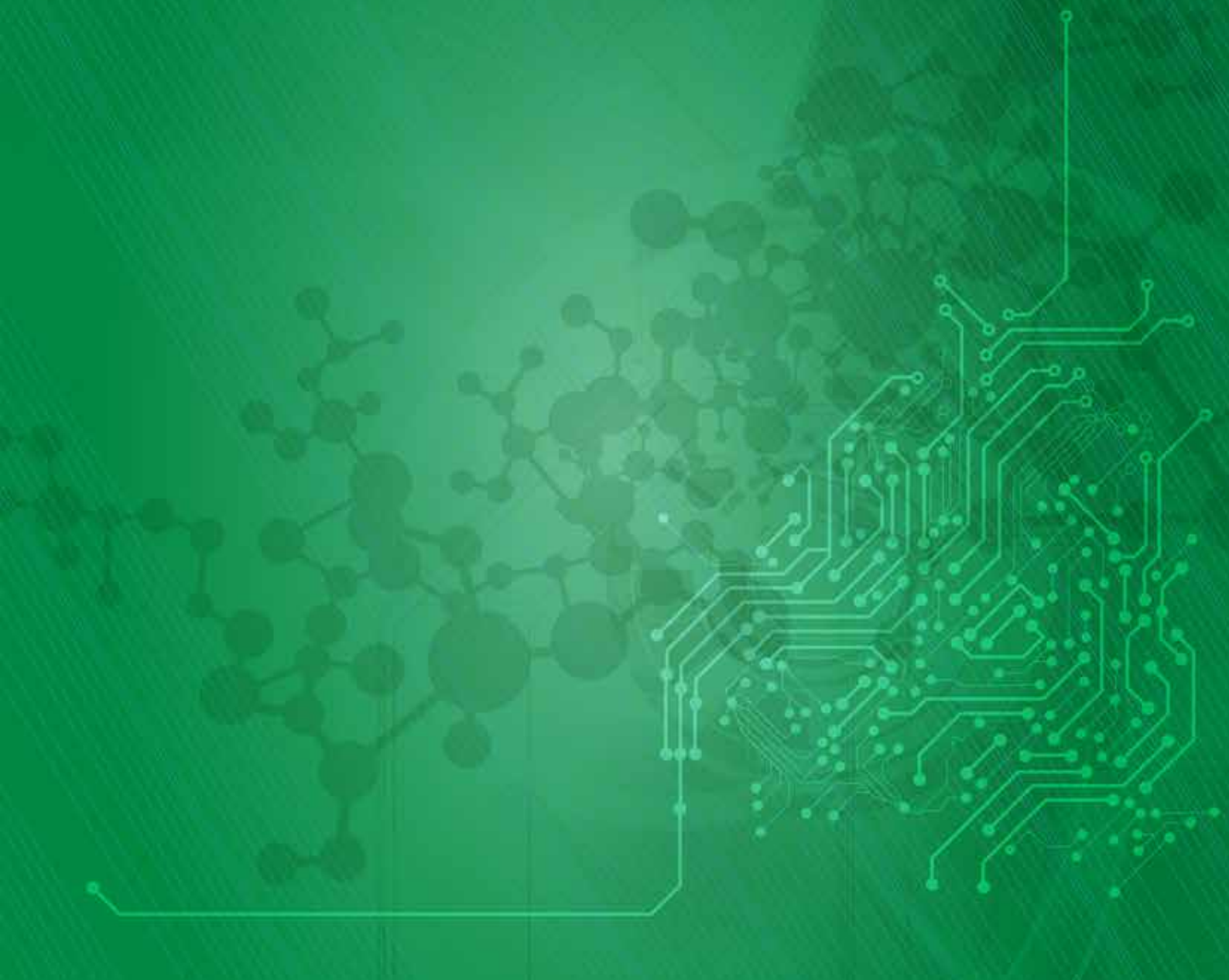
Autoridades del CONACYT participaron activamente en el *Foro Abierto de Ciencias Latinoamérica y Caribe (CILAC)* en Montevideo (2016) y Panamá (2018). Asimismo, a través de la UNESCO, representantes del CONACYT participaron del Taller Internacional de Capacitación en Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación organizado en Beijing en 2016.

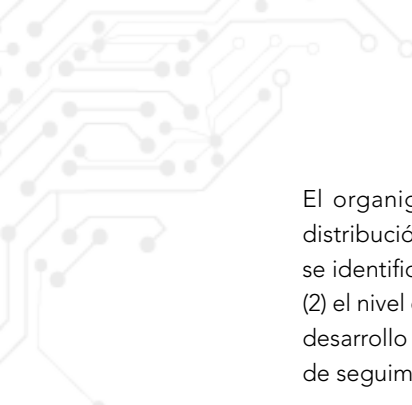
Finalmente, durante los meses de agosto y octubre de 2018, el CONACYT y la UNESCO organizaron sendos talleres GO→SPIN en la ciudad de Asunción, que permitieron la preparación de este volumen.

Guillermo A. Lemarchand

Investigador Principal,
Observatorio Mundial de
Instrumentos de Política en Ciencia,
Tecnología e Innovación (GO→SPIN) UNESCO

Análisis organizacional e institucional del sistema de investigación e innovación en Paraguay





El organigrama de la gobernanza del sistema nacional de investigación e innovación muestra la distribución de responsabilidades a la hora de implementar una política CTI dada. En el organigrama, se identifican cinco niveles distintos: (1) el nivel de planificación de políticas (diseño de las políticas CTI); (2) el nivel de promoción (principalmente financiamiento); (3) el nivel de ejecución (investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva); (4) nivel de servicios científicos y tecnológicos, y (5) nivel de seguimiento y evaluación.

Por otra parte, el repertorio completo de instituciones (aprox. 300) dedicadas a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la innovación productiva, en los sectores de gobierno, educación superior, empresas públicas y privadas y organizaciones privadas sin fines de grupo, será accesible vía internet, a través de la plataforma GO→SPIN.

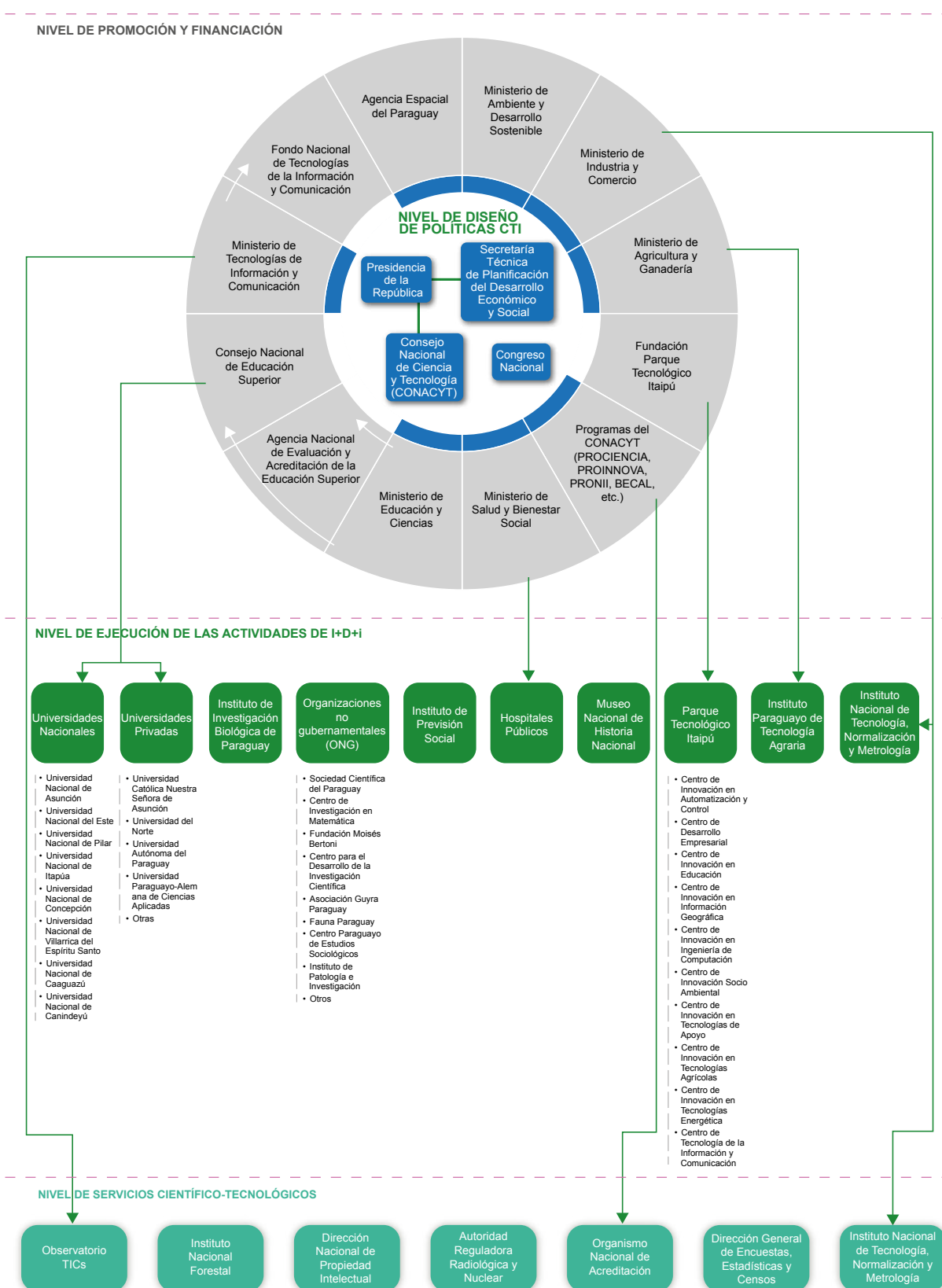
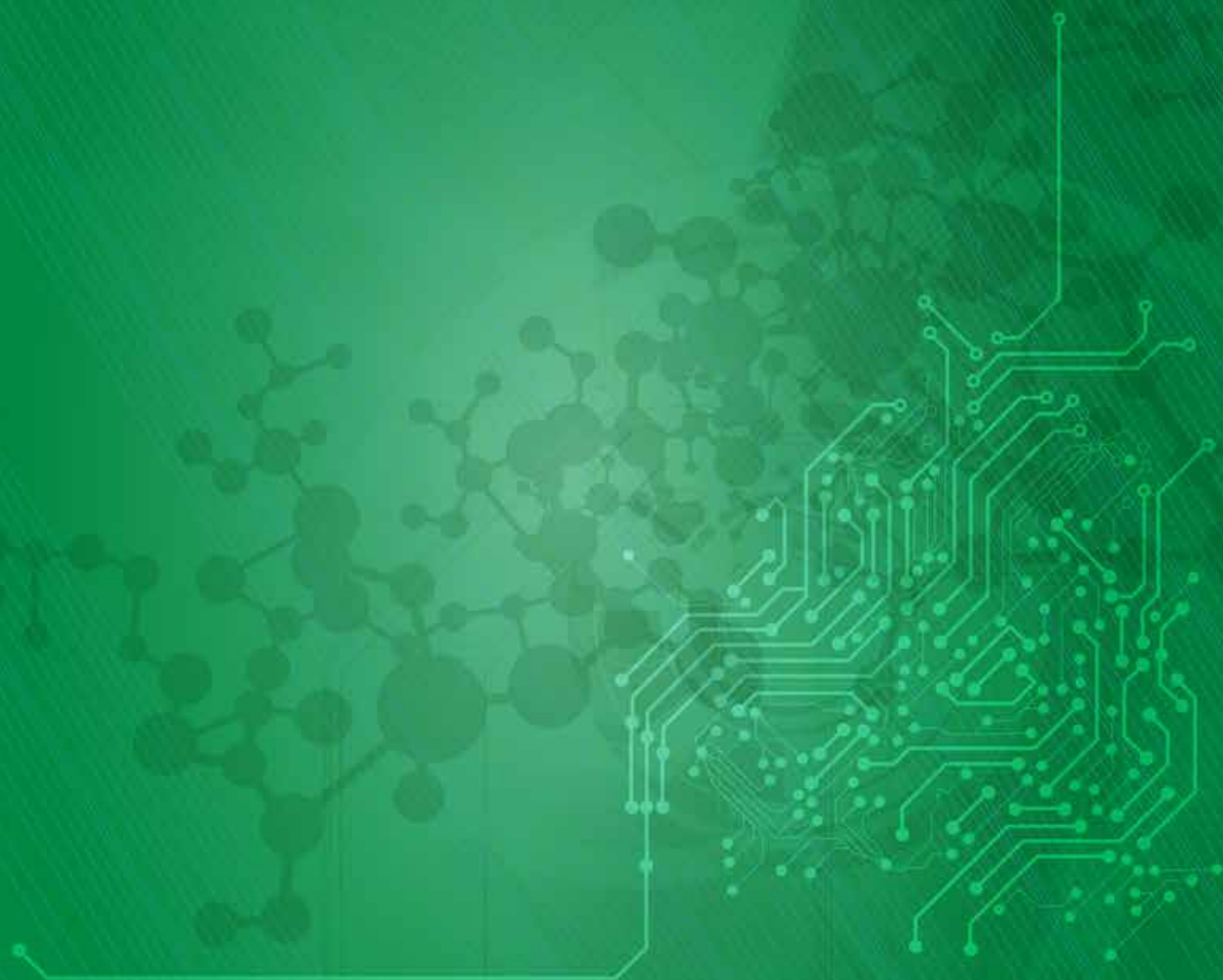
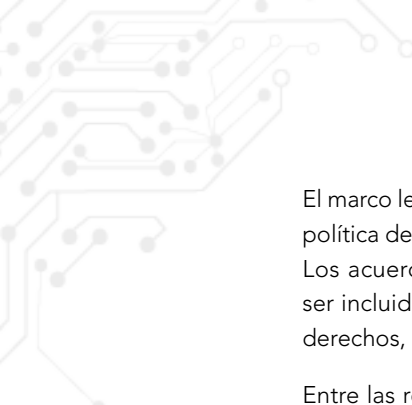


Figura 77: Representación del sistema nacional de investigación e innovación en Paraguay (c. 2018).
Fuente: Elaboración propia.

Repertorio del marco legal en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación del Paraguay





El marco legal de un país representa una colección de procesos e instrumentos jurídicos que encarnan una política determinada, o partes de ella, en forma de ley, decreto o política que regula un área de actividad. Los acuerdos formales, contratos y tratados internacionales de cooperación en CTI también deben ser incluidos en esta categoría. Un instrumento jurídico elabora una política estipulando obligaciones, derechos, recompensas y penas relacionadas con su observancia.

Entre las reglamentaciones jurídicas que han servido de marco para el inicio del ordenamiento de las actividades relacionadas con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la Investigación, se cita la creación de la Secretaría Nacional de Tecnología, a través del Decreto Ley No. 20.351, del 26 de febrero de 1976, dependiente del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. De 1976 a 1997, las actividades de dicha Secretaría estuvieron orientadas a crear conciencia de la necesidad de implementar un sistema nacional de investigación e innovación, propósito alcanzado en 1997 con la promulgación de la Ley No. 1.028/97. Asimismo, dicha ley establece la formación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), asignándole el carácter de organismo asesor de gobierno en las políticas referentes a la ciencia y la tecnología y la creación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), destinado al financiamiento de los programas y proyectos de investigación científica y de desarrollo tecnológico, a la adaptación de nuevas tecnologías y a la difusión de estas. A continuación, se enumera un inventario del marco legal en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación de la República del Paraguay.

LEYES NACIONALES

Repertorio de las principales leyes adoptadas en referencia al fomento y regulación de la ciencia, la tecnología y la innovación

LEY NO. 6.207 – CREA EL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y ESTABLECE SU CARTA ORGÁNICA

Fecha de promulgación: 22 de octubre de 2018

Breve descripción: La presente ley tiene por objeto crear el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, identificado con la sigla MITIC, en sustitución de la Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (SENATICs) y de la Secretaría de Información y Comunicación para el Desarrollo (SICOM). Asimismo, establece una carta orgánica y funciones, así como los órganos que lo conforman. El Ministerio absorbe como parte de sus recursos económicos, el Fondo Nacional de Tecnologías de la Educación (FONTED) el cual se pasa a llamar Fondo Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (FONTIC).

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/expediente/113048>

LEY NO. 6.102 – MODIFICACIÓN DE LA LEY NO. 4.758/12

Fecha de promulgación: 28 de junio de 2018

Breve descripción: Modifica el numeral 1 del Artículo 12 de la Ley No. 4.758/12 que crea el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) y el Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación (FEEI). Esta ley modifica el uso de este último fondo de la siguiente manera: (1) Programas de incorporación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en el sistema educativo, como

herramienta de uso pedagógico que pone al alcance de estudiantes y docentes recursos para el acceso y generación de conocimientos para el mejoramiento de los procesos educativos, de la competitividad y productividad; en este marco, conforme a las características del contexto, nivel/modalidad educativa se financiarán proyectos, tales como: una computadora por niño y por docente, laboratorios, televisión educativa, portal educativo, enciclopedia virtual, magazine informativo en formato gráfico, radio de difusión digital u otras formas de incorporación de TIC, con los requerimientos y servicios conexos directamente relacionados a la aplicación del mismo; a los cuales se destinará un monto anual entre el 30% y el 40% del presupuesto anual del Fondo; (2) Programas de Apoyo para el mejoramiento de la calidad de la formación de los docentes principalmente de instituciones educativas del sector oficial, de los diferentes niveles y/o modalidades educativas (Educación Inicial, Escolar Básica, Media, Superior, Educación Permanente, Educación Escolar Indígena y Educación Especial), a través de programas de fortalecimiento e implementación de mecanismos de aseguramiento de la calidad de los Institutos de Formación Docente, capacitación de formadores de formadores y a los cuales se destinará un monto no inferior al 10% del presupuesto anual del Fondo; (3) Programas de Mejoramiento de la oferta educativa, en escuelas, colegios e Institutos de Formación Docente del Sector Oficial, Universidades e Institutos de Educación Superior Públicos, a través de la implementación de proyectos de infraestructura y equipamiento adecuado, que contemple la ampliación o mejoramiento de espacios educativos en uso y la construcción de nuevos espacios educativos como comedores escolares en los predios de las instituciones educativas, el equipamiento, mobiliario escolar y la dotación de materiales educativos, todo conforme con los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación y Ciencias; a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 15% del presupuesto anual del Fondo; (4) Programa de atención integral a la primera infancia conforme a lo establecido en el marco de los lineamientos del Plan Nacional de la Primera Infancia 2011-2020; a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 10% del presupuesto anual del Fondo; (5) Programas de Organización, formación y fortalecimiento de Redes de Cooperación escolar de Padres y Tutores de alumnos, así como de las comunidades en las que se encuentren insertas las escuelas y colegios públicos, para que participen y fomenten activamente en el mejoramiento de la calidad y oferta educativa de los niños y jóvenes de la comunidad, a través de controles y participación activa en el proceso educativo, al que se destinará entre el 3% y 5% del presupuesto anual del Fondo; (6) El otorgamiento de becas de estudio para la formación superior que consistirá en el financiamiento de cursos universitarios, en el país o en el extranjero, a favor de estudiantes que no dispongan de suficientes recursos financieros, con capacidad académica comprobada, que sean seleccionados por concurso público nacional de méritos y aptitudes, organizado anualmente por el MEC; y de doctorados y postdoctorados de alta especialización para investigadores en centros de estudios de internacionalmente reconocida reputación académica, al que se destinará entre el 10% y el 20%, del presupuesto anual del Fondo. Estos programas serán administrados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en adelante CONACYT, el que priorizará su otorgamiento para las áreas del conocimiento de mayor requerimiento para el desarrollo del país; (7) La investigación y desarrollo, que consistirá en los programas y proyectos propuestos por el CONACYT principalmente para el Programa de Incentivo de los Investigadores Nacionales (PRONII), al que se destinará entre el 20% y el 30% del presupuesto anual del Fondo y (8) Fortalecimiento de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior y del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación de los diferentes niveles/modalidades educativas como herramienta que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa, a los cuales se destinará hasta el 5% del presupuesto anual del Fondo.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/139433>

LEY NO. 5.986 – DEL BIOQUÍMICO

Fecha de promulgación: 14 de diciembre de 2017

Breve descripción: Tiene por objeto determinar la identidad de la profesión del bioquímico, desde los límites y el alcance de su formación académica, su naturaleza y competencias, sus incumbencias, sus principios fundamentales, hasta la regulación de su ejercicio profesional.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/138733>

LEY NO. 5.933 – FOMENTO A LA INDUSTRIA NACIONAL DEL SOFTWARE

Fecha de promulgación: 30 de octubre de 2017

Breve descripción: Tiene por objeto fomentar el desarrollo y la producción de software nacional, mediante medidas que estimulen la creación, afianzamiento y crecimiento de las empresas paraguayas incipientes y aquellas ya dedicadas al rubro; impulsar el perfeccionamiento de la producción paraguaya de software nacional y sus servicios conexos, para el consumo local y la exportación; y promover la utilización de softwares nacionales.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/138427>

LEY NO. 5.875 – DE CAMBIO CLIMÁTICO

Fecha de promulgación: 15 de septiembre de 2017

Breve descripción: El objeto de la presente Ley es establecer el marco general normativo que permita planificar y responder, de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida, a los impactos del cambio climático. La Política Nacional de Cambio Climático establece los objetivos que el gobierno de la República del Paraguay deberá alcanzar para cumplir con las obligaciones a las que se ha comprometido al ratificar la Convención Marco sobre el Cambio Climático. La Política Nacional de Cambio Climático contará con un Plan Nacional de Cambio Climático en el que se detallará un modelo integrado de actuación para alcanzar los objetivos establecidos en dicha política. El Plan Nacional de Cambio Climático definirá las estrategias nacionales en materia de adaptación y de mitigación del cambio climático. La Ley crea la Comisión Nacional de Cambio Climático como órgano colegiado de carácter interinstitucional e instancia deliberativa y consultiva de la Política Nacional de Cambio Climático. Crea también la Dirección Nacional de Cambio Climático como instancia ejecutiva de la Política Nacional de Cambio Climático.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/138052>

LEY NO. 5.669 – DE FOMENTO DE LA CULTURA EMPRENDEDORA

Fecha de promulgación: 29 de septiembre de 2016

Breve descripción: El objetivo de la ley es fomentar el espíritu y la cultura emprendedora en todos los estamentos educativos del país y establecer los instrumentos para llevar a cabo la investigación, desarrollo y sustentabilidad de proyectos emprendedores, creando medidas de apoyo, económicas y financieras. El Ministerio de Industria y Comercio, a través del Viceministerio de Micro, Pequeña y Medianas Empresas, será la encargada de la promoción y fomento de la cultura emprendedora y para ello crea la Dirección Nacional de Emprendedurismo y el Registro Nacional de Emprendedores. Para ello se propone: (a) Fomentar y potenciar el espíritu emprendedor, la creatividad, la innovación del empresario o empresaria a través del desarrollo del capital humano y captación de talento; (b) promover en todas las entidades educativas formales y no formales, el vínculo entre el sistema educativo y el sistema del emprendedurismo, en coordinación con el Ministerio de Cultura y Ciencias; (c) promover las ideas y proyectos innovadores que surjan de los emprendedores; (d) buscar inversionistas que quieran invertir en proyectos emprendedores; generar condiciones con propuestas concretas para que surjan fondos de inversionistas ángeles, fondos capital semilla y fondo de capital de riesgo para el apoyo a los nuevos emprendimientos.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/136882>

LEY NO. 5.635 – DÍA NACIONAL DEL EMPRENDEDOR

Fecha de promulgación: 11 de julio de 2016

Breve descripción: Se establece el 11 de noviembre de cada año como el “Día Nacional del Emprendedor”; durante dicha semana se realizarán las actividades de promoción y conmemoración. El Día Nacional

del Emprendedor tendrá como objetivo la promoción de la actividad emprendedora para potenciar la creación de empresas y empleos, la consolidación e internacionalización de empresas, la mejoría del nivel de competitividad, la colaboración empresarial y el uso de las nuevas tecnologías en los proyectos emprendedores. Los responsables de promocionar y organizar las actividades conmemorativas del Día Nacional del Emprendedor serán: las Asociaciones de la Sociedad Civil, las Asociaciones No Gubernamentales, las Asociaciones Empresariales Multisectoriales, en coordinación con el Ministerio de Educación y Cultura, junto con las demás instituciones del Estado, en especial con el Ministerio de Industria y Comercio quien se encargará de llamar y reunir a los distintos sectores para el cumplimiento de dicho objetivo.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/136825>

LEY NO. 5.151 – DE LA AGENCIA ESPACIAL DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 26 de marzo de 2014

Breve descripción: Crea la Agencia Espacial del Paraguay (AEP). Sus funciones son: (a) Ejecutar la política espacial del Paraguay, a través de la elaboración y aplicación del Programa Nacional de Actividades Espaciales; (b) realizar tareas de investigación conducentes a la formación de grupos que posean disciplinas y técnicas necesarias para el acceso a la tecnología espacial y sus aplicaciones; (c) dictar su reglamento interno y establecer su estructura orgánica; (d) realizar tareas de desarrollo en ingeniería de avanzada, abarcando los campos necesarios para alcanzar una adecuada tecnología espacial nacional; (e) Asegurar la capacitación y el permanente perfeccionamiento de investigadores profesionales, (f) promover la transferencia de tecnología espacial para usos en agronomía; cartografía; prospección minera; meteorología; geología; medio ambiente; medicina; comunicaciones; defensa; industriales u otras áreas, a entes estatales, y bajo licencia, al servicio privado, brindando asistencia técnica para alcanzar las pautas de calidad que determine; (g) prestar asistencia técnica al estado en materia espacial; (h) obtención de los recursos financieros para realizar sus actividades; (i) generar orientaciones, normativas y regulaciones para que la exploración, utilización y explotación del espacio ultraterrestre sirvan de herramienta para el desarrollo económico, político, social y cultural del país, en los términos, extensión y condiciones que determinen los acuerdos internacionales, el ordenamiento jurídico internacional y en razón de los principios reguladores de la soberanía, seguridad y defensa integral de la nación; (j) promover y desarrollar acuerdos de cooperación con entidades públicas y privadas de otros países, de conformidad con la política exterior de la República y con la debida intervención del Ministerio de Relaciones Exteriores; (k) regular y fiscalizar las condiciones de legibilidad para las concesiones, otorgamiento y cesión de licencias del uso de la tecnología aeroespacial. El proceso para tramitar una licencia se iniciará mediante proceso administrativo; (l) asesorar a las autoridades, con relación a los Tratados y/o Convenios, políticas, programas, planes y criterios que rigen en la materia; (m) proyectar y/o elaborar la política operativa a ser descrita en esta actividad; (n) emitir resoluciones administrativas y operativas; y (ñ) otras actividades relativas a las funciones de la Agencia.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135977>

LEY NO. 4.989 – MARCO DE APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO Y CREA LA SECRETARIA NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (SENATICS)

Fecha de promulgación: 9 de agosto de 2013

Breve descripción: La presente Ley determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el sector público, su ordenamiento general y la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, calidad del servicio y la promoción del desarrollo de estas tecnologías y el uso eficiente de las redes informáticas. También establece las facultades del Estado en relación con la planificación, gestión y administración adecuada y eficiente de los recursos públicos, así como el control y vigilancia de este y la facilitación

del libre acceso de todos los habitantes del territorio nacional a la sociedad de la información y del conocimiento.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135611>

LEY NO. 4.903 – DE PARQUES INDUSTRIALES

Fecha de promulgación: 22 de abril de 2013

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto establecer el marco regulador de los parques industriales en cuanto a su creación, promoción, construcción y funcionamiento en armonía con el medio ambiente; así como fomentar su establecimiento y desarrollo mediante incentivos y otras ventajas, a fin de expandir la actividad industrial y contribuir con el progreso económico y social de la República.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135257>

LEY NO. 4.758 – CREACIÓN DEL FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO (FONACIDE) Y EL FONDO PARA LA EXCELENCIA DE LA EDUCACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN

Fecha de promulgación: 21 de septiembre de 2012

Breve descripción: Crea el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo, en adelante FONACIDE, el cual estará destinado exclusivamente al financiamiento de proyectos de inversión pública y de desarrollo. Asimismo, también crea el Fondo Fiduciario para la Excelencia de la Educación y la Investigación. Estaba “originalmente” destinado a: (1) Programas de incorporación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en el sistema educativo, como herramienta de uso pedagógico que pone al alcance de estudiantes y docentes recursos para el acceso y generación de conocimientos para el mejoramiento de los procesos educativos, de la competitividad y productividad; en este marco, conforme a las características del contexto, nivel/modalidad educativa se financiarán proyectos, tales como: una computadora por niño y por docente, laboratorios, televisión educativa, portal educativo, enciclopedia virtual, magazine informativo en formato gráfico, radio de difusión digital u otras formas de incorporación de TIC, con los requerimientos y servicios conexos directamente relacionados a la aplicación del mismo; a los cuales se destinará un monto anual entre el 30% y el 40% del presupuesto anual del fondo; (2) Programas de Apoyo para el mejoramiento de la calidad de la formación de los docentes principalmente de instituciones educativas del sector oficial, de los diferentes niveles y/o modalidades educativas (Educación Inicial, Escolar Básica, Media, Superior no Universitaria, Educación Permanente, Educación Escolar Indígena y Educación Especial), a través de programas de fortalecimiento e implementación de mecanismos de aseguramiento de la calidad de los Institutos de Formación Docente, capacitación de formadores de formadores y a los cuales se destinará un monto no inferior al 10% del presupuesto anual del Fondo; (3) Programas de Mejoramiento de la oferta educativa, en escuelas, colegios e Institutos de Formación Docente del Sector Oficial, a través de la implementación de proyectos de infraestructura y equipamiento adecuado, que contemple la ampliación o mejoramiento de espacios educativos en uso y la construcción de nuevos espacios educativos como comedores escolares en los predios de las instituciones educativas, el equipamiento, mobiliario escolar y la dotación de materiales educativos, todo conforme con los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación y Cultura; a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 15% del presupuesto anual del Fondo; (4) Programa de atención integral a la primera infancia conforme a lo establecido en el marco de los lineamientos del Plan Nacional de la Primera Infancia 2011–2020; a los cuales se destinará un monto anual equivalente de hasta el 10% del presupuesto anual del Fondo; (5) Programas de Organización, formación y fortalecimiento de Redes de Cooperación escolar de Padres y Tutores de alumnos, así como de las comunidades en las que se encuentren insertas las escuelas y colegios públicos, para que participen y fomenten activamente en el mejoramiento de la calidad y oferta educativa de los niños y jóvenes de la comunidad, a través de controles y participación activa en el proceso educativo, al que se destinará entre el 3% y 5% del presupuesto anual del Fondo; (6) El otorgamiento de becas de estudio para la formación superior que consistirá en el financiamiento de cursos

universitarios, en el país o en el extranjero, a favor de estudiantes que no dispongan de suficientes recursos financieros, con capacidad académica comprobada, que sean seleccionados por concurso público nacional de méritos y aptitudes, organizado anualmente por el MEC; y de doctorados y postdoctorados de alta especialización para investigadores en centros de estudios de internacionalmente reconocida reputación académica, al que se destinará entre el 10% y el 20%, del presupuesto anual del Fondo. Estos programas serán administrados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en adelante CONACYT, el que priorizará su otorgamiento para las áreas del conocimiento de mayor requerimiento para el desarrollo del país; (7) La investigación y desarrollo, que consistirá en los programas y proyectos propuestos por el CONACYT principalmente para el Programa de Incentivo de los Investigadores Nacionales (PRONII), al que se destinará entre el 20% y el 30% del presupuesto anual del Fondo y (8) Fortalecimiento de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior y del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación de los diferentes niveles/modalidades educativas como herramienta que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa, a los cuales se destinará hasta el 5% del presupuesto anual del Fondo.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135305>

LEY NO. 3.788 – CREACIÓN DEL INSTITUTO PARAGUAYO DE TECNOLOGÍA AGRARIA

Fecha de promulgación: 21 de mayo de 2010

Breve descripción: Crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) como persona jurídica autárquica de derecho público. El Instituto se regirá por las disposiciones de esta Ley y sus reglamentaciones, y mantendrá relaciones con el Poder Ejecutivo por conducto del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Por medio de esta ley El IPTA se constituye con la fusión de las siguientes dependencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a las que sucede y reemplaza en sus derechos y obligaciones: la Dirección de Investigación Agrícola (DIA); la Dirección de Investigación y Producción Animal (DIPA); y la Unidad de Investigación Forestal del Servicio Forestal Nacional (UIF).

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133733>

LEY NO. 3.481 – DE FOMENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Fecha de promulgación: 6 de junio de 2008

Breve descripción: La finalidad de la presente Ley será establecer los procedimientos de fomento y control de la producción orgánica, con el propósito de contribuir con la seguridad alimentaria, la protección de la salud humana, la conservación de los ecosistemas naturales, el mejoramiento de los ingresos de los productores y la promoción de la oferta de productos y el consumo de alimentos orgánicos en el mercado nacional e internacional. El Comité Técnico de Promoción de la Producción Orgánica realizará propuestas legislativas para la creación de mecanismos de incentivo fiscal y crediticios especiales para el beneficio de las personas físicas y jurídicas dedicadas a la producción orgánica. Las universidades afines a la producción orgánica, escuelas agrícolas, centros de formación profesional y centros de capacitación relacionados con el sector agropecuario, deberán incorporar y desarrollar en sus cursos y currículos la producción orgánica. El Organismo Nacional de Acreditación (ONA) del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT), es el responsable de la acreditación de las empresas certificadoras, previo dictamen de SENAVE Y SENACSA según corresponda. El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) y el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA) serán las autoridades responsables del registro, supervisión, control de los operadores y sistemas participativos de garantía de calidad, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos que establece la presente Ley y su reglamentación. La coordinación entre el CONACYT, SENAVE y el SENACSA se realizará mediante una Comisión compuesta por representante de cada una de las instituciones.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133907>

LEY NO. 2.575 – REFORMA DE LA CARTA ORGÁNICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA Y NORMALIZACIÓN

Fecha de promulgación: 7 de junio de 2005

Breve descripción: Se reorganiza el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización como Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), entidad autárquica y descentralizada de investigación y asistencia técnica en el campo de las actividades científico-tecnológicas, con personería jurídica propia y jurisdicción en todo el territorio paraguayo. En relación a la investigación el INTN deberá: (a) captar, implementar y estimular la investigación, la difusión y la transferencia de tecnologías apropiadas para los diferentes niveles de desarrollo de los sectores productivos del país; (b) realizar trabajos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, en forma institucional o con otros centros de investigación nacional o internacional, para empresas del sector público o privado; (c) investigar y promover el uso de materias primas y/o materiales de origen nacional, propiciando el aprovechamiento integral de las mismas y (d) el INTN podrá crear centros regionales en el interior del país, para el cumplimiento de sus fines. Asimismo, la ley determina las funciones de asistencia técnica, de elaboración y armonización de normas técnica, de certificación y de metrología.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 2279 – LEY GENERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Fecha de promulgación: 7 de noviembre de 2003

Breve descripción: Ley 2.279/03 que modifica y amplía artículos de la ley 1.028/97 General de Ciencia y Tecnología. Por la presente ley, se instituye el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Se instituye asimismo el Sistema Nacional de Calidad (SNC) integrado por el conjunto de organismos nacionales públicos y privados y por las personas físicas y jurídicas que desarrollan actividades vinculadas con la calidad. Define que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) podrá instituir otros Sistemas Nacionales, en áreas específicas de las Ciencias y las Tecnologías, cuando el avance en un campo determinado y la importancia de estas para el desarrollo científico y tecnológico del país, lo hagan conveniente. Compete al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnologías e innovación. Compete al Sistema Nacional de Calidad promover la investigación científica y tecnológica en el área de calidad y la aplicación y difusión de los servicios de acreditación, de metrología, de normalización y del sistema de evaluación de la conformidad.

URL: http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/LEY2279_0.pdf

LEY NO. 1.028 – LEY GENERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Fecha de promulgación: 31 de enero de 1997

Breve descripción: La presente ley instituye el sistema nacional de ciencia y tecnología integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas y tecnológicas. Compete al sistema nacional de ciencia y tecnología estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica; los servicios de metrología, normalización y aseguramiento de la calidad de los productos, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia y tecnología.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 97 – PREMIOS NACIONALES DE LITERATURA Y CIENCIA

Fecha de promulgación: 14 de Diciembre de 1990

Breve descripción: Esta ley instituye el Premio Nacional de Literatura y el Premio Nacional de Ciencias, con el objeto de estimular la creación literaria y científica, jerarquizar al escritor e investigador y promover la cultura en el país. Son requisitos para la adjudicación del Premio Nacional de Ciencias: (a) Que el autor o el grupo investigador sea integrado por paraguayos o extranjeros radicados en el país; (b) Que el trabajo abarque cualquiera de las ramas de las ciencias, hayan sido editadas o no, y (c) Que sea de utilidad para el enriquecimiento del acervo cultural del país. Los premios serán otorgados anualmente en forma alternante correspondiendo al de Literatura la primera adjudicación; y al de Ciencias al año siguiente, y así en lo sucesivo.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

Repertorio de las principales leyes adoptadas en referencia a la educación superior

LEY NO. 6.096 – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TAIWÁN

Fecha de promulgación: 31 de mayo de 2018

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Politécnica Taiwán - Paraguay, conformada por el Gobierno de la República de China (Taiwán) y el Gobierno de la República del Paraguay, como entidad pública que adecuará su funcionamiento a las normas establecidas en la Ley No. 4.995/13 “de Educación superior” y demás normas pertinentes, en el marco del “Convenio para Cooperación en el ámbito de la Cultura, la Educación, las Ciencias y el Deporte”, suscripta entre la República del Paraguay y la República de China (Taiwán), aprobado por Ley No. 4.022/10.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/139293>

LEY NO. 4.995 – DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Fecha de promulgación: 2 de agosto de 2013

Breve descripción: El objeto de la presente Ley es regular la educación superior como parte del sistema educativo nacional, definir los tipos de instituciones que lo integran, establecer sus normativas y los mecanismos que aseguren la calidad y la pertinencia de los servicios que prestan las instituciones que lo conforman, incluyendo la investigación. Define que el Consejo Nacional de Educación Superior es el órgano responsable de proponer y coordinar las políticas y programas para la educación superior. Define los requisitos para ejercer la docencia y la investigación en la educación superior universitaria, se deberá contar con: (a) Título de grado académico registrado en el Ministerio de Educación y Cultura; (b) capacitación pedagógica en educación superior; (c) notoria capacidad científica, técnica o intelectual y (d) los demás requisitos establecidos en los estatutos de la universidad. La carrera docente y de investigador en la educación superior estará establecida en los estatutos o cartas orgánicas y reglamentos de las instituciones respectivas. En todos los casos, el acceso al ejercicio de la docencia y de la investigación, se hará por concurso público de oposición de títulos, méritos y aptitudes, en el que se valorará, preferentemente, la producción científica, el grado de actualización de sus conocimientos y competencias y su experiencia profesional. Se garantiza la libertad de cátedra. Para incorporarse como profesor de tiempo completo, el postulante deberá someterse a un concurso público de oposición, en el que se valorará, preferentemente, la producción científica del docente, el grado de actualización de sus conocimientos, su experiencia profesional, su formación y su experiencia como docente universitario. Cada institución realizará la evaluación conforme a sus estatutos.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135631>

LEY NO. 4.892 – UNIVERSIDAD PARAGUAYO-ALEMANA DE CIENCIAS APLICADAS

Fecha de promulgación: 26 de marzo de 2013

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Paraguayo-Alemana de Ciencias Aplicadas que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135369>

LEY NO. 4.842 – REGULA LAS BECAS OTORGADAS Y/O ADMINISTRADAS POR EL ESTADO, MODIFICA LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL NUEVO CONSEJO NACIONAL DE BECAS Y DEROGA LA LEY NO. 1.397/99 QUE CREA EL CONSEJO NACIONAL DE BECAS

Fecha de promulgación: 25 de enero de 2013

Breve descripción: La presente Ley tiene como objeto establecer las bases de un sistema nacional de becas que posibilite el acceso equitativo a las mismas y la permanencia en el sistema educativo y en la formación académica, intelectual, artística, deportiva, científica o investigativa de estudiantes de escasos recursos económicos. Esta Ley se aplica específicamente a las becas otorgadas por cualquier organismo o entidad del Estado, tanto de la Administración Central como de la Descentralizada, incluyendo las otorgadas por las Municipalidades, los Gobiernos Departamentales y las Entidades Binacionales, así como las concedidas por Estados Extranjeros u Organismos Públicos Internacionales, siempre que las mismas sean canalizadas a través del Gobierno paraguayo..

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135173>

LEY NO. 4.263 – UNIVERSIDAD DEL SOL

Fecha de promulgación: 7 de enero de 2011

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad del Sol que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134029>

LEY NO. 4.200 – UNIVERSIDAD INTERAMERICANA

Fecha de promulgación: 1 de diciembre de 2010

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Interamericana que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134230>

LEY NO. 3.985 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE CANINDEYÚ

Fecha de promulgación: 16 de abril 2010

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Canindeyú que es una universidad pública nacional.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134474>

LEY NO. 3.959 – UNIVERSIDAD ADVENTISTA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 24 de diciembre 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Adventista del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134353>

LEY NO. 3.948 – UNIVERSIDAD GRAN ASUNCIÓN

Fecha de promulgación: 24 de diciembre de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Gran Asunción que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134212>

LEY NO. 3.919 – UNIVERSIDAD DEL CHACO

Fecha de promulgación: 11 de noviembre de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de Universidad del Chaco que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134314>

LEY NO. 3.883 – UNIVERSIDAD SUDAMERICANA

Fecha de promulgación: 29 de octubre de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Sudamericana que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134181>

LEY NO. 3.843 – UNIVERSIDAD SANTA CLARA DE ASÍS

Fecha de promulgación: 23 de septiembre de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Santa Clara de Asís que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134227>

LEY NO. 3.707 – UNIVERSIDAD CENTRO MÉDICO BAUTISTA

Fecha de promulgación: 6 de abril de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Centro Médico Bautista que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134010>

LEY NO. 3.694 – UNIVERSIDAD PRIVADA MARÍA SERRANA

Fecha de promulgación: 9 de enero de 2009

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Privada María Serrana.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134183>

LEY NO. 3.688 – UNIVERSIDAD NIHON GAKKO

Fecha de promulgación: 31 de Diciembre de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nihon Gakko que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133951>

LEY NO. 3.687 – UNIVERSIDAD LEONARDO DA VINCI

Fecha de promulgación: 26 de diciembre de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Leonardo Da Vinci que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134058>

LEY NO. 3.604 – UNIVERSIDAD ESPAÑOLA

Fecha de promulgación: 30 de septiembre de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Española que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133867>

LEY NO. 3.527 – UNIVERSIDAD SUPERIOR HERNANDO ARIAS DE SAAVEDRA

Fecha de promulgación: 23 de junio de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Superior Hernando Arias de Saavedra que es una universidad privada. Esta universidad reemplaza a la Universidad Técnica Pedagógica de Luque que había sido creada por la Ley No. 2.670/2005.

URL:

LEY NO. 3.501 – UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

Fecha de promulgación: 23 de junio de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad María Auxiliadora que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134020>

LEY NO. 3.487 – UNIVERSIDAD HISPANO-GUARANÍ PARA EL DESARROLLO HUMANO

Fecha de promulgación: 28 de mayo de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Hispano-Guaraní para el Desarrollo Humano que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.438 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENCARNACIÓN

Fecha de promulgación: 7 de enero de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma de Encarnación que es una universidad privada.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133818>

LEY NO. 3.437 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL SUR

Fecha de promulgación: 7 de enero de 2008

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma del Sur que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.420 – UNIVERSIDAD DE SAN LORENZO

Fecha de promulgación: 26 de diciembre de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad de San Lorenzo que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.397 – UNIVERSIDAD SAN CARLOS

Fecha de promulgación: 30 de noviembre de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad San Carlos que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.334 – UNIVERSIDAD DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Fecha de promulgación: 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad de Desarrollo Sustentable que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.305 – UNIVERSIDAD NORDESTE DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 29 de agosto de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nordeste del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.301 – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL GUAIRÁ

Fecha de promulgación: 27 de agosto de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Privada del Guairá.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.208 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLARRICA DEL ESPÍRITU SANTO

Fecha de promulgación: 30 de mayo de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.201 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE CONCEPCIÓN

Fecha de promulgación: 4 de mayo de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Concepción que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.198 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ

Fecha de promulgación: 4 de mayo de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Caaguazú que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.185 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA SAN SEBASTIÁN DE SAN LORENZO

Fecha de promulgación: 18 de abril de 2007

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma San Sebastián de San Lorenzo que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.153 – UNIVERSIDAD CENTRAL DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 29 de diciembre de 2006

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Central del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.101 – UNIVERSIDAD LA PAZ

Fecha de promulgación: 28 de noviembre de 2006

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad La Paz que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 3.093 – UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

Fecha de promulgación: 21 de noviembre de 2006

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad San Ignacio de Loyola que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 2.142 – UNIVERSIDAD INTERNACIONAL TRES FRONTERAS

Fecha de promulgación: 20 de Junio de 2003

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Internacional Tres Fronteras que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 2.081 – UNIVERSIDAD DE LA INTEGRACIÓN DE LAS AMÉRICAS

Fecha de promulgación: 14 de marzo de 2003

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad de la Integración de las Américas que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 2.073 – UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE ASUNCIÓN

Fecha de promulgación: 3 de febrero de 2003

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Metropolitana de Asunción que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 2.072 – CREACIÓN DE LA AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Fecha de promulgación: 13 de febrero de 2003

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, denominada en adelante "Agencia", con la finalidad de evaluar y en su caso, acreditar la calidad académica de las instituciones de educación superior que se someten a su escrutinio y producir informes técnicos sobre los requerimientos académicos de las carreras y de las instituciones de educación superior.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 1.701 – UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Fecha de promulgación: 23 de mayo de 2001

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Iberoamericana que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 1.455 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LUQUE

Fecha de promulgación: 18 de agosto de 1999

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma de Luque que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 1.009 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA

Fecha de promulgación: 3 de diciembre de 1996

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Itapúa que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 955 – UNIVERSIDAD DEL CONO SUR DE LAS AMÉRICAS

Fecha de promulgación: 6 de septiembre de 1996

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad del Cono Sur de las Américas que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 954 – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA

Fecha de promulgación: 6 de septiembre de 1996

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Politécnica y Artística que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 824 – PROTOCOLO DE INTEGRACIÓN EDUCATIVA SOBRE RECONOCIMIENTO DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS PARA LA PROSECUCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN LAS UNIVERSIDADES DEL MERCOSUR

Fecha de promulgación: enero de 1996

Breve descripción: Protocolo de Integración Educativa sobre reconocimiento de Títulos Universitarios para la prosecución de estudios de posgrado en las Universidades del MERCOSUR, aprobados en la VIII Reunión del Consejo del Mercado Común y de la XVII Reunión del Grupo Mercado Común y del Encuentro Presidencial del MERCOSUR, que tuvo lugar en Asunción del 1 al 5 de agosto de 1995

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 822 – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INTERCONTINENTAL

Fecha de promulgación: 12 de enero de 1996

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Tecnológica Intercontinental que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 821 – UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COMERCIALIZACIÓN Y DESARROLLO

Fecha de promulgación: 12 de enero de 1996

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 529 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR

Fecha de promulgación: 28 de diciembre de 1994

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional de Pilar que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 437 – UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO PRIVADA

Fecha de promulgación: 11 de octubre de 1994

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad del Pacífico Privada que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 404 – UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 26 de agosto de 1994

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Evangélica del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 403 – UNIVERSIDAD AMERICANA

Fecha de promulgación: 26 de agosto de 1994

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Americana que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 250 – UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE

Fecha de promulgación: 22 de octubre de 1993

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Nacional del Este que es una universidad pública nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 136 – DE UNIVERSIDADES

Fecha de promulgación: 29 de marzo de 1993

Breve descripción: Las Universidades integradas al sistema educativo nacional son instituciones autónomas, de estudios superiores de investigación, de formación profesional y de servicios, creadas a propuesta del Estado o de entidades privadas o mixtas. Las Universidades tendrán los siguientes fines: (a) El desarrollo de la personalidad humana inspirada en los valores de la democracia y la libertad; (b) La enseñanza y la formación profesional; (c) La investigación en las diferentes áreas del saber humano; (d) El servicio a la colectividad en los ámbitos de su competencia; (e) El fomento y la difusión de la cultura universal y en particular de la nacional; (f) La extensión universitaria y (g) El estudio de la problemática nacional.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 13.924 – UNIVERSIDAD COMUNERA

Fecha de promulgación: 18 de junio de 1992

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Comunera que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 13.912 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 17 de junio de 1992

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 13.039 – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL ESTE

Fecha de promulgación: 12 de marzo de 1992

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Privada del Este.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 11.615 – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN

Fecha de promulgación: 14 de noviembre de 1991

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Autónoma de Asunción que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 9.689 – UNIVERSIDAD DEL NORTE

Fecha de promulgación: 27 de mayo de 1991

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad del Norte que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 8.868 – UNIVERSIDAD PRIVADA COLUMBIA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 8 de marzo de 1991

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Privada Columbia del Paraguay que es una universidad privada.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

LEY NO. 1.291 – UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN


Fecha de promulgación: 18 de diciembre de 1987, modificada por la Ley No. 1.309 de abril de 1988.

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto el establecimiento de la Carta Orgánica de la Universidad Nacional de Asunción que es la primera universidad pública nacional. Creada originalmente por Ley de Reforma Educativa del 24 de septiembre de 1889.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO P. E. NO. 9.350 – UNIVERSIDAD CATÓLICA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN

Fecha de promulgación: 22 de marzo de 1960



Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto la creación de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción que es una universidad privada.

URL:

Repertorio de las principales leyes adoptadas en referencia a la propiedad intelectual:

LEY NO. 4.923 – INDICACIONES GEOGRÁFICAS Y DENOMINACIONES DE ORIGEN

Fecha de promulgación: 20 de junio de 2013

Breve descripción: La presente ley regula la protección jurídica de indicaciones geográficas y denominaciones de origen. El nombre de un país, región, departamento, distrito o localidad, o de un lugar determinado, que sirve para designar un producto originario de alguno de estos, cuando determinada cualidad, reputación, u otra característica sea imputable o atribuible fundamentalmente a su origen geográfico.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py041es.pdf>

LEY NO. 4.798 – CREACIÓN DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL (DINAPI)

Fecha de promulgación: 31 de diciembre de 2012

Breve descripción: Crea la "Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI)", como persona jurídica de derecho público, con carácter autárquico y patrimonio propio, como órgano de ejecución de la política nacional de Propiedad Intelectual. La misma se regirá por las disposiciones de esta Ley, las normas complementarias y sus reglamentos y se relacionará con el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Industria y Comercio.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py039es.pdf>

LEY NO. 2.593 – MODIFICACIÓN DE LA LEY DE PATENTES E INVENCIONES

Fecha de promulgación: 17 de junio de 2005

Breve descripción: se modifican varios Artículos, deroga el Artículo 75 de la Ley No. 1.630 de Patentes de Invenciones y deroga parte del Artículo 184 de la Ley No. 1.160/97 – Código Penal (2005)

URL: http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file_id=225695

LEY NO. 2.047 – MODIFICACIÓN DE LA LEY DE PATENTES E INVENCIONES

Fecha de promulgación: 10 de diciembre de 2002

Breve descripción: Modifica el Artículo 90 de la Ley No. 1.630, del 29 de noviembre de 2000, de patentes e Invenciones, y lo adecua al Artículo 65 del Acuerdo ADPIC de la Ronda Uruguay del GATT.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py018es.pdf>

LEY NO. 1.630 – PATENTES E INVENCIONES

Fecha de promulgación: 29 de noviembre de 2000

Breve descripción: Competencia, Información no divulgada (secretos comerciales), modelos de utilidad, Observancia de las leyes de propiedad intelectual y leyes conexas, organismo regulador de la propiedad intelectual, Patentes (invenciones), transferencia de tecnología.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py009es.pdf>

LEY NO. 1328 – DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS

Fecha de promulgación: 27 de agosto de 1998

Breve descripción: Derecho de autor, expresiones culturales tradicionales, marcas, observancia de las leyes de propiedad intelectual y leyes conexas, organismo regulador de la propiedad intelectual.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py001es.pdf>

LEY NO. 1.294 – MARCAS

Fecha de promulgación: 6 de agosto de 1998

Breve descripción: Competencia, derecho de autor, indicaciones geográficas, marcas, nombres comerciales, observancia de las leyes de propiedad intelectual y leyes conexas, organismo regulador de la propiedad intelectual.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py005es.pdf>

LEY NO. 385 – SEMILLAS Y PROTECCIÓN DE CULTIVARES

Fecha de promulgación: 5 de julio de 1994

Breve descripción: La presente Ley tiene por objeto promover una eficiente actividad de obtención de cultivares; producción, circulación, comercialización y control de calidad de semillas; asegurar a los agricultores y usuarios en general la identidad y calidad de la semilla que adquieren y proteger el derecho de los creadores de nuevos cultivares, en armonía con los acuerdos intrarregionales firmados o a firmarse y con las normas internacionales en materia de semillas.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py008es.pdf>

LEY NO. 868 – DIBUJOS Y MODELOS INDUSTRIALES

Fecha de promulgación: 22 de octubre de 1981

Breve descripción: Describe los procedimientos y definiciones para registrar los dibujos o modelos industriales que sean nuevos, que no sirvan únicamente a la obtención de efecto técnico, ni sean contrarios al orden público, a la moral y a las buenas costumbres.

URL: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/py/py020es.pdf>

DECRETOS NACIONALES

DECRETO NO. 9.299 – RECONOCIMIENTO DE LA RED IBEROAMERICANA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR (RIACES)

Fecha de promulgación: 6 de agosto de 2018

Breve descripción: Se reconoce a la Red Iberoamericana para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior (RIACES), como entidad que tiene por fin promover entre los países iberoamericanos la cooperación y el intercambio de experiencias y buenas prácticas en el ámbito de la evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la Educación Superior.

Clasificación por objetivo socioeconómico: Avance general del conocimiento

URL:

DECRETO NO. 9.044 – FOMENTO DE LA CULTURA EMPRENDEDORA

Fecha de promulgación: 12 de junio de 2018

Breve descripción: Este decreto reglamenta la Ley No. 5.669/16 de Fomento de la Cultura Emprendedora. Designa como Autoridad de Aplicación al Ministerio de Industria y Comercio (MIC), a través del Viceministerio de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMEs), y que será la encargada de la promoción y fomento de la cultura emprendedora y de establecer los instrumentos para llevar a cabo la investigación, desarrollo y sustentabilidad de proyecto emprendedores, creando medidas de apoyo, económicas y financieras.

Clasificación por objetivo socioeconómico: Avance general del conocimiento

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 8.420 – HOMOLOGACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Fecha de promulgación: 16 de enero de 2018

Breve descripción: Este decreto establece la aprobación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación CTI, la cual fue presentada y aprobada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONACYT por Resolución No. 693/2017.

Clasificación por objetivo socioeconómico: Avance general del conocimiento

URL: http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/DECRETO8420.PDF

DECRETO NO. 7.052 – APRUEBA EL PLAN NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD Y SE INTEGRA LA COMISIÓN NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD

Fecha de promulgación: 24 de abril de 2017

Breve descripción: La elaboración del Plan Nacional de Ciberseguridad por parte de la Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (SENATICs), en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE) y con la participación de los diversos sectores involucrados, bajo el apoyo y facilitación de la Organización de los Estados Americanos (OEA), presentado por Nota SENATICs No. 049/17, de fecha 20 de marzo de 2017.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 4.746 – SE ESTABLECE UN MECANISMO DE APOYO PARA EL FORTALECIMIENTO Y COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA TEXTIL NACIONAL

Fecha de promulgación: 7 de enero de 2016

Breve descripción: Se establece un marco que permita impulsar acciones que fomenten la productividad del sector textil y de la confección, mediante una política industrial encaminada a su consolidación y al incremento de su competitividad a través de: a) Habilitación de líneas de crédito a largo plazo y con tasas de interés preferenciales para la modernización de las instalaciones industriales;

b) Implementación de programas de innovación, mejora de la calidad y elaboración de normas técnicas; c) Articular mecanismos para la devolución acelerada del crédito fiscal a industrias paraguayas del sector textil y confección; d) Posibilitar el acceso a herramientas y técnicas para la transferencia de conocimientos y habilidades a las Empresas interesadas del sector textil, y promover el desarrollo de programas de capacitación y de certificación de competencias laborales a través de la alianza público-privada; e) Articular conjuntamente con el sector público acuerdos y convenios de actualización de precios o valores referenciales para evitar la subfacturación.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 8.716 – CREACIÓN Y REGLAMENTACIÓN DE LA SECRETARÍA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Fecha de promulgación: 9 de abril de 2012

Breve descripción: Se crea la Secretaría de Tecnologías de la Información y Comunicación (SETICs) tendrá competencia para: (a) Definir políticas y estrategias transversales a nivel nacional; (b) fiscalizar la aplicación de las políticas del sector, retroalimentar los lineamientos políticos y sugerir mecanismos de operación y gestión; (c) promover la investigación, el avance científico y el desarrollo de productos en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), así como las innovaciones tecnológicas y su aplicación a los diferentes campos del desarrollo con el objeto de mejorar la calidad de vida de los habitantes del país; (d) Referenciar a nivel nacional e internacional todo lo relacionado al área de las TIC; (e) proponer pautas a la participación nacional e internacional relativos a la materia y (f) dictar su Reglamentación en el ámbito de sus funciones y competencia..

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 5.389 – REGLAMENTACIÓN DE LA LEY 1.028/97 Y LA COMISIÓN NACIONAL DE CALIDAD

Fecha de promulgación: 10 de noviembre de 2010

Breve descripción: Introduce reglamentaciones vinculadas a las funciones de la Comisión Nacional de la Calidad, se constituye en una comisión asesora eminentemente técnica, que en tal carácter asistirá al CONACYT en las actividades relacionadas al funcionamiento del Sistema Nacional de la Calidad.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 3.900 – POR EL CUAL SE REGLAMENTAN LOS ARTÍCULOS 15 Y 16 DE LA LEY NO. 2.279/03 Y SE AMPLÍA LA LEY NO. 1.028/97 “GENERAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Fecha de promulgación: 5 de febrero de 2010

Breve Descripción: Considerando que es necesario salvaguardar la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad, que prestan servicios en el territorio nacional en virtud al cumplimiento de las reglamentaciones técnicas, otorgando confianza y credibilidad en los sistemas de control de calidad que implementen los Organismos del Estado, así como también se apoye la labor del sector productivo para el mejoramiento de la competitividad y la inserción de los productos nacionales en mercados exigentes. El Sistema Nacional de Acreditación, como parte integrante del Sistema Nacional de Calidad tendrá como objetivo principal establecer el marco esencial para la realización de actividades vinculadas a la demostración de la conformidad, seguridad y calidad de los productos y servicios en todo el territorio nacional, en especial aquellas desarrolladas en el ámbito obligatorio con el fin de preservar la salud y seguridad de los consumidores, la sanidad animal, vegetal y del ambiente. Todos los Organismos de Evaluación de la Conformidad, entendiéndose por estos a los organismos de certificación de productos, de sistemas y/o personas, organismos de inspección o verificación, laboratorios de ensayo y calibración y laboratorios clínicos que prestan servicios a los Organismos y Entidades del Estado, deberán estar acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación (ONA), a fin de ofrecer suficientes garantías sobre la competencia técnica de los servicios prestados y confianza a los consumidores.

URL: <http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Decreto3900.pdf>

DECRETO NO. 21.919 – COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD QUÍMICA

Fecha de promulgación: 11 de agosto de 2003

Breve Descripción: Se crea la Comisión Nacional de Seguridad Química, como instancia de coordinación para el diseño y desarrollo del Plan Nacional de Gestión de Sustancias Químicas en el Paraguay. Los objetivos son los siguientes: 1) Asegurar la gestión apropiada de las sustancias químicas en el Paraguay; 2) disponer de un mecanismo que permita la participación de los diferentes sectores involucrados, y dotado de capacidad resolutoria para efectuar la concertación y la puesta en marcha del Plan Nacional de Gestión de Sustancias Químicas en el Paraguay; 3) mantener un sistema de coordinación permanente entre las entidades responsables y vinculadas a la gestión de sustancias químicas; y establecer políticas, estrategias y acciones debidamente coordinadas y 4) mantener vínculos de cooperación tanto a nivel nacional como internacional, con miras a la implementación y ejecución del futuro Plan Nacional de Gestión de Sustancias Químicas en el Paraguay.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

DECRETO NO. 8419 – ORGANISMO NACIONAL DE CALIDAD

Fecha de promulgación: 21 de octubre de 1999

Breve descripción: Política Nacional de Calidad del Paraguay. Decreto 8419 por el cual se homologa el documento Política Nacional de Calidad (PNC) aprobado por el CONACYT por resolución 655/2017.

URL: http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/DECRETO8419.PDF

DECRETO NO. 20.660 – POLÍTICA NACIONAL DE CALIDAD DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: Abril de 1998

Breve descripción: Se crea el Organismo Nacional de Acreditación (ONA), dependiente del CONACYT, con las funciones de ser el organismo encargado de la acreditación de los Organismos de Certificación; de Inspección; Laboratorios de Ensayo y Calibración; de organismos de certificación de auditores y organismos de entrenamiento de personal, contando para ello con autonomía técnica operativa”.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

Decretos, Normas y reglamentos vinculados a la propiedad intelectual

- ▶ Decreto No. 8.825/2018, por el cual se reglamenta la Ley No. 1.328/98 de Derecho de autor y derechos conexos (2018)
- ▶ Decreto No. 7.132/2017 por el cual se aprueba el Plan Nacional de Propiedad Intelectual el 18 de mayo de 2017.
- ▶ Decreto No. 460/2013, por el cual se Reglamenta la Ley No. 4798/12 que Crea la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI) (2013)
- ▶ Decreto No. 8.069, por el cual se amplía y modifica parcialmente el Decreto No. 14.201/01 y se reglamenta la Ley No. 1630/2000 de Patente de Invención, modificada por la Ley No. 2593/05. (2011)
- ▶ Decreto No. 6.780/11 por el cual se Reglamenta el Capítulo IV ‘De los Derechos de Remuneración Compensatoria’ de la Ley No. 1.328/98 ‘De Derecho de Autor y Derechos Conexos’ (2011)
- ▶ Decreto No. 6.329/2011 por el cual se amplía el Decreto 22.365/1998 ‘Por el cual se reglamenta la Ley No. 1.294/1998 de Marcas’ (2011)
- ▶ Decreto No. 8.392/2006 por el cual se Reconoce a la Especie Stevia Rebaudiana (Bertoni) Bertoni-Ka’a He’e como Originaria de Paraguay, teniendo en cuenta su Descubrimiento, Clasificación Taxonómica Botánica y Determinación del Principio Activo y declarar de Interés Agrícola, como Rubro de Diversificación de la Producción Agrícola (2006)
- ▶ Decreto No. 6.815/2005 que modifica parcialmente el Artículo 30 del Decreto No. 22.365 del 14 de agosto de 1998, ‘Por el cual se Reglamenta la Ley No. 1.294/98 de Marcas’ (2005)
- ▶ Decreto No. 5.241/2005 por el cual se actualizan los montos de las Tasas previstas en el Artículo 85 de la Ley No. 1.630/2000, ‘De Patentes de Invenciones’ (2005)
- ▶ Decreto No. 16.939/2002 por el cual se adopta la Octava Edición de la Clasificación Internacional de Productos y Servicios para el Registro de Marcas de Niza (2002)
- ▶ Decreto No. 14.201/2001 por el cual se reglamenta la Ley No. 1.630/00 de Patentes de Invenciones (2001)
- ▶ Decreto No. 7.797/00 por el cual se reglamenta la Ley No. 385/94 de Semillas y Protección de Cultivares (2000)
- ▶ Decreto No. 5.159/1995 por el cual se reglamenta la Ley No. 1.328/1998 de Derecho de Autor y Derechos Conexos (1999)
- ▶ Decreto No. 22.365/1998 por el cual se reglamenta la Ley No. 1.294/1998 de Marcas (1998)
- ▶ Decreto No. 30.007/1982 por el cual se reglamenta la Ley No. 868/1981 de Dibujos y Modelos Industriales (1982)

REGULACIONES NACIONALES

RESOLUCIÓN NO. 9.299 – RECURSOS PARA LA FASE II DEL PROGRAMA NACIONAL DE BECAS DE POSGRADO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN, LA INNOVACIÓN Y LA EDUCACIÓN

Fecha de promulgación: 23 de noviembre de 2017

Breve descripción: Se aprueba el programa “Recursos para la fase II del Programa Nacional de Becas de Posgrado para el Fortalecimiento de la Investigación, la Innovación y la Educación” iniciativa conjunta entre el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Ministerio de Hacienda, y la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, por un monto de dólares americanos sesenta millones (US\$ 60 millones), a ser ejecutado desde el mes de julio de 2018 hasta setiembre de 2023.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

RESOLUCIÓN S. G. NO. 438 – CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE BIOÉTICA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 4 de septiembre de 2017

Breve descripción: Se crea la Comisión Nacional de Bioética del Paraguay, dependiente del Gabinete del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Sus funciones son: a) Elaborar su propio reglamento, su estructura interna y su organigrama; b) asesorar a los diferentes estamentos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, como a otros organismos del Estado, así como a organizaciones constituidas y representativas de la sociedad civil, en los asuntos referentes a la Bioética; c) asesorar en los diferentes aspectos de la Bioética suscitados por el avance de la ciencia y la tecnología; d) realizar y/o desarrollar reflexiones éticas sobre los aspectos de las ciencias y tecnologías que considere de relevancia; e) proponer al Ministro de Salud temas que hacen al área, con el fin que tenga una postura oportuna y pertinente; f) velar por el respeto de la dignidad humana, la igualdad de derechos y el trato justo y equitativo para la seguridad y el bienestar de las personas que participan en las investigaciones; g) elaborar informes, relatorías y/o recomendaciones acerca de conflictos éticos existentes en el campo de la vida desde una perspectiva amplia, que tengan importancia para la preservación de la biomedicina, biotecnología, biodiversidad y el respeto a la dignidad humana, de la relación del ser humano con el medioambiente p de acceso a los avances y progresos del conocimiento en las áreas de salud y tecnología; h) desarrollar acciones tendientes a la promoción de la educación en bioética, priorizando la formación de miembros de la Comisión Nacional de Bioética del Paraguay y la participación informada de la sociedad en debates de temas relacionados; i) llevar un registro de todos los comités del área que funcionan en el país y j) dar formación y seguimiento a los diferentes comités del área de acuerdo con la normativa existente.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

Tratados regionales de integración económica

- ▶ Tratado Constitutivo de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR), suscrito en la ciudad de Brasilia, República Federativa del Brasil, el 23 de mayo de 2008.
Fecha de entrada en vigor: 6 de septiembre de 2011.
- ▶ Tratado para la Constitución de un Mercado Común entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la República del Paraguay y la República Oriental del Uruguay
Fecha de entrada en vigor: 29 de noviembre de 1991
- ▶ Tratado que instituye la Asociación Latinoamericana de Integración
Fecha de entrada en vigor: 18 de marzo de 1981

Repertorio de acuerdos internacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación

ACUERDO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA ÁRABE DE EGIPTO

Fecha de promulgación: 2 de octubre de 2014

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 5.293/2014 aprueba el Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Árabe de Egipto, suscrito originalmente en la ciudad de Asunción, el día 10 de noviembre de 2009. Se fundamentó en la importancia de desarrollar las relaciones económicas existentes sobre una base de las ventajas y de la reciprocidad mutua, permitiendo el uso de todas las oportunidades creadas para el progreso tecnológico y científico; confiados en la consolidación de sus capacidades nacionales respectivas con la cooperación internacional técnica y científica.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/136266>

ACUERDO GENERAL DE COOPERACIÓN ECONÓMICA, CIENTÍFICA, TÉCNICA Y CULTURAL ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE ANGOLA

Fecha de promulgación: 31 de julio de 2013

Breve descripción: La Ley No. 4.994/2013 ratifica el Acuerdo General de Cooperación Económica, Científica, Técnica y Cultural entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Angola, suscrito en Asunción, el 16 de julio de 2008. El presente Acuerdo crea las bases generales para la promoción de la cooperación entre las Partes en las áreas económica, científica, técnica y cultural, de acuerdo con las normas del Derecho Internacional aplicables y a disposiciones vigentes en ambos Países.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/135653>

CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA CHINA (TAIWÁN) PARA LA COOPERACIÓN EN LOS ÁMBITOS DE LA CULTURA, LA EDUCACIÓN, LAS CIENCIAS Y EL DEPORTE

Fecha de promulgación: 24 de junio de 2010

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 4.022/2010 se aprueba el Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de China (Taiwán) para Cooperación en los Ámbitos de la Cultura, la Educación, las Ciencias y el Deporte, suscrito en la ciudad de Asunción el 8 de setiembre de 2009. El objetivo es estrechar y promover sus relaciones culturales y así contribuir al fomento y la comprensión mutua entre los dos pueblos; animados por el deseo de fortalecer los cordiales lazos de amistad y relaciones y, fomentar el entendimiento recíproco, y de ampliar la cooperación en las áreas de la cultura, la educación, la ciencia, los deportes, las humanidades y las artes.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134550>

ACUERDO MARCO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS

Fecha de promulgación: 22 de abril de 2009

Breve descripción: La Ley No. 3.715/2009 aprueba el Acuerdo Marco de Cooperación Técnica y Científica entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Honduras”, suscrito en Tegucigalpa, el 16 de junio de 2008. Los proyectos de cooperación técnica y científica podrán referirse, entre otras, a las siguientes modalidades de cooperación: (a) realización conjunta y coordinada de actividades de investigación, desarrollo y capacitación que contribuyan al desarrollo económico y social de ambos países, por medio de entrenamiento profesional, y pasantía en diversas áreas de mutuo interés; (b) creación de instituciones de investigación y centros de perfeccionamiento y producción experimental; (c) organización de seminarios y conferencias, intercambio de informaciones y documentación y organización de los medios para su difusión; (d) cualquier otra modalidad de cooperación técnica y científica que tenga como finalidad favorecer el desarrollo general de ambos países, de conformidad con sus respectivas políticas de desarrollo económico y social.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134157>

ACUERDO DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Fecha de promulgación: 24 de octubre de 2008

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 3.622/2008 aprobó el Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe, con el objetivo de fomentar y facilitar la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía nuclear con fines pacíficos, y que la misma puede potenciarse estrechando la cooperación técnica entre sus Estados Miembros a través de la aplicación del concepto de “Asociados para el Desarrollo”. El mismo se había suscripto originalmente en la ciudad de Viena el 25 de septiembre de 1998.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/133742>

CONVENIO BÁSICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA ENTRE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Y LA REPÚBLICA DE PARAGUAY

Fecha de promulgación: 4 de abril de 2008

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 3.456/2008 aprobó el Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Panamá, firmado en la ciudad de Asunción, República del Paraguay, el 20 de junio de 2005. El presente Convenio tiene como objetivo promover la cooperación técnica y científica entre ambos países, a través de la formulación y ejecución, de común acuerdo, de programas y proyectos en áreas de interés para ambas partes. En la elaboración de estos programas y proyectos, las Partes tomarán en consideración las prioridades establecidas en sus respectivos planes de desarrollo y apoyarán la participación, en su ejecución, de organismos y entidades de los sectores público, privado y social, así como de las universidades, instituciones de investigación científica y técnica y organización no gubernamentales. Asimismo, las partes deberán tomar en consideración la importancia de la ejecución de proyectos nacionales de desarrollo y se favorecerá la instrumentalización de proyectos conjuntos de desarrollo tecnológico que vinculen centros de investigación con entidades industriales de los dos países.

URL: <http://silpy.congreso.gov.py/ley/134321>

CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE POLONIA SOBRE COOPERACIÓN CULTURAL, EDUCATIVA Y CIENTÍFICA

Fecha de promulgación: 22 de octubre de 2007

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 3.318/2007 aprobó el “Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Polonia sobre Cooperación Cultural, Educativa y Científica”, firmado en la ciudad de Asunción, el 3 de abril de 2006. El convenio promueve la cooperación entre instituciones y organizaciones culturales públicas y privadas, así como sus principales actividades intelectuales y científicas, realizadas a través de programas conjuntos, protocolos u otros acuerdos.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=lldP81B0Nchm2ge5PQz/4g==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

PROTOCOLO ADICIONAL AL ACUERDO DE COOPERACIÓN EDUCACIONAL, CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y CULTURAL ENTRE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Fecha de promulgación: 23 de marzo de 2005

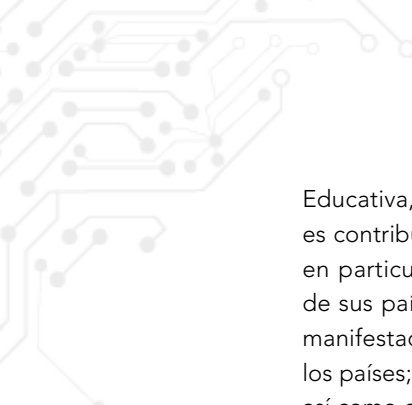
Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 2.553/2005 aprobó el Protocolo Adicional al Acuerdo de Cooperación Educacional, Científica, Tecnológica y Cultural entre la República del Paraguay y la República Oriental del Uruguay, suscrito en Montevideo, el 14 de diciembre de 2003. A través de este protocolo adicional se enmienda el Acuerdo de Cooperación Educacional, Científica, Tecnológica y Cultural entre la Republica del Paraguay y la República Oriental del Uruguay, suscrito en la ciudad de Asunción, el 16 de mayo de 1975, con el agregado de 5 artículos.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=01dmDzDAvOldz6BCD0Ez/Q==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA HELÉNICA SOBRE COOPERACIÓN EDUCATIVA, CIENTÍFICA Y CULTURAL

Fecha de promulgación: 20 de octubre de 2003

Breve descripción: A través de la Ley 2.260/2003 el Congreso de la Nación aprueba el Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Helénica sobre Cooperación



Educativa, Científica y Cultural, suscrito en la ciudad de Asunción, el 1 de julio de 2002. El objetivo es contribuir al desarrollo y a la cooperación en los variados sectores de la educación y de la ciencia, en particular: (a) Estimulando la cooperación directa entre las instituciones de educación superior de sus países, así como la participación de científicos del otro país en congresos, simposios y otras manifestaciones científicas; (b) estimulando la enseñanza de sus respectivos idiomas en cada uno de los países; (c) intercambiando información y documentación respecto a todos los niveles de educación, así como especialistas de educación primaria, secundaria y de administración de la educación con el fin de obtener un conocimiento acabado del sistema educacional del otro país; (d) otorgando becas para graduados para estudios o investigación de posgrado dentro de la disponibilidad de medios de la parte receptora, a parte griega también otorgará becas para la asistencia a seminarios o cursos de verano para el aprendizaje de la lengua y la cultura griega en sus instituciones de educación superior; (e) intercambiando información y documentación con el fin de facilitar a las autoridades competentes los requisitos para el reconocimiento y equivalencia de certificados, diplomas o títulos universitarios o académicos, de acuerdo con la legislación de cada país y (f) facilitando la cooperación ente sus Archivos y Bibliotecas estatales, de acuerdo con la legislación vigente en cada país.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=034v679sZyun+YFjaubxKw==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

ACUERDO BÁSICO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA, CIENTÍFICA Y TÉCNICA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Fecha de promulgación: 21 de noviembre de 2002

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 2.027/2002 aprueba el Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República del Ecuador, en Materia de Turismo, suscrito en Quito, el 28 de junio de 2001. Las Partes se comprometen a desarrollar acciones y programas de cooperación en materia de turismo y en los términos del presente Acuerdo. Los programas de cooperación que se determinen entre las Partes se regirán por el Convenio Básico de Cooperación Económica, Científica y Técnica, suscrito entre el Paraguay y el Ecuador el 2 de junio de 1993 y serán ejecutados por la Secretaría Nacional de Turismo de la República del Paraguay y por el Ministerio de Turismo de la República del Ecuador, o por los organismos que eventualmente los sustituyan en el futuro.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=TBXVxZaAzBv41ETe54Polw==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO ANDRÉS BELLO DE INTEGRACIÓN EDUCATIVA, CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y CULTURAL

Fecha de promulgación: 1 de julio de 2002

Breve descripción: A través de la Ley 1.974/2002 el Congreso de la Nación aprueba el Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural subscripto en Madrid, Reino de España, el 27 de noviembre de 1990.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO DE COOPERACIÓN EN LOS CAMPOS DE LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA, LA CULTURA, LA JUVENTUD Y EL DEPORTE, ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA PORTUGUESA

Fecha de promulgación: 29 de noviembre de 2001

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.827/2001 aprueba el Acuerdo de Cooperación en los Campos de la Educación, la Ciencia, la Cultura, la Juventud y el Deporte, entre la República del Paraguay y la República Portuguesa, suscrito en Lisboa, el 25 de noviembre de 1999. Se fundamentó en la importancia de desarrollar y profundizar la colaboración en los campos de la educación, la ciencia, la cultura, el arte, la juventud y el deporte, así como en otros sectores, de conformidad con las previsiones de los acuerdos internacionales de los cuales ambos países son parte.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO DE COOPERACIÓN CULTURAL, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA ITALIANA

Fecha de promulgación: 22 de noviembre de 2001

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.826/2001 aprueba el Acuerdo de Cooperación Cultural, Científica y Tecnológica, suscrito entre la República del Paraguay y la República Italiana, el 6 de diciembre de 2000. A través de este acuerdo se favorecerá el desarrollo de la colaboración entre los respectivos organismos académicos, a través de la intensificación de los proyectos interuniversitarios, el intercambio de docentes y de investigadores, y la realización de investigaciones conjuntas sobre temas de interés común.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=bmpS67hynjqDVuerw7qVcA==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA FEDERACIÓN DE RUSIA SOBRE COOPERACIÓN EN LAS ESFERAS CULTURAL, CIENTÍFICA, EDUCACIONAL Y DEPORTIVA

Fecha de promulgación: 13 de setiembre de 1999


Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.471/1999 aprueba el Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y la Federación de Rusia sobre Cooperación en las Esferas Cultural, Científica, Educacional y Deportiva, suscrito en Asunción, el 7 de diciembre de 1998. El convenio propone desarrollar la colaboración científica entre las instituciones y entidades correspondientes y prestar mutua asistencia técnica a tal efecto.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=OOGOfvuTDWX55Kjh5DDa4Q==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

ACUERDO DE SEDE Y COOPERACIÓN ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO)

Fecha de promulgación: 19 de mayo de 1999

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.427/1999 aprueba el Acuerdo de Sede y Cooperación entre el Gobierno de la República del Paraguay y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), suscrito en París el 9 de julio de 1998 y en Asunción el



5 de agosto de 1998. La UNESCO, a través de sus Sectores en la Sede o de sus Oficinas sobre el terreno, podrá brindar al país servicios de asistencia técnica e intelectual en materia de educación, ciencia, cultura y comunicación; fomentar una cultura de paz e integración cultural; apoyar la preservación del patrimonio cultural y natural; contribuir a valorar las Misiones como Ruta de Integración y Desarrollo; colaborar con la ejecución de la Reforma Educativa, la educación bilingüe y otros planes educativos, culturales y científicos a establecerse; y, en fin, apoyar a otras iniciativas locales que se encuentren en los ámbitos de trabajo de la UNESCO.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO MARCO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA, TÉCNICA Y CIENTÍFICA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR

Fecha de promulgación: 21 de Octubre de 1998

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.350/1998 aprueba el Acuerdo Marco de Cooperación Económica, Técnica y Científica, suscrito con la República de El Salvador, el 30 de enero de 1998. Los Proyectos de cooperación económica, técnica y científica podrán referirse, entre otras, a las siguientes modalidades de cooperación: (a) Realización conjunta y coordinada de actividades de investigación, desarrollo y capacitación que contribuyan al desarrollo económico y social de las partes por medio de entrenamiento profesional, y pasantía en diversas áreas de mutuo interés; (b) la creación de instituciones de investigación y centros de perfeccionamiento y producción experimental; (c) organización de seminarios y conferencias, intercambio de informaciones y documentación y organización de los medios para su difusión; y (d) cualquier otra modalidad de cooperación económica, técnica y científica que tenga como finalidad favorecer el desarrollo general de cualquiera de las Partes Contratantes, de conformidad con sus respectivas políticas de desarrollo económico y social.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=AUeDMiEGHZndaoZB+h1bmA==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dceglVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO BÁSICO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA DEL PERÚ

Fecha de promulgación: 8 de abril de 1997

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.039/1997 aprueba el Convenio Básico de Cooperación Científica y Técnica entre la República del Paraguay y la República del Perú, firmado en Asunción, el 7 de agosto de 1996. Las partes han venido realizando acciones de cooperación científica y técnica al amparo del Convenio Básico de Cooperación Económica y Técnica, entre la República del Paraguay y la República del Perú, firmado en la ciudad de Lima, el 31 de octubre de 1984. El objetivo del presente Convenio es promover la cooperación técnica y científica entre ambos países, mediante la formulación y ejecución de programas y proyectos en áreas de interés común, de conformidad con las prioridades establecidas en sus políticas y estrategias de desarrollo económico y social. El Convenio apoya la participación de organismos y entidades de los sectores público y privado, de las universidades e instituciones de investigación científica y técnica y de organizaciones no gubernamentales en la ejecución de los programas y proyectos de cooperación.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=60iy1+FyRGT3ppEGXmfFZg==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dceglVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN EN LOS CAMPOS DE LA CULTURA, LA CIENCIA Y LA EDUCACIÓN, ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DEL ESTADO DE ISRAEL

Fecha de promulgación: 30 de agosto de 1996

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 944/1996 aprueba el Acuerdo sobre Cooperación en los campos de la Cultura, la Ciencia y la Educación, entre la República del Paraguay y el Gobierno del Estado de Israel, firmado en la ciudad de Jerusalén el 20 de febrero de 1996. Se fundamentó en la importancia de desarrollar la cooperación existente en el campo de la cultura, la ciencia y la educación contribuirá a aumentar el entendimiento entre sus pueblos y el desarrollo de las recíprocas relaciones ventajosas entre los dos países.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN CULTURAL, CIENTÍFICA Y TÉCNICA ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA FRANCESA

Fecha de promulgación: 27 de agosto 1996

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 937/1996 aprueba el Acuerdo sobre Cooperación Cultural, Científica y Técnica entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Francesa, firmado en Asunción el 29 de noviembre de 1995. Con el fin de dar cumplimiento a esta cooperación se propone: (1) Poner a disposición de la otra parte, profesores, expertos, investigadores, instructores y técnicos con el objeto de participar en la formación del personal pedagógico, científico, técnico, administrativo o a la organización de la formación profesional, aportar una ayuda técnica sobre proyectos identificados, y contribuir al estudio y a la realización de proyectos llevados a cabo con el apoyo de organismos internacionales; (2) ayudar a la realización de programas de investigación científica y técnica, fundamental y aplicada; (3) organizar pasantías de formación o de perfeccionamiento según la fórmula jurídica y financiera más apropiada y, en el marco de proyectos determinados, acordar becas de estudio, pasantías o estadías científicas, administrativas, técnicas, o invitaciones; (4) favorecer la participación de establecimientos, instituciones y organismos especializados, públicos o privados, en todos los campos en que la misma sea necesaria; (5) desarrollar, en el marco de sus legislaciones nacionales respectivas, el intercambio de libros, periódicos, documentación y material, la organización de conferencias, la presentación de películas o de otros medios de difusión de informaciones científicas y técnicas; y (6) alentar la cooperación y el intercambio de información entre las universidades y los centros de investigación y de enseñanza superior de ambas partes.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=Nib4b06YzRNqUmB/mHF1Cg==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO DE COOPERACIÓN CULTURAL, EDUCATIVA Y CIENTÍFICA SUSCRITO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HUNGRÍA

Fecha de promulgación: 2 de noviembre de 1995

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 739/1995 aprueba el Convenio de Cooperación Cultural, Educativa y Científica, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Hungría, en Budapest, el 16 de marzo de 1995. El objetivo del convenio es desarrollar en todas las áreas las relaciones culturales, educativas y científicas de los ciudadanos de los dos países.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=CLxmVxLNYgVAHGwgEhWGeQ==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

ACUERDO DE COOPERACIÓN EN LOS CAMPOS DE LA CIENCIA, LA EDUCACIÓN, LA CULTURA Y EL DEPORTE, SUSCRITO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE RUMANIA

Fecha de promulgación: 1 de junio de 1995

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 581/1995 aprueba el "Acuerdo de Cooperación en los Campos de la Ciencia, la Educación, la Cultura y el Deporte, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de Rumania", suscrito originalmente en n Asunción, el 24 de septiembre de 1993. Se fundamentó en la importancia de desarrollar y profundizar la colaboración en los campos de la ciencia, la educación, la cultura, el arte y el deporte, así como otros sectores, de conformidad con las previsiones de los acuerdos internacionales de los cuales ambos países son partes.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO DE ALCANCE PARCIAL DE COOPERACIÓN E INTERCAMBIO DE BIENES EN LAS ÁREAS CULTURAL, EDUCACIONAL Y CIENTÍFICA (ALADI)

Fecha de promulgación: 28 de junio de 1994

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 367/1994 aprueba el Acuerdo de Alcance Parcial de Cooperación e Intercambio de Bienes en las Áreas Cultural, Educacional y Científica, adoptado en el Marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), el 14 de Noviembre de 1988. El presente Acuerdo tendrá por finalidad propender a la formación de un mercado común de bienes y servicios culturales destinado a darle un amplio marco a la cooperación educativa, cultural y científica de los países signatarios y a mejorar y elevar los niveles de instrucción, capacitación y conocimiento recíproco de los pueblos de la región.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

CONVENIO BÁSICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA, SUSCRITO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Fecha de promulgación: 20 de Junio de 1994

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 354/1994 aprueba el Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, en Asunción, el 3 de Diciembre de 1992. Propone fomentar y promover la cooperación técnica y científica, para lo cual formularán programas bienales integrados por proyectos específicos en las áreas de mutuo interés, de acuerdo con sus respectivas políticas de desarrollo. la cooperación técnica y científica entre las Partes podrá asumir las siguientes modalidades: (a) Intercambio de especialistas; (b) intercambio de documentación e información; (c) formación de recursos humanos; (d) intercambio de material y equipo; (e) proyectos conjuntos de desarrollo científico y tecnológico; (f) organización de seminarios, conferencias; (g) Desarrollo de proyectos conjuntos, estudios de mercado y emprendimientos conjuntos, promoviendo en la medida de lo posible la participación del sector privado; (h) Cualquier otra forma de cooperación técnica y científica que sea acordada por las partes.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=btWOlumv95FInbrZw51jsw==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

CONVENIO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICO EN SALUD Y PRODUCCIÓN, SUBSCRITO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE BOLIVIA

Fecha de promulgación: 20 de junio de 1994

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 353/1994 aprueba el Convenio de Cooperación Científico-Técnico en Salud y Producción, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Bolivia, suscrito originalmente en Asunción, el 24 de septiembre de 1993. Se fundamentó en la importancia de ampliar el área de cooperación recíproca en el campo científico y tecnológico, además de reconocer la importancia de la cooperación en el desarrollo pecuario y con el fin de conseguir incrementos favorables en la producción y productividad.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

ACUERDO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA EN MATERIA ENERGÉTICA Y MINERÍA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA

Fecha de promulgación: 10 de enero de 1994

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 307/1994 aprueba el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica en materia Energética y Minera, suscrita entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Venezuela, en Caracas el 23 de julio de 1991. La cooperación prevista en el presente Acuerdo incluirá las siguientes formas: (1) Intercambio de información, experiencia y estudios en los campos administrativo y tecnológico, referido a investigación y desarrollo; (2) prestación de consultoría mediante el envío de expertos en las respectivas áreas; (3) organización de seminarios y reuniones técnicas que aborden temas puntuales y contemplen un adecuado número de participantes que permitan un efecto multiplicador, cuando sea posible deberá solicitarse la colaboración de los Institutos de Educación Superior de ambos países; (4) entrenamiento mediante pasantías en los sitios de trabajo; y (5) conformación de grupos especializados de trabajo para la ejecución de proyectos específicos.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=AydKQViPt0RIDFWYUtXITQ==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dcegLVjF+GtX1u/PGtpPOJXiwY=

ACUERDO ESPECIAL DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA EN EL ÁMBITO AGROPECUARIO, SUSCRITO ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA ARGENTINA

Fecha de promulgación: 10 de enero de 1994

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 305/1994 aprueba el Acuerdo Especial de Cooperación Científica y Técnica en el Ámbito Agropecuario, suscrito entre la República del Paraguay y la República Argentina, suscrito originalmente el 30 de octubre de 1992. Se fundamentó en el Convenio General de Cooperación Científica y Tecnológica entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Argentina, firmado en Asunción, Paraguay el 6 de Junio de 1974. Considerando que la formalización de un acuerdo especial sobre cooperación recíproca en materia de Investigación agropecuaria favorecerá el proceso de desarrollo agropecuario de ambos Estados, el Gobierno de la República del Paraguay, designa como órgano ejecutivo a los efectos del presente Acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería, y el Gobierno de la República Argentina, designa al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, a idénticos efectos.

URL: <http://www.leyes.com.py/>

CONVENIO GENERAL BÁSICO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA Y CULTURAL ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL REINO DE ESPAÑA

Fecha de promulgación: 20 de septiembre de 1990

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 50/90 aprueba y ratifica el Convenio General Básico de Cooperación Científica, Técnica y Cultural, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno del Reino de España. La Cooperación prevista en el presente Convenio podrá comprender: (a) El intercambio de misiones de Expertos, Técnicos y Cooperantes para prestar servicios de consultoría y asesoramiento, así como para el estudio, preparación y ejecución de los Programas y Proyectos específicos acordados; (b) la concesión de becas de perfeccionamiento, estancias de formación y la participación en cursos o seminarios de adiestramiento y especialización; (c) la organización de seminarios, ciclos de conferencias, programas de formación profesional, exposiciones y otras actividades análogas; (d) el suministro de materiales y equipos necesarios para la ejecución de los programas y proyectos acordados; (e) la utilización, en común de las instalaciones, Centros e Instituciones que se precisen para la realización de los programas y proyectos convenidos; (f) el intercambio de información científico, técnica, cultural, de estudios que contribuyan al desarrollo económico y social de ambos países, y de trabajos y publicaciones sobre programas técnicos, científicos y culturales; (g) el estudio, elaboración y ejecución conjunta o coordinada de programas y proyectos de investigación y desarrollo; (h) cualquier otra actividad de Cooperación que sea convenida entre las Partes, en especial las que se refieran al desarrollo integral de las poblaciones más atrasadas.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=zpYwIQOLNGlQuX7gy2l4Dw%3d%3d&em=bRu3GBt3aX%2f479zs3dcegLVjF+GtX1u%2fPGtpPOJXiWY%3d

CONVENIO DE COOPERACIÓN EDUCACIONAL EN EL CAMPO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA CHINA

Fecha de promulgación: 3 de enero de 1991

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 113/1990 aprueba y ratifica el “Convenio de Cooperación Educacional en el Campo Científico y Tecnológico entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de China”, suscrito originalmente en la ciudad de Taipéi el 19 de junio de 1990. Se fundamentó en el común interés de proporcionar el mayor bienestar posible a sus pueblos, mediante el fomento de desarrollo de la educación en el campo científico y técnico.

URL: <http://www.leyes.com.py>

ACUERDO DE COOPERACIÓN CULTURAL Y CIENTÍFICO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y EL GOBIERNO DEL REINO DE MARRUECOS

Fecha de promulgación: 1 de diciembre de 1987

Breve descripción: A través de la Ley No. 1.287/1987 se aprueba y ratifica el convenio entre los dos países. La cooperación se desarrollará en los siguientes aspectos; cultural, científico, tecnológico, educativo, artístico, literario, así como en los campos de la artesanía, la prensa, la radio, la televisión, la cinematografía y los deportes. A este efecto se procederá al intercambio de: (a) Profesores, intelectuales, científicos, periodistas, cineastas, artistas, hombres de letras, estudiantes, maestros, artesanos y grupos de jóvenes a través de visitas, pasantías; (b) delegaciones deportivas, a través de torneos y campeonatos deportivos; (c) conjuntos artísticos y folklóricos a través de presentaciones, festivales; (d) obras de arte y productos artesanales a través de exposiciones, muestras y (e) Programas de radio y televisión, películas, libros,

publicaciones educativas, culturales, científicas, técnicas y artísticas a través de emisiones, exposiciones, muestras.

URL: <http://www.leyes.com.py>

CONVENIO BÁSICO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL PERÚ Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY

Fecha de promulgación: 12 de julio de 1985

Breve descripción: El Congreso de la Nación a través de la Ley 1.116/1985 aprueba el Convenio Básico de Cooperación Económica y Técnica entre el Gobierno de la República del Perú y el Gobierno de la República del Paraguay, suscrito en Lima, Perú el 31 de octubre de 1984. Definen el interés común por estimular la investigación científica y el desarrollo social y económico de sus respectivos países, y conscientes de que una estrecha colaboración contribuirá al desarrollo de los recursos humanos y materiales de ambas naciones. Los proyectos de cooperación económica y técnica podrán referirse, entre otras, a las siguientes modalidades de cooperación: (a) Realización conjunta y coordinada de actividades de investigación, desarrollo y capacitación de contribuyentes al desarrollo económico y social de las partes; (b) creación de instituciones de investigación y centros de perfeccionamiento y producción experimental; (c) organización de seminarios y conferencias, intercambios de informaciones y documentación, y organización de los medios para su difusión; y (d) Cualquier otra modalidad de cooperación económica y técnica que tenga como finalidad favorecer el desarrollo general de cualquiera de las Partes, de conformidad con sus respectivas políticas de desarrollo económico y social.

URL: http://www.mre.gov.py/tratados/public_web/DetallesTratado.aspx?id=MSg1EriIMurgFO8PWA7MA==&em=bRu3GBt3aX/479zs3dceglVjF+GtX1u/PGtpPOJXiWY=

CONVENIO BÁSICO DE INTERCAMBIO CULTURAL, EDUCACIONAL Y CIENTÍFICO, ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA DE CHILE

Fecha de promulgación: 20 de diciembre de 1977


Breve descripción: Fue aprobado y ratificado por la Ley No. 677/1977. Las partes contratantes realizarán todos los esfuerzos para ampliar las relaciones educacionales en todos los niveles de la actividad docente, académica y científica y facilitar los intercambios y vinculaciones personales, estudiantiles y docentes. Las partes contratantes se otorgarán toda clase de franquicias administrativas, aduaneras y portuarias, autorizando la importación libre de derechos, tasas e impuestos de todo el material y equipo didáctico, de extensión e investigación, instrumentos y equipos de comunicación cultural de naturaleza pedagógica, obras de arte, muebles, equipos e instrumentos musicales destinados a exposiciones, conciertos o centros culturales y todo otro elemento necesario para dar cumplimiento al presente Convenio Básico, siempre que no persigan fines de lucro.

URL: <http://www.leyes.com.py>

ACUERDO DE COOPERACIÓN EDUCACIONAL CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA Y CULTURAL ENTRE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY Y LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Fecha de promulgación: 5 de septiembre de 1975

Breve descripción: Fue aprobado y ratificado por la Ley No. 526/1975. El Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Oriental del Uruguay, animados del deseo de lograr un mayor acercamiento entre sus pueblos y de contribuir a una efectiva integración entre los dos países con la intención de actualizar los instrumentos jurídicos bilaterales que regulan sus relaciones culturales, a fin



de adaptarlos a las necesidades surgidas del creciente desarrollo de esas relaciones y de expansión de las instituciones que a ellas se dedican, han resuelto celebrar un Acuerdo de Cooperación Educacional, Científica-Tecnológica y Cultural.

URL: <http://www.leyes.com.py>

Repertorio de leyes y decretos de ratificación de tratados internacionales vinculados a la propiedad intelectual

- ▶ Ley No. 1.583/2000 que aprueba el Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas (2000)
- ▶ Ley No. 1.582/2000 que aprueba el Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) sobre Derecho de Autor (2000)
- ▶ Ley No. 988/1996 que aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones de Vegetales (1996)
- ▶ Ley No. 912/1996 que aprueba el Protocolo de Armonización de Normas sobre la Propiedad Intelectual en el Mercosur, en materia de Marcas, Indicaciones de Procedencia y Denominaciones de Origen (1996)
- ▶ Ley No. 444/1994 que ratifica el Acta Final de la Ronda de Uruguay del GATT (1994)
- ▶ Ley No. 300/1994 que aprueba el Convenio de París para la Protección Industrial y sus Revisiones y Enmiendas (1994)
- ▶ Ley No. 12/91 que aprueba la Adhesión de la República al Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas del 9 de septiembre de 1886, Revisado en París en 1971 y Enmendado en 1979 (1991)
- ▶ Ley No. 247/1970 que aprueba la Adhesión de Paraguay al 'Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas' (1970)


Repertorio de los tratados sobre propiedad intelectual en los cuales Paraguay adhirió

- ▶ Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder al texto impreso
Fecha de entrada en vigor: 30 de septiembre de 2016
- ▶ Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas
Fecha de entrada en vigor: 20 de mayo de 2002
- ▶ Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor
Fecha de entrada en vigor: 6 de marzo de 2002
- ▶ Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial
Fecha de entrada en vigor: 28 de mayo de 1994
- ▶ Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas
Fecha de entrada en vigor: 2 de enero de 1992
- ▶ Convenio que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Fecha de entrada en vigor: 20 de junio de 1987
- ▶ Convenio para la protección de los productores de fonogramas contra la reproducción no autorizada de sus fonogramas
Fecha de entrada en vigor: 13 de febrero de 1979

- Convención de Roma sobre la protección de los artistas intérpretes o ejecutantes, los productores de fonogramas y los organismos de radiodifusión
Fecha de entrada en vigor: 26 de febrero de 1970

Repertorio de los tratados multilaterales relacionados con la propiedad intelectual en los cuales Paraguay adhirió

- Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales
Fecha de entrada en vigor: 1 de febrero de 2019
- Convenio sobre la Ciberdelincuencia
Fecha de entrada en vigor: 1 de noviembre de 2018
- Convención sobre el Estatuto de los Apátridas
Fecha de entrada en vigor:
- Protocolo (III) adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la aprobación de un signo distintivo adicional (13 de abril de 2009)
Fecha de promulgación:
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático
Fecha de entrada en vigor: 2 de enero de 2009
- Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad
Fecha de entrada en vigor: 3 de octubre de 2008
- Protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad
Fecha de entrada en vigor: 3 de octubre de 2008
- Convención sobre la protección y la promoción de la diversidad de las expresiones culturales 2005
Fecha de entrada en vigor: 30 de enero de 2008
- Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías
- Convenio Marco de la Organización Mundial de la Salud para el Control del Tabaco (25 de diciembre de 2006)
Fecha de entrada en vigor: 1 de febrero de 2007
- Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial
Fecha de entrada en vigor: 14 de diciembre de 2006
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
Fecha de entrada en vigor: 2 de octubre de 2005
- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
Fecha de entrada en vigor:
- Convención para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado
Fecha de entrada en vigor: 9 de febrero de 2005
- Convención sobre las Medidas que Deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícitas de Bienes Culturales
Fecha de entrada en vigor: 9 de febrero de 2005
- Protocolo a la Convención para la protección de los bienes Culturales en caso de Conflicto Armado
Fecha de entrada en vigor: 9 de febrero de 2005
- Segundo Protocolo de la Convención de La Haya de 1954 para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado
Fecha de entrada en vigor: 9 de febrero de 2005

- 
- ▶ Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes
Fecha de entrada en vigor: 30 de junio de 2004
 - ▶ Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura
Fecha de entrada en vigor: 29 de junio de 2004
 - ▶ Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica
Fecha de entrada en vigor: 8 de junio de 2004
 - ▶ Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en África
Fecha de entrada en vigor: 15 de abril de 1997
 - ▶ Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV)
Fecha de entrada en vigor: 8 de febrero de 1997
 - ▶ Acuerdo que establece la Organización Mundial del Comercio (OMC)
Fecha de entrada en vigor: 1 de enero de 1995
 - ▶ Organización Mundial del Comercio (OMC) – Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC) (1994)
Fecha de entrada en vigor: 1 de enero de 1995
 - ▶ Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
Fecha de entrada en vigor: 16 de noviembre de 1994
 - ▶ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
Fecha de entrada en vigor: 25 de mayo de 1994
 - ▶ Convenio sobre la Diversidad Biológica
Fecha de entrada en vigor: 25 de mayo de 1994
 - ▶ El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono
Fecha de entrada en vigor: 3 de marzo de 1993
 - ▶ Pacto internacional de derechos Económicos, Sociales y Culturales
Fecha de entrada en vigor: 10 de septiembre de 1992
 - ▶ Protocolo (I) adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales
Fecha de entrada en vigor: 30 de mayo de 1991
 - ▶ Protocolo (II) adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados sin carácter internacional
Fecha de entrada en vigor: 30 de mayo de 1991
 - ▶ Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural
Fecha de entrada en vigor: 27 de julio de 1988
 - ▶ Convenio (I) en Ginebra para aliviar la suerte de los heridos y enfermos de las fuerzas armadas en campaña
Fecha de entrada en vigor: 23 de abril de 1962
 - ▶ Convenio (II) de Ginebra del 12 de Agosto de 1949 para Aliviar la Suerte que Corren los Heridos, los Enfermos y los Náufragos de las Fuerzas Armadas en el Mar
Fecha de entrada en vigor: 23 de abril de 1962
 - ▶ Convenio (III) de Ginebra Relativo al Trato Debido a los Prisioneros de Guerra
Fecha de entrada en vigor: 23 de abril de 1962
 - ▶ Convenio (IV) de Ginebra relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra
Fecha de entrada en vigor: 23 de abril de 1962
 - ▶ Convención Universal sobre Derecho de Autor del 6 de septiembre de 1952, con Declaración anexa relativa al Artículo XVII y resolución relativa al Artículo XI
Fecha de entrada en vigor: 11 de marzo de 1962

- ▶ Protocolo 1 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor, firmada en Ginebra el 6 de septiembre de 1952, relativo a la aplicación de la Convención a las obras de apátridas y de refugiados
Fecha de entrada en vigor: 11 de diciembre de 1961
- ▶ Protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor, firmada en Ginebra el 6 de septiembre de 1952, relativo a la aplicación de la Convención a las obras de ciertas organizaciones internacionales
Fecha de entrada en vigor: 11 de diciembre de 1961
- ▶ Protocolo 3 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor, firmada en Ginebra el 6 de septiembre de 1952, relativo a la fecha efectiva de los instrumentos de ratificación, aceptación o adhesión a dicha Convención
Fecha de entrada en vigor: 11 de diciembre de 1961
- ▶ Convenio sobre Aviación Civil internacional
Fecha de entrada en vigor: 4 de abril de 1947

Tratados regionales pertinentes a la propiedad intelectual

- ▶ Convención Interamericana sobre el Derecho de Autor en Obras Literarias, Científicas y Artísticas
Fecha de entrada en vigor: 7 de junio de 1984
- ▶ Convención General Interamericana sobre Protección Marcaria y Comercial
Fecha de entrada en vigor: 1 de marzo de 1944
- ▶ Convención de Buenos Aires Sobre la Propiedad Literaria y Artística
Fecha de entrada en vigor: 20 de septiembre de 1917

Tratados bilaterales pertinentes a la propiedad intelectual

- ▶ Acuerdo entre la República del Paraguay y la República de Bolivia sobre Promoción y Protección Recíproca de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 4 de septiembre de 2003
- ▶ Acuerdo entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de Cuba sobre Promoción y Protección Recíproca de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 6 de diciembre de 2002
- ▶ Acuerdo entre la República del Paraguay y la República Portuguesa sobre la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 3 de noviembre de 2001
- ▶ Acuerdo entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de la República del Paraguay para la promoción y protección recíproca de inversiones
Fecha de entrada en vigor: 25 de mayo de 2001
- ▶ Acuerdo entre la República Checa y la República del Paraguay sobre Promoción y Protección Recíproca de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 24 de marzo de 2000
- ▶ Convenio entre la República del Paraguay y la República de Austria para la Promoción y Protección de las Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 1 de enero de 2000
- ▶ Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República de El Salvador sobre Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 8 de noviembre de 1998

- 
- ▶ Tratado entre la República del Paraguay y la República Federal de Alemania sobre Fomento y Recíproca Protección de Inversiones de Capital
Fecha de entrada en vigor: 8 de noviembre de 1998
 - ▶ Acuerdo entre la República de Chile y la República del Paraguay para la promoción y protección recíproca de las inversiones
Fecha de entrada en vigor: 17 de diciembre de 1997
 - ▶ Convenio sobre promoción y protección recíproca de inversiones entre el Gobierno de la República de Venezuela y el Gobierno de la República del Paraguay
Fecha de entrada en vigor: 14 de noviembre de 1997
 - ▶ Acuerdo para la Protección y Promoción Recíprocas de Inversiones entre el Reino de España y la República del Paraguay
Fecha de entrada en vigor: 22 de noviembre de 1996
 - ▶ Convenio entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de Rumania sobre Promoción y Protección Recíproca de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 12 de abril de 1995
 - ▶ Acuerdo entre la República del Paraguay y la República de Hungría sobre fomento y recíproca protección de las inversiones
Fecha de entrada en vigor: 1 de abril de 1995
 - ▶ Convenio entre la República de Perú y la República del Paraguay sobre promoción y protección recíproca de inversiones
Fecha de entrada en vigor: 18 de diciembre de 1994
 - ▶ Acuerdo sobre Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones entre el Reino de los Países Bajos y la República del Paraguay
Fecha de entrada en vigor: 1 de agosto de 1994
 - ▶ Acuerdo entre el Gobierno de la República de Corea y el Gobierno de la República del Paraguay para la Promoción y Protección de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 6 de agosto de 1993
 - ▶ Acuerdo entre la República del Paraguay y la Confederación Suiza sobre la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 28 de septiembre de 1992
 - ▶ Acuerdo entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte para la Promoción y Protección de Inversiones
Fecha de entrada en vigor: 23 de abril de 1992
 - ▶ Convenio entre el Gobierno de la República Francesa y el Gobierno de la República del Paraguay en el fomento y la protección recíproca de inversiones
Fecha de entrada en vigor: 11 de diciembre de 1980

Repertorio de instrumentos operacionales de política en ciencia, ingeniería, tecnología e innovación en Paraguay



Durante 2017 y 2018 un equipo de la UNESCO hizo un relevamiento de los instrumentos de política CTI de la República del Paraguay, el cual fue analizado y evaluado por las autoridades del CONACYT en Octubre de 2018. Se lograron identificar 18 instrumentos de política operativa de CTI. Los mismos son descriptos en el siguiente repertorio. Cada instrumento de política operacional de CTI tiene uno o varios objetivos estandarizados y otros objetivos específicos, que corresponden a las categorías adoptadas dentro del enfoque metodológico de GO→SPIN. La figura 78 muestra la distribución de los instrumentos de política operativa de CTI, que están ahora en funcionamiento en Paraguay, por objetivos y metas estandarizadas.

Se debe señalar que este inventario solo incluye los instrumentos que están en operación al momento de la redacción de este volumen. En pocos meses, se planea incorporar un nuevo conjunto de instrumentos como el programa PROINNOVA del CONACYT y el *Fondo de Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional* que será operado por la SENATICs (ahora MITIC). Oportunamente estos nuevos instrumentos operacionales serán incorporados al repertorio de instrumentos que serán accesibles vía internet a través de la nueva plataforma GO→SPIN.

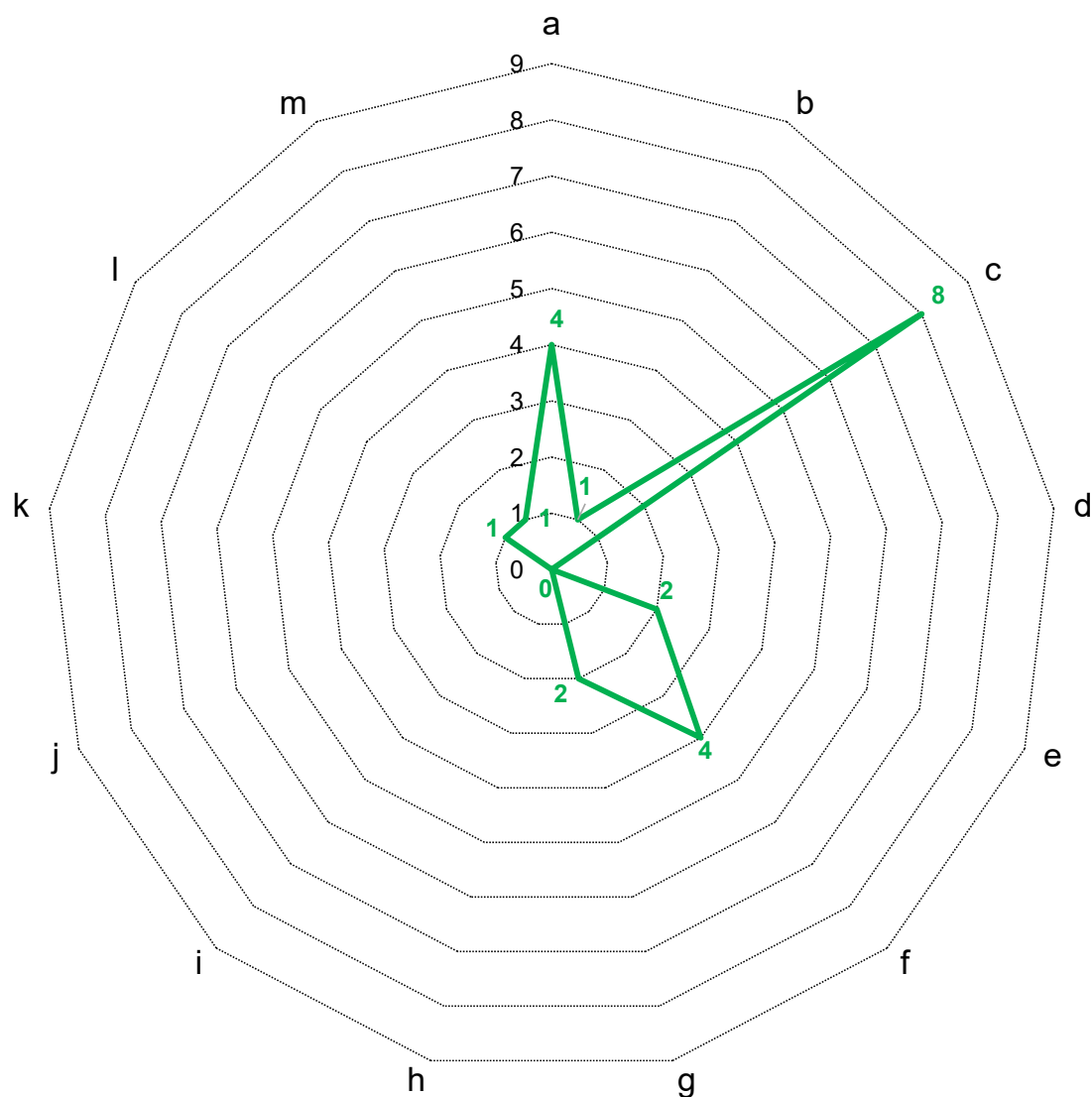


Figura 78: Distribución de instrumentos de política CTI en Paraguay siguiendo la clasificación por objetivos y metas estandarizadas utilizado por la metodología GO→SPIN.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de cada objetivo representado en el gráfico correspondiente el campo "objetivos y metas estandarizadas del instrumento" dentro del conjunto de campos descriptores de cada uno de los instrumentos operacionales de política CTI.

- a. Fortalecimiento de la producción de nuevos conocimientos científicos endógenos
- b. Fortalecimiento de la infraestructura de los laboratorios de investigación en los sectores público y privado
- c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- d. Fortalecimiento de la igualdad de género para la investigación y la innovación
- e. Fortalecimiento de la apropiación social del conocimiento científico y de las nuevas tecnologías
- f. Desarrollo de áreas estratégicas tecnológicas y nuevos productos y servicios de nicho con alto valor añadido. Promoción y desarrollo de la innovación en la producción de bienes y servicios. Promoción de nuevas empresas en áreas de alta tecnología
- g. Fortalecimiento de los programas de educación científica en todos los niveles (desde la escuela primaria hasta el posgrado)
- h. Promoción y desarrollo de tecnologías verdes y tecnologías de inclusión social
- i. Promoción de sistemas de conocimiento indígena
- j. Ecosistema de investigación e innovación: fortalecimiento de los procesos de coordinación, creación de redes e integración que promueven las sinergias entre los diferentes actores del sistema nacional de innovación científico-tecnológica y productiva (es decir, el gobierno, las universidades y los sectores productivos)
- k. Fortalecer la calidad de los estudios de prospectiva tecnológica para: evaluar el potencial de los mercados de alto valor, desarrollar planes de negocios para las empresas de alta tecnología, construir y analizar escenarios a largo plazo y proporcionar servicios de consultoría e inteligencia estratégica
- l. Fortalecimiento de la cooperación regional e internacional, creación de redes y promoción de las actividades de CTI
- m. Premios en ciencia, tecnología e innovación

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 1

- **Título del instrumento:** Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior Don Carlos Antonio López (BECAL).
- **Palabras claves:** Becas, posgrados, estudios en el exterior.
- **Visión de conjunto:** Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior Don Carlos Antonio López (BECAL), otorga becas a egresados de una carrera con el fin de llevar a cabo sus estudios de especialización (maestrías o doctorados en un país extranjero). El principal desafío de BECAL es mejorar la oferta de capital humano avanzado, mediante el financiamiento de becas de entrenamiento docente y posgrados en centros de excelencia del exterior.
- **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología.
- **Objetivos y metas estandarizados:** a. Fortalecimiento de la producción de nuevos conocimientos científicos endógenos; c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento; g. Fortalecimiento de los programas de educación científica en todos los niveles (desde la escuela primaria hasta el posgrado)
- **Otros objetivos del instrumento:** (1) Becas para el fortalecimiento de la investigación. El objetivo de este componente es aumentar la dotación de capital humano avanzado para fortalecer las capacidades de investigación en áreas de ciencias y tecnología (CyT); (2) becas para el fortalecimiento de la innovación. Busca aumentar la dotación de capital humano avanzado para fortalecer las capacidades

de innovación en las empresas, la gestión pública, universidades y centros de investigación y desarrollo (I+D); (3) becas para el fortalecimiento de la educación. El objetivo del componente es aumentar la dotación de capital humano avanzado para mejorar la calidad de la educación.

- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal, los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Avance general del conocimiento
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** g. Becas
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** (i) Ser paraguayo/a natural o naturalizado/a; (ii) tener hasta 35 años para las becas de maestría y hasta 40 para doctorado; (iii) tener carta de admisión de una de las mejores universidades del mundo (50, 100 o 200 mejores según el tipo de beca) y (iv) contar con el título de grado y certificado de estudios reconocidos por el Ministerio de Educación y Cultura. Los/as postulantes serán seleccionados vía concursos públicos, transparentes y competitivos.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior
- ▶ **Criterios de selección:** Los criterios de selección varían según la convocatoria.
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.becal.gov.py/informe-semestral-diciembre-2017/>
- ▶ **URL:** <http://www.becal.gov.py/>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 2

- ▶ **Título del instrumento:** Becas de la Fundación Parque Tecnológico Itaipú – Universidad de Integración Latinoamericana (UNILA)
- ▶ **Palabras claves:** Becas, estudiantes
- ▶ **Visión de conjunto:** La Fundación Parque Tecnológico Itaipú firmó un convenio con la Universidad de Integración Latinoamericana para que estudiantes paraguayos residentes en las regiones de Alto Paraná, Canindeyú y Caaguazú se inscriban al proceso de selección de dicha universidad. Esta asigna 94 plazas, repartidas entre sus 16 carreras de grado superior. Los estudiantes podrán optar por las carreras de ingeniería, biotecnología, física, química, medicina, desarrollo rural, ciencias económicas, economía, integración y Desarrollo, cine y audiovisual, matemática, relaciones internacionales, arquitectura y urbanismo, ingeniería civil, ingeniería de energías renovables y servicio social. Tras un análisis socioeconómico, la Fundación otorga 52 becas a aquellos estudiantes que necesiten cubrir gastos con transporte, alimentación, material escolar y documentación inicial.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología.
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** b. Horizontal: los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por objetivo socioeconómico:** Educación, Avance general del conocimiento

- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** g. Becas
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** El proceso está abierto a estudiantes de nacionalidad paraguaya que residan en la región, sean mayores de 18 años, hayan concluido la secundaria y que no tengan estudios en nivel superior. El interesado podrá indicar hasta tres opciones de carrera según su preferencia.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de grado
- ▶ **Fecha de inicio:** 2014
- ▶ **Criterios de selección:** El proceso de selección y acompañamiento está a cargo del Parque Tecnológico Itaipú (PTI).
- ▶ **Costos elegibles:** La beca incluye un aporte económico mensual para gastos de alimentación y transporte, así como una ayuda semestral para compra de útiles escolares. De igual modo, se contempla la entrega de una computadora personal, memorias USB, cursos de nivelación académica, talleres de motivación y liderazgo.
- ▶ **Fuente de financiación:** Ente Binacional Itaipú
- ▶ **Cobertura geográfica:** regiones de Alto Paraná, Canindeyú y Caaguazú
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** En el período 2014–2018 alrededor de 200 estudiantes de zonas vulnerables pudieron acceder a una beca.
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** ODS 4. Educación de calidad. Meta 4.3 Para 2030, garantizar la igualdad de acceso de todas las mujeres y los hombres a una educación técnica, profesional y terciaria asequible y de calidad.
- ▶ **URL:** www.pti.org.py

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 3

- ▶ **Título del instrumento:** Programa de apoyo económico para jóvenes estudiantes de educación superior, “Becas Juventud” de la Secretaría Nacional de la Juventud.
- ▶ **Palabras claves:** Becas, Juventud, Secretaría Nacional de la Juventud, Becas de grado, Estudiantes, Coordinaciones Departamentales de Juventud, situación de vulnerabilidad
- ▶ **Visión de conjunto:** Una juventud paraguaya desarrollada de manera integral, con oportunidad educativa para una participación protagónica y acceso laboral inclusivo.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollar de manera integral e inclusiva las políticas públicas relacionadas a la población juvenil paraguaya, con participación protagónica y enfoque laboral, priorizando el acceso a la educación.
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** En el marco de los esfuerzos del gobierno para mejorar las condiciones de vida de la población y de la juventud en particular, la Secretaría Nacional de la Juventud desarrolló un Programa de apoyo económico a jóvenes en situación socioeconómica vulnerable que realizan o pretenden realizar estudios de Educación Superior, en el entendimiento de que el acceso a la Educación Superior es un componente fundamental para una mejor inserción laboral y el desarrollo integral del joven. Dicho programa también tiene una llegada en los 17 Departamentos, a través de las Coordinaciones Departamentales, priorizando con mayor cantidad de apoyos económicos a aquellos

Departamentos con mayor índice de población en situación de pobreza extrema, conforme al Índice de Priorización Geográfica para Inversión en Pobreza Extrema (IPG), de la Secretaría de Acción Social.

- **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal, los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Educación, Avance general del conocimiento
- **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** g. Becas
- **Condiciones para aplicar al instrumento:** (a) Ser ciudadano paraguayo natural o naturalizado, con edad comprendida entre 18 a 30 años. En caso de que el postulante aún no haya cumplido los 18 años al momento de la postulación y/o adjudicación, deberá firmar el contrato de becas acompañado del padre y/o madre, tutor/a y/o responsable, hasta que el beneficiario cumpla la mayoría de edad. Se exceptuará el requisito de edad máxima a los postulantes y/o beneficiarios privados de su libertad, en el marco de la cooperación interinstitucional entre la SNJ y el Ministerio de Justicia para la reinserción social de los mismos; (b) ser egresado de la Educación Media con promedio de calificación igual o superior a 3.00, o ser estudiante de la Educación Superior con promedio de calificación igual o superior a 3.00 en el ciclo lectivo anterior; (c) no ser beneficiario ni recibir becas de otras instituciones públicas; y (d) No ser funcionario o empleado público al momento de la postulación, en los entes descentralizados, gobiernos departamentales y municipales, la Defensoría del Pueblo, la Contraloría, la Banca Pública o los demás organismos y entidades del Estado. Se recibirán postulaciones únicamente para carreras de grado y tecnicaturas superiores habilitadas a nivel nacional por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) o por el Consejo de Universidades y/o aquellas convocadas y acreditadas por la Agencia Nacional de Evaluación de la Educación Superior (ANEAES).

Los documentos requeridos para ser elegido/a como beneficiario/a del programa son: (a) Formulario de Postulación dirigido a la SNJ, presentado en carácter de Declaración Jurada; (b) fotocopia autenticada de Cédula de Identidad; (c) certificado de Vida y Residencia original; (d) fotocopia autenticada de Título y/o Certificado de Estudios de la Educación Media, para aquellos postulantes con intención de ingresar a la Educación Superior; (e) constancia o Certificado de Estudios expedida por la institución con sello y firma que indique el promedio general del postulante, en escala del 1 a 5 enteros o equivalente, para aquellos estudiantes actuales de la Educación Superior; (f) carnet Indígena expedido por el Instituto Paraguayo del Indígena (INDI); (g) Certificado emitido por la Secretaría Nacional por los Derechos de las Personas con Discapacidad (SENADIS) y/o constancia emitida por institución debidamente autorizada, en caso corresponda; (h) constancia y/o comprobante de deportista emitido por la Secretaría Nacional de Deportes y/o instituciones deportivas debidamente autorizadas, Secretarías Municipales y/o Departamentales de Deportes, en caso corresponda; e (i) Constancia y/o comprobante de artista emitido por la Secretaría Nacional de Cultura y/o instituciones debidamente autorizadas, Secretarías Municipales y/o Departamentales de Cultura, en caso corresponda.

- **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de grado
- **Fecha de inicio:** 2014
- **Criterios de selección:** Un comité de becas integrado por un director de Unidad de Becas, un director de Gabinete, un director de Programas y proyectos y un director de Planificación, estadísticas e investigación realizará una preselección de los postulantes. Las conclusiones serán asentadas en un Acta firmada por todos los miembros del Comité de Becas. El Comité de Becas, basado en los informes de la Unidad de Becas, preseleccionará a los postulantes que obtengan mayor puntuación, en orden decreciente hasta completarse los cupos asignados a cada departamento. En los casos de igualdad de puntos acumulados por dos o más postulantes en el mismo departamento, la selección se definirá por el mayor puntaje obtenido según el siguiente orden: (1) Mayor promedio de calificación final en la Educación Media; (2) puntaje obtenido por situación socioeconómica; y (3) en caso de persistir la igualdad de puntos, se procederá a desempatar por sorteo..

- ▶ **Costos elegibles:** Carreras de grado
- ▶ **Modos de desembolso:** Desembolsos semestrales de Guaraníes 1.000.000, totalizando 2.000.000 Gs por año.
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** El Programa tuvo un fuerte enfoque de género, registrándose que el 70% de beneficiarios fueron mujeres, e igualmente el 2% del total fueron indígenas, duplicándose así el cupo obligatorio de 1% establecido por la Ley No. 3.733/2009. Además el programa contempla la inclusión de jóvenes privados de su libertad (50), además de destinar plazas especiales para Artistas (50) y Deportistas (50). Asimismo, el programa se centró en atender las necesidades de los jóvenes que viven en zonas rurales, destinando a este sector el 66% del total de apoyos económicos adjudicados en el año 2018.
- ▶ **URL:** www.snj.gov.py

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 4

- ▶ **Título del instrumento:** PRONII-Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Investigadores, carrera científica, incentivos a la investigación, comunidad científica
- ▶ **Visión de conjunto:** Con el objetivo de fortalecer y expandir la comunidad científica del país, el CONACYT implementa a partir del 2011 el PRONII. Esta iniciativa busca fomentar la carrera del investigador en el Paraguay, mediante su categorización, evaluación de su producción científica y tecnológica, así como a través del otorgamiento de incentivos económicos.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** El Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) tiene por objetivos: (a) Fortalecer, consolidar y expandir la comunidad científica del país; (b) categorizar, mediante procesos de evaluación periódica, por niveles jerárquicos a los investigadores de acuerdo a su producción científica, su relevancia internacional y su impacto en la formación de otros investigadores; (c) establecer un sistema de incentivos económicos a los investigadores que haga posible, facilite y estimule la dedicación a la producción científica en todas áreas del conocimiento, que serán otorgados por procedimientos concursables.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:**
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Condiciones generales de los postulantes: podrán aspirar a ingresar al PRONII, y por lo tanto ser categorizados, quienes deberán (1) ser investigadores activos, nacionales o extranjeros que residan en el país, o paraguayos que residan en el extranjero, en calidad de investigadores asociados, (2) poseer demostrada productividad científica, (3) cumplir con las condiciones de cada categoría y nivel, y con los requisitos particulares establecidos en cada

convocatoria, (4) no encontrarse inhabilitados por solicitud de la Comisión Científica Honoraria o el Tribunal de Alzada, aprobada por el Consejo del CONACYT.

- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior
- ▶ **Fecha de inicio:** 2011
- ▶ **Criterios de selección:** (a) casos de ingreso al programa la producción científica en los diez (10) años anteriores al año de ingreso; (b) casos de permanencia, la demostración de producción científica entre los periodos de evaluación y (c) el conjunto de la producción científica en las diversas áreas de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- ▶ **Fuente de financiación:** fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** A los investigadores activos se les otorga un incentivo económico de carácter mensual.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/pronii>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 5

- ▶ **Título del instrumento:** Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCIT)
- ▶ **Palabras claves:** Ciencia, tecnología, innovación, investigación, becas, innovación tecnológica
- ▶ **Visión de conjunto:** El Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), consiste en un préstamo suscrito con el Gobierno del Paraguay en fecha 10 de abril de 2006, ratificado por Ley No. 3.405 del Poder Legislativo de la Nación en fecha 26 de diciembre de 2007. Sus principales componentes son: Por un lado, el financiamiento de (1a) Proyectos de Investigación, con la participación de universidades, centros académicos, laboratorios y centros de investigación públicos y privados, por un lado, y de (1b) Proyectos de Innovación Tecnológica, dirigidos a empresas, con la participación de instituciones públicas y privadas de apoyo al desarrollo del sector productivo, por el otro, (2) el fortalecimiento de posgrados nacionales, (3) el otorgamiento de becas de estudios de posgrado en el país, de corta duración para formación no conducente a títulos y apoyos complementarios para estudiantes de posgrado con estadía en el extranjero, y (4) acciones de fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Innovación (SNI) del Paraguay. Desde diciembre de 2006, se ha iniciado la fase Piloto del Programa, a través de la FAPEP 1691 OC/PR, cuyos principales objetivos son (a) fortalecer al Sistema Nacional de Innovación, a través de su órgano rector, el CONACYT y (b) financiar proyectos piloto de investigación e innovación de pequeño porte. Esta estrategia permitirá a la agencia ejecutora del préstamo fortalecer su equipo técnico, desarrollar y probar estructuras y procesos para la evaluación, selección y seguimiento de proyectos en empresas privadas e instituciones académicas y de investigación del Paraguay.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** (1) Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología; (2) creación y sostenimiento de ventajas competitivas con base en la innovación; (3) gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** a. Fortalecimiento de la producción de nuevos conocimientos científicos endógenos; c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la

promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento; f. Desarrollo de áreas estratégicas tecnológicas y nuevos productos y servicios de nicho con alto valor añadido. Promoción y desarrollo de la innovación en la producción de bienes y servicios. Promoción de nuevas empresas en áreas de alta tecnología

- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Impulsar un conjunto de incentivos para favorecer el aumento de las capacidades de investigación e innovación en el país en beneficio del desarrollo social y económico.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal, los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones, g. Becas
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Las condiciones varían en función de los diversos componentes del programa.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de posgrado, investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior, universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas), institutos y otros centros de investigación (públicos o privados), escuelas secundarias y primarias (públicas o privadas), grupos de investigación, negocios/empresas (públicas o privadas) en diferentes categorías (corporaciones, PyME, etc.)
- ▶ **Fecha de inicio:** 2006
- ▶ **Fecha de finalización:** 2013
- ▶ **Criterios de selección:** Los criterios de elección varían en función de los diversos componentes del programa.
- ▶ **Fuente de financiación:** Organizaciones internacionales del resto del mundo, fondos públicos.
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El modo de desembolso de los recursos varía según la convocatoria.
- ▶ **Presupuesto anual:** US\$ 7.300.000 (2012)
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/ANUARIO_PROCIT_2011-2012.pdf
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/procit>
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico:* Meta 8.2 Lograr mayores niveles de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, en particular centrándose en los sectores de alto valor añadido y de gran densidad de mano de obra
ODS 9. Industria, innovación e infraestructura: Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 6

- ▶ **Título del instrumento:** Fondo para proyectos de creación y fortalecimiento de posgrados nacionales (Programa PROCIENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Docentes, investigadores, formación, posgrados, fondo

- ▶ **Visión de conjunto:** El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el marco del Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PROCIENCIA) financiado a través del Fondo para la Educación y la Investigación (FEEI) asignado por el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) según la Ley No. 4.758/12 del 21 de septiembre de 2012, convoca a las Instituciones de Educación Superior interesadas en solicitar financiamiento de Programas de Posgrados a través del Componente II 'Fortalecimiento del Capital Humano I+D'.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento; g. Fortalecimiento de los programas de educación científica en todos los niveles (desde la escuela primaria hasta el posgrado)
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Apoyar a las Instituciones de Educación Superior en la formación de capital humano dedicado a la obtención de nuevos conocimientos, al desarrollo tecnológico y la innovación, que conduzca a la formación de docentes-investigadores, financiando programas de posgrados a ser desarrollados en el país.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Educación
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Son elegibles al "Programa de Formación de Docentes-Investigadores" Instituciones de Educación Superior (IES) de gestión pública o privada, con o sin fines de lucro, legalmente constituidas según el marco regulatorio vigente de la Educación Superior del Paraguay y que se encuentren habilitadas para desarrollar y expedir títulos 2 de maestría y/o doctorado en el país. La IES deberá tener al menos una carrera de grado o programa de posgrado acreditado o en proceso de acreditación por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES), exceptuando a aquellas IES que no posean egresados y/o la ANEAES no haya convocado para acreditación sus carreras o programas de posgrado.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas)
- ▶ **Fecha de inicio:** 2013
- ▶ **Criterios de selección:** (1) Entregar la documentación legal exigida; (2) respetar la carga horaria establecida por el CONES para cada nivel; (3) desarrollar el programa en el país y en modalidad presencial; (4) iniciar las actividades académicas en el año posterior a la adjudicación; (4) exigir a los estudiantes una dedicación mínima de 4 horas diarias presenciales para estudio de las materias, vale decir, 20 horas semanales, de lunes a viernes, en horario diurno. Exigir, además otras 20 horas semanales comprobadas para actividades de investigación y/o extensión; (5) considerar en la malla curricular carga horaria para actividades de docencia, de investigación y de extensión; (6) Entregar formulario específico dónde se solicita información sobre la gestión del posgrado cofinanciado por el CONACYT en convocatorias anteriores y (7) En la fase de evaluación se ponderarán tres módulos (organizacional, académico y presupuesto con sus respectivos componentes y dimensiones).
- ▶ **Costos elegibles:** (1) Remuneración del plantel académico (docentes, tutores, responsables de líneas de investigación); (2) remuneración de la coordinación académica, secretaría académica, responsable de estudiantes, etc.); (3) difusión y promoción de la convocatoria y actividades de transferencia y extensión relacionadas al programa; (4) adquisición de documentación y bibliografía; (5) gastos de vinculación a redes de información; (6) adquisición de equipamientos específicos para el proyecto

educativo (por ejemplo, laboratorios, software y equipos de informática) que no debe ser mayor al 30% del monto total solicitado al CONACYT; (7) insumos para los laboratorios (si lo requiere); (8) movilidad de docentes, coordinador académico, estudiantes en el marco de transferencia de conocimiento en el extranjero; (9) salidas de campo (pasaje, viático, combustible, etc.); (10) gastos relacionados a actividades de extensión (publicaciones, impresiones, etc.); (11) gastos de titulación (impresión de diploma, registro y visas en el MEC y Rectorado, certificado de estudios, etc.); (12) Se reconocerán gastos operativos relacionados con la administración y seguimiento interno del proyecto educativo (denominados también rubros no misionales) hasta un 10% del total solicitado al CONACYT y (13) recursos que no guardan relación directa con los objetivos pero que son necesarios para su funcionamiento. No se reconocerá como contrapartida elegible ni serán financiados con los recursos del programa los siguientes rubros: (i) deudas, dividendos o recuperaciones de capital; (ii) compra de acciones, derechos de empresas u otros valores mobiliarios; (iii) ajustes por variaciones del tipo de cambio y (iv) gastos de adecuación de locales.

- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El CONACYT cofinanciará el proyecto educativo-académico que haya superado el proceso de admisión, evaluación y selección hasta un monto máximo de Gs. 675.000.000 (guaraníes seiscientos setenta y cinco millones) por cada proyecto educativo-académico. El cofinanciamiento por parte del CONACYT será máximo dos (2) años para la Maestría y máximo tres (3) años para el Doctorado.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23270> - <http://www.conacyt.gov.py/>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 7

- ▶ **Título del instrumento:** Becas Nacionales para la Formación de Docentes-Investigadores. Programa de Incentivos para la Formación de Docentes-Investigadores (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Becas, incentivos, docentes, investigadores
- ▶ **Visión de conjunto:** El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el marco del “Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología” PROCENCIA, financiado a través del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI) asignado por el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) según la Ley No. 4.758/12 del 21 de septiembre de 2012, convoca a personas interesadas en cursar programas de posgrados adjudicados en el marco del “Programa de Apoyo a la Formación de Docentes-Investigadores” a presentarse a la convocatoria del “Programa de Incentivos para la Formación de Docentes-Investigadores” del Componente II “Fortalecimiento del Capital Humano para I+D”. El CONACYT, otorgará incentivos a los estudiantes de los programas de maestrías y doctorados que hayan sido adjudicados en el Programa de Apoyo a la Formación de Docentes-Investigadores del PROCENCIA.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** El “Programa de Incentivos” para cursar programas de posgrados del CONACYT tiene como objetivo: Ampliar y fortalecer la base científica y tecnológica nacional, mediante la incorporación de personal calificado al proceso de la generación del conocimiento y su

manejo, dentro de las áreas prioritarias de acción y las políticas de ciencia y tecnología definidas por el CONACYT.

- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** g. Becas
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** El Programa de Incentivos está dirigido a estudiantes que se dediquen en forma exclusiva a las exigencias del Programa de Posgrado. Los requisitos para la admisión al Programa de Incentivos son: (a) ser paraguayo/a o extranjero/a con domicilio real y residencia legal en la República del Paraguay; (b) disponibilidad de tiempo para dedicarse en forma exclusiva a las exigencias del programa de posgrado al que postula; (c) tener hasta 35 años de edad al momento de postularse (excluyente para el financiamiento de incentivos); (d) poseer título de graduación y certificado de estudios de la carrera de grado universitario, registrado y legalizado por el Ministerio de Educación y Cultura; (e) poseer título de posgraduación a nivel de maestría para los postulantes que deseen cursar un programa de doctorado; (f) acreditar un promedio general de grado de calificaciones igual o superior a 3 (tres) en la escala del 1 (uno) al 5 (cinco), en caso de postularse a un programa de maestría, acreditar un promedio general de calificación de maestría igual o superior a 4 (cuatro) absoluto en la escala del 1 (uno) al 5 (cinco) en el programa de posgraduación realizado previo al doctorado al que postula (Sólo aplica para postulaciones a programas de Doctorado).
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de posgrado, investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior.
- ▶ **Fecha de inicio:** 2012
- ▶ **Criterios de selección:** La evaluación de los/as postulantes al Programa de Incentivos estará a cargo de un Comité de Evaluación conformado por cada IES. La IES deberá remitir al CONACYT el acta o documento de conformación del Comité de Evaluación junto con toda la documentación del proceso. El Comité de Evaluación, deberá estar conformado con al menos 1 (un) investigador/a categorizado/a (Nivel I, II o III) del Programa Nacional de Incentivos al Investigador (PRONII) del CONACYT
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El CONACYT establecerá en el contrato un mecanismo para la transferencia de los incentivos al beneficiario/a. Toda transferencia se realizará contra entrega y aprobación de los informes solicitados por el CONACYT. El monto del incentivo mensual que otorga el CONACYT para estudios de maestría es de Gs. 2.700.000 (Guaraníes dos millones setecientos mil). El monto del incentivo mensual que otorga el CONACYT para estudios de doctorado es de Gs. 3.600.000 (Guaraníes tres millones seiscientos mil). El incentivo iniciará una vez firmado el contrato, en caso de que el posgrado ya haya iniciado no se podrán pagar en forma retroactiva los meses anteriores a la firma del contrato. El desembolso se realizará de forma semestral contra entrega y aprobación de informes de los/as beneficiarios/as y de los informes de las IES.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23296>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 8

- ▶ **Título del instrumento:** Programa de Vinculación de Científico y Tecnólogos (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Científicos, tecnólogos, investigación, transferencia tecnológica
- ▶ **Visión de conjunto:** Este programa financia estancias cortas no conducentes a títulos para que residentes en el Paraguay realicen estancias de investigación, transferencia tecnológica o internacionalización en el extranjero y para que paraguayos residentes en el extranjero y extranjeros residentes fuera del territorio paraguayo puedan realizar estancias de vinculación en el territorio paraguayo.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento; l. Fortalecimiento de la cooperación regional e internacional, creación de redes y promoción de las actividades de CTI
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** La finalidad de este programa es financiar estancias cortas en centros de excelencia del exterior y fortalecer los centros locales. Esta herramienta constituye un elemento indispensable para la actualización y capacitación de los investigadores, tecnólogos y encargados de la internacionalización de sus instituciones.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** (1) Profesionales extranjeros/as o paraguayos/as residentes en el exterior que deseen realizar actividades de I+D de preferencia asociadas a algún centro académico y/o transferencia de resultados de actividades científicas y tecnológicas (ACT) en la República del Paraguay; (2) profesionales paraguayos/as y/o extranjeros/as residentes en la República del Paraguay vinculados a una institución pública o privada dentro del territorio paraguayo, que se estén iniciando o realicen Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), de internacionalización o actividades de I+D. Para todos los casos podrán participar del programa, aquellos postulantes que cuenten mínimamente con un título de grado universitario o equivalente.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** (1) Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior.
- ▶ **Fecha de inicio:** 2012
- ▶ **Criterios de selección:** Las postulaciones una vez admitidas, pasarán a la evaluación de expertos, quienes tendrán en cuenta, las siguientes dimensiones para la evaluación: (i) perfil del Postulante; (ii) condiciones Institucionales de destino y origen; (iii) programa de estancia; (iv) relevancia y pertinencia y (v) motivación del postulante. Los criterios para la evaluación varían según el tipo de vinculación (investigación, transferencia tecnológica o internacionalización).
- ▶ **Costos elegibles:** (a) Pasaje aéreo o terrestre de ida y vuelta en clase económica, (se deberá presentar la cotización solicitada para verificar el monto solicitado en el presupuesto); (b) viáticos, para alojamiento, alimentación y estadía, en base a las noches pernoctadas en el país de destino (No se considerarán los días utilizados para el traslado del país de origen–destino–origen); (c) seguro médico (se deberá presentar la cotización solicitada del seguro médico para verificar el monto solicitado en el presupuesto) el seguro médico no es obligatorio y se considerará para aquellas estancias que lo requieran; (d) transporte interno; (e) compra de materiales e insumos relacionados con la estancia (no deberá superar el 20% del total solicitado a menos que justifique la compra de algún insumo o material que necesite, no aplica para el pago de cursos o afines, no se financiará la compra de:

notebooks, computadoras portátiles o afines, celulares, equipos informáticos en general); (f) tasas, impuestos de viaje o por el traslado de materiales biológicos, visas.

- ▶ **Fuente de financiación:** fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El desembolso para extranjeros y paraguayos/as residentes en el extranjero se realizará una vez que el recurrente se encuentre en territorio paraguayo y posterior a la firma del contrato firmado. Así también, los gastos se empezarán a reconocer a partir de la firma del contrato.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23285> - http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/GBC_Vinculacion_2017.pdf

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 9

- ▶ **Título del instrumento:** Fondos Concursables de Proyectos de I+D – Proyectos de investigación y Desarrollo (Programa PROCIENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Fondo, investigación y desarrollo
- ▶ **Visión de conjunto:** Consiste en el otorgamiento de ayuda financiera para la ejecución de proyectos de investigación en las diversas áreas de la ciencia que se presentan por medio de convocatorias periódicas y que por su calidad y pertinencia han sido calificados favorablemente por los procedimientos de evaluación establecidos por el CONACYT. El instrumento consta de cuatro modalidades: (1) Proyectos institucionales; (2) proyectos asociativos; (3) proyectos de ciencia, tecnología y sociedad y (4) proyectos de iniciación a la investigación.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** (1) Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología y (2) orientación de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** a. Fortalecimiento de la producción de nuevos conocimientos científicos endógenos
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Fortalecer la capacidad de investigación y la generación de conocimientos relevantes para el sector productivo o para mejorar la calidad de vida de los paraguayos mediante el financiamiento no reembolsable de proyectos de investigación cuyo principal propósito sea el avance del conocimiento en diferentes campos de la ciencia y la tecnología.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal, los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Avance general del conocimiento
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Podrán participar universidades, centros académicos, institutos o centros de investigación, organismos gubernamentales y no gubernamentales, públicos o privados respectivamente, que aun sin docencia y conforme a sus estatutos o carta orgánica realicen I+D.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas); institutos y otros centros de investigación (públicos o privados), organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro que desempeñan tareas de I+D
- ▶ **Fecha de inicio:** 2012

- ▶ **Criterios de selección:** Los criterios de selección varían en función de la modalidad.
- ▶ **Costos elegibles:** El financiamiento de los proyectos podrá incluir, hasta el máximo establecido para cada actividad, rubros tales como: (i) insumos para el desarrollo de los proyectos de investigación: reactivos y materiales de laboratorio; (ii) documentación y bibliografía; (iii) software y equipos de informática; (iv) gastos de vinculación a redes de información; (v) adquisición, arrendamiento, mantenimiento y reparación de equipos de investigación asociados al proyecto, y debidamente justificados hasta un máximo (Varía dependiendo la modalidad) del presupuesto del proyecto; (vi) medidas ambientales y laborales para el manejo de residuos y la mitigación de otros posibles impactos negativos; (vii) servicios técnicos y de mantenimiento asociados al proyecto; (viii) contratación de personal incremental para la realización del proyecto; (ix) capacitación y actualización de personal; (x) visitas a campo para recolección de muestras; (xi) participación en talleres o cursos cortos; (xii) pasantías para realizar parte del trabajo en instituciones que apoyan el proyecto; (xiii) gastos de publicación y de protección de propiedad intelectual de los resultados que se obtengan en los proyectos; (xiv) gastos relacionados a la incorporación a los proyectos y participación de científicos paraguayos residentes en el exterior, preferentemente; (xv) gastos relacionados a la orientación metodológica y conceptual por parte de científicos extranjeros con especialización notable y como agentes de transferencia de mejores prácticas; (xvi) remuneración de los investigadores participantes; (xvii) pólizas de seguro por anticipo financiero (esto es para el caso de las instituciones no pertenecientes al sector público); (xviii) alquileres de oficina y servicios básicos (agua, luz, teléfono, internet) proporcionales a la afectación por el proyecto, (xix) papelería y equipamiento de oficina, para uso dentro del proyecto. Se reconocerán gastos operativos relacionados con la administración y seguimiento interno del proyecto (denominados también rubros no misionales) hasta un 5% del total del proyecto. Las actividades misionales del proyecto son aquellas actividades de carácter no rutinario que tienen una conexión exclusiva y directa con los objetivos y ejecución del Proyecto. Cada uno de los rubros financiables que requiera el proyecto, deberá especificarse con su respectivo costo en el Formulario de Postulación del presente concurso, indicando tanto el monto solicitado al CONACYT como la contrapartida institucional. Los siguientes rubros no se financiarán con los fondos del Programa, pero serán reconocidos como contrapartida: (a) Pago de impuestos (IVA u otro), (b) Los gastos no misionales que superen el 5% reconocido como gasto elegible. No se reconocerá como contrapartida elegible ni serán financiados con los recursos del Programa los siguientes rubros: deudas, dividendos o recuperaciones de capital; compra de acciones, derechos de empresas u otros valores mobiliarios; ajustes por variaciones del tipo de cambio; gastos de adecuación de locales. Cada uno de los rubros financiables que requiera el proyecto, deberá especificarse con su respectivo costo en el Formulario de Postulación del presente concurso, indicando tanto el monto solicitado al CONACYT como la contrapartida institucional.
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos.
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El Programa podrá financiar hasta un 90% del monto total del proyecto, con un máximo de US\$ 100.000. La institución beneficiaria deberá aportar al menos un 10% del costo total del proyecto. Las transferencias, serán en tres etapas: (1) la primera transferencia (anticipo) que será del 50% del monto total adjudicado; (2) la segunda transferencia, que será del 40 % del monto total adjudicado; y (3) la tercera transferencia (reembolso) será del 10% del monto total adjudicado. En concepto de primera transferencia (anticipo), el CONACYT entregará al ejecutor el monto correspondiente a las actividades programadas para la primera etapa del cronograma aprobado. Antes de la realización de los siguientes desembolsos, el ejecutor deberá presentar un informe técnico de las tareas realizadas, junto con un informe financiero al CONACYT con la rendición de gastos de los fondos anticipados. Los mismos deberán ajustarse a las normas y procedimientos dispuestos en los Decretos Reglamentarios del Presupuesto General de la Nación para cada ejercicio fiscal y a lo establecido en la Guía de Ejecución.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23261>

- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** ODS 9. *Industria, innovación e infraestructura*: Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 10

- ▶ **Título del instrumento:** Programa de Repatriación y Radicación de Investigadores del Exterior en el Paraguay (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Repatriación, radicación, investigadores
- ▶ **Visión de conjunto:** Este programa se encuentra en el marco del Programa PROCENCIA, que consiste en la repatriación y radicación de investigadores del exterior en el Paraguay a fin de fortalecer el Sistema de Investigadores del Paraguay. A través de la captación de científicos de alta calificación residentes en el extranjero, sean de nacionalidad paraguaya o no, el CONACYT convoca a las instituciones nacionales y extranjeras (de manera asociativa) a que incorporen profesionales de la ciencia, la tecnología y la innovación, comprometidos a trabajar en la formación de investigadores, la transferencia del conocimiento y su expansión a nuevas áreas, el establecimiento de redes y la creación de nuevas capacidades en investigación.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** c. Recursos humanos para investigación, innovación y planificación estratégica. Creación de capacidades, educación y formación de capital humano especializado para (1) la producción de nuevos conocimientos científicos, (2) el desarrollo de nuevas tecnologías, (3) la promoción de la innovación dentro de los sistemas productivos y de servicios y (4) la gestión de la sociedad del conocimiento.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Promover la captación/recuperación de profesionales de alta calificación para el fortalecimiento del capital humano nacional a través de la repatriación de investigadores/científicos paraguayos y la vinculación permanente o temporal de investigadores/científicos extranjeros que deseen radicarse en el país. Esta herramienta está orientada a incorporar al Paraguay recursos humanos altamente calificados procedentes del extranjero, a través de universidades o instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Podrán solicitar cofinanciamiento para la movilidad de científicos paraguayos radicados en el exterior y extranjeros que deseen desarrollar sus actividades investigativas en territorio paraguayo: las universidades, centros académicos, institutos o centros de investigación, gubernamentales o no gubernamentales, público o privado asociados a centros académicos respectivamente, que en forma documentable realicen Investigación y Desarrollo (I+D), o Instituciones que demuestren experiencias sólida en Gestión y Producción de I+D radicados en Paraguay.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** (1) Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior; (2) universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas); (3) institutos y otros centros de investigación (públicos o privados)

- ▶ **Criterios de selección:** (i) Pertinencia de la línea/área de investigación; (ii) perfil científico de los recursos humanos que postulan la institución; (iii) plan de trabajo; (iv) capacidad administrativa y de gestión y (v) infraestructura
- ▶ **Costos elegibles:** Traslado del investigador propuesto: Hasta Gs. 44.000.000 que será ajustable conforme al criterio de razonabilidad, como apoyo para gastos de traslado del investigador propuesto y sus dependientes económicos en línea directa (esposa/o e hijos/as). Para el caso de investigadores participantes que estén casados y ambos sean investigadores propuestos, se otorgará el monto de gastos de traslado de hasta Gs. 44.000.000 únicamente a uno de los dos investigadores que formen el vínculo matrimonial. El investigador propuesto recibirá un apoyo complementario de hasta Gs. 9.000.000 mensuales por un periodo de 2 años (sujeto al cumplimiento de productos determinados por contrato con la institución proponente). El investigador propuesto para la repatriación o radicación debe estar categorizado por el PRONII en el nivel III, o demostrar trayectoria científica de gran impacto en los trabajos realizados considerada equivalente al nivel III. En este caso, será puesto a consideración del Consejo del CONACYT para recibir la asignación de incentivos según el nivel correspondiente. La Institución Proponente podrá solicitar el cofinanciamiento mediante la presentación de una propuesta de Proyecto I+D, hasta un monto de Gs. 675.000.000, según modalidad de proyecto, donde el Investigador Propuesto deberá ser Investigador Principal. En el caso de que la Institución Proponente presente un Proyecto Asociativo con financiación de una Institución Internacional, el CONACYT podrá cofinanciar hasta un monto de Gs. 1.200.000.000.- por Proyecto que será puesto a consideración del Consejo del CONACYT para su tratamiento. Rubros no financiables: (1) salario básico del investigador repatriado o radicado; (2) Los gastos de operación en los conceptos de: infraestructura, software especializado, bibliografías especializadas, reactivos y materiales, equipo menor de laboratorio y equipo de cómputo para uso directo del investigador que deberán establecerse en el plan de trabajo que conforma la propuesta presentada a esta ventanilla; (3) apoyo adicional como los requerimientos personales del investigador propuesto necesarios para la realización de la repatriación o radicación, como ser los gastos especiales de movilidad de la/os investigadora/os que tengan hijo/as y se encuentren asumiendo el rol de jefe/as de familia (madres o padres soltera/os, divorciada/os o viuda/os).
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23472>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 11

- ▶ **Título del instrumento:** Fondos para la transferencia de resultados de Investigación al sector privado y público (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Fondo, investigación, transferencia
- ▶ **Visión de conjunto:** La convocatoria para la Creación o fortalecimiento de las Oficinas de Transferencia de Tecnología y Resultados de la Investigación (OTRI) tiene la intención de promover y calificar la demanda nacional para el uso de productos resultantes de esfuerzos de investigación y desarrollo logrados en centros e instituciones de I+D en el Paraguay.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** (1) Orientación de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay y (2) creación y sostenimiento de ventajas competitivas con base en la innovación
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** f. Desarrollo de áreas estratégicas tecnológicas y nuevos productos y servicios de nicho con alto valor añadido. Promoción y desarrollo de la innovación en la producción de bienes y servicios. Promoción de nuevas empresas en áreas de alta tecnología

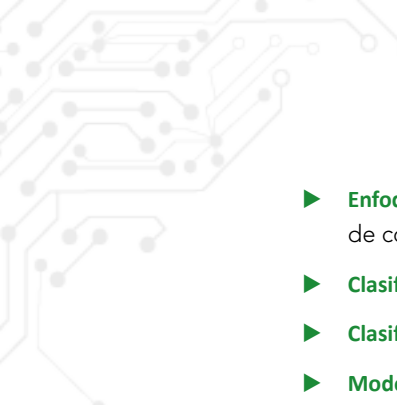
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Cofinanciar la creación y/o fortalecimiento de oficinas de intermediación que impulsen la utilización de forma sostenible de los productos de conocimiento por parte del sector productivo, las instituciones gestoras de políticas públicas y organizaciones de la sociedad civil.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Producción y tecnología industrial
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Son pasibles de recibir apoyo las universidades, centros académicos, institutos o centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, incubadoras, organismos gubernamentales o no gubernamentales, públicos o privados respectivamente, que realice, conforme en su estatuto, Investigación y Desarrollo (I+D) y/o innovación, con la intención manifiesta de fortalecer o formar una oficina de transferencia tecnológica y de resultados de la investigación. Además, deberán contar con personería jurídica en el territorio nacional.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas); Institutos y otros centros de investigación (públicos o privados)
- ▶ **Criterios de selección:** (i) Calidad de la propuesta; (ii) fortaleza institucional y capacidad del equipo profesional responsable; (iii) plan general de trabajo de Oficinas de Transferencia de Tecnología y Resultados de la Investigación (OTRI); (iv) estrategias de vinculación, divulgación y socialización de los productos de la OTRI.
- ▶ **Costos elegibles:** Se podrán financiar con los fondos del Programa los siguientes conceptos de gastos que deberán ser programados utilizando el Clasificador Presupuestario de Gastos de la Nación hasta el máximo del costo asignado para cada actividad, rubros tales como: (a) recursos humanos; (b) bienes de capital; (c) insumos y servicios (d) costos de la contratación de pólizas de caución de fiel cumplimiento de contrato (adjudicación). Se reconocerán gastos operativos relacionados con la administración y seguimiento interno del proyecto de implantación con fondos del CONACYT hasta un 10 %. Los siguientes rubros no se financiarán con los fondos del Programa, pero podrán ser reconocidos como gastos de contrapartida. Los mismos también deberán ser programados utilizando el Clasificador Presupuestario de Gastos de la Nación: (i) Estudio de mercado para la OTRI; (ii) impuestos relacionados al plan, distintos del IVA; (iii) alquileres, gastos corrientes: agua, electricidad, teléfono, papelería, seguridad de las oficinas administrativas, mantenimiento, y equipamiento de oficina (incluyendo computadoras personales de escritorio), destinados al funcionamiento exclusivo de la OTRI; (iv) gastos por administración y seguimiento que superen el 10% reconocido como gasto elegible; (v) gastos de infraestructura (oficinas), equipamientos e insumos; (vi) costos de dedicación, parcial o total, de miembros del cuadro directivo y/o gerencial de la/s organización/es o demás beneficiarios asociados, que estén asignados a la ejecución del plan; (vii) costos de dedicación del personal operativo de tiempo completo, ya existente al momento de aprobación del plan, siendo estos asignados a la ejecución del plan; (viii) personal permanente de los beneficiarios dedicado a la ejecución del plan; (ix) asignación de un rubro de "imprevistos", hasta un máximo del 5% del monto total del plan. No se reconocerá como contrapartida elegible ni serán financiados con los recursos del CONACYT los siguientes rubros: Compra de vehículos o bienes inmuebles; deudas, dividendos o recuperaciones de capital; compra de acciones, derechos de empresas u otros valores mobiliarios; pago de multas, moras sanciones financieras y gastos en procedimientos legales
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** (1) Postulación – sin financiamiento, permite acceder a la segunda etapa – desarrollo; (2) segunda etapa – desarrollo se establece un desembolso en concepto de diseño de Plan de Negocios de la OTRI luego de la firma de contrato y del cumplimiento de las condiciones establecidas por el CONACYT; (3) para la tercera etapa– ejecución se establecen 3 (tres) desembolsos, previa evaluación favorable del Plan de Negocios (técnico y administrativo-financiero)

remitido por el ejecutor y la firma de un nuevo contrato que incluya a los proyectos de transferencia: (a) Desembolsos de la Ejecución del plan de negocios incluyen un primer desembolso que será del 50% del monto total adjudicado; un segundo desembolso, que será del 40 % del monto total adjudicado. Este desembolso se encuentra supeditado a la aprobación de la rendición del 80% de los fondos del primer desembolso y un tercer desembolso (reembolso) será del 10% del monto total adjudicado. Será considerado como un reembolso ya que se debe contar con la aprobación de la rendición del 100% del monto adjudicado para su entrega. Los informes de avances técnicos también son vinculantes para la aprobación de los desembolsos, deben estar aprobados según el plan de trabajo establecido en la segunda y tercera etapa. En las transferencias para la ejecución de los proyectos de transferencia tecnológica se distribuirá de la siguiente manera: Desembolsos de los proyectos (cada proyecto tendrá desembolsos independientes) donde el primer desembolso que será del 50% del monto total adjudicado; el segundo desembolso, que será del 40 % del monto total adjudicado, previa aprobación de la rendición del 80% del monto del primer desembolso y el tercer desembolso (reembolso) será del 10% del monto total adjudicado. Será considerado como un reembolso, se debe contar con la aprobación de la rendición del 100% del monto adjudicado para su entrega

- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23301>
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico:* Meta 8.2 Lograr mayores niveles de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, en particular centrándose en los sectores de alto valor añadido y de gran densidad de mano de obra - *ODS 9. Industria, innovación e infraestructura:* Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 12

- ▶ **Título del instrumento:** Proyectos de Infraestructura y equipamiento para la Investigación (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Investigación, infraestructura, equipamiento científico
- ▶ **Visión de conjunto:** El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el marco del Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCENCIA), a través del Componente 1: Fomento a la Investigación Científica convoca a entidades que desarrollan actividades de Investigación Científica a presentar propuestas para la obtención de Fondos para el Fortalecimiento del Equipamiento Tecnológico de Investigación. Esta convocatoria tiene la intención de promover la mejora de las actividades de investigación, formación y capacitación de personas y la formación de redes de investigación en las Unidades de I+D de las instituciones y entidades que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de la cofinanciación en la adquisición y actualización de equipamiento científico de I+D.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** b. Fortalecimiento de la infraestructura de los laboratorios de investigación en los sectores público y privado
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Adjudicar recursos para la cofinanciación de proyectos de adquisición de equipos científicos y tecnológicos para actividades de investigación, de formación y capacitación de personas, así como también incentivar el uso compartido del mismo entre instituciones e investigadores.

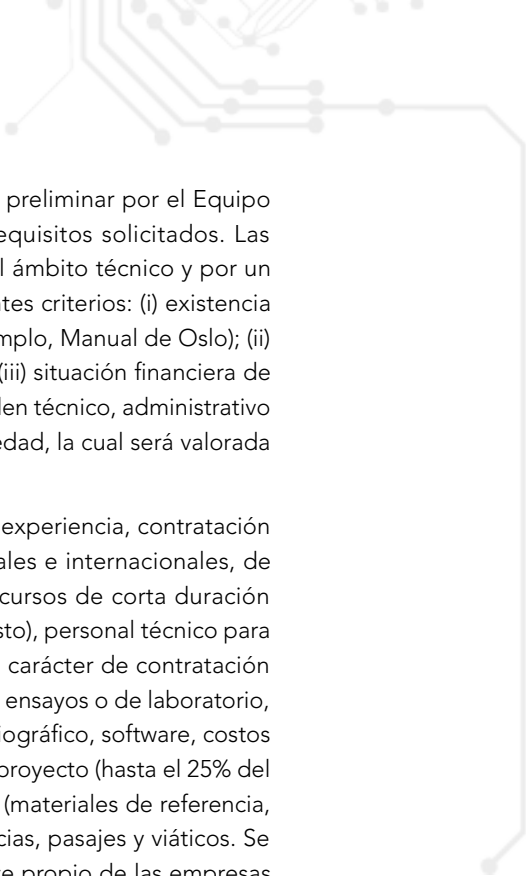
- 
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** a. Sectorial: los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
 - ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
 - ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Avance general del conocimiento
 - ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
 - ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Podrán postular para el financiamiento de equipo científico tecnológico los laboratorios y centros de investigación de las universidades, centros académicos, institutos, organismos gubernamentales o no gubernamentales, públicos o privados, con o sin fines de lucro respectivamente que, conforme a sus estatutos, carta orgánica y su experiencia realicen actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Las instituciones proponentes deberán estar legalmente constituidas como personas jurídicas en la República del Paraguay, tener como mínimo 2 (dos) años de constitución, y demostrar experiencia trabajando en el área en el cual enmarcan su propuesta. Las instituciones podrán postularse de forma independiente o asociada a otra institución con personería jurídica nacional o extranjera, pública o privada, con o sin fines de lucro, relacionada directamente con la temática de la investigación y/o con la aplicación directa de los resultados obtenidos mediante el uso del equipo solicitado.
 - ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas); institutos y otros centros de investigación (públicos o privados) y grupos de investigación
 - ▶ **Criterios de selección:** (a) Calidad de la propuesta; (b) capacidad de la institución y de los grupos de investigación involucrados; (c) plan de sostenibilidad para el uso de los equipos y/o infraestructura adquirida; (d) estrategia de comunicación planteada a potenciales usuarios y ciudadanía en general; (e) impacto potencial (económico, social y ambiental).
 - ▶ **Costos elegibles:** El monto solicitado al CONACYT será como mínimo de \$ 290.000.000 (doscientos noventa millones de Guaraníes) y como máximo de \$1.460.000.000 (mil cuatrocientos sesenta millones de Guaraníes) por propuesta. El monto adjudicado por el CONACYT permanecerá fijo y no estará sujeto a ningún tipo de reajustes. Las variaciones serán financiadas por la institución beneficiaria. La institución beneficiaria deberá aportar una contrapartida de al menos el 10% del monto financiado por el CONACYT. Esta contrapartida podrá ser solamente en efectivo. Los rubros financiables por el CONACYT incluyen los siguientes ítems: (i) Equipo y traslado (este ítem no debe ser menor al 75% del monto financiado por CONACYT); (ii) instalación; (iii) operación; (iv) gastos de administración y seguimiento del proyecto (no podrá ser superior al 5% del monto total financiado por CONACYT). Los siguientes rubros no se financiarán y deberán ser parte de los recursos propios que las instituciones aporten (contrapartida): Ajustes por variaciones del tipo de cambio; honorarios de técnicos e investigadores en relación directa con el equipo a adquirir, durante el periodo de ejecución del proyecto; adquisición de mobiliario directamente relacionado al equipo; nueva infraestructura necesaria para el equipo; gastos de administración y seguimiento interno del proyecto que superen el 5% del monto total financiado por CONACYT y otros gastos vinculados a los ítems financiables por CONACYT que superen el monto adjudicado. No se reconocerán como contrapartida elegible, ni serán financiados con los recursos del proyecto los siguientes rubros: Compra de acciones, derechos de empresas u otros valores mobiliarios; adquisición de inmuebles; adquisición de vehículos; gastos de mercadotecnia o publicidad; computadoras personales o equipo similar que no sea necesario para el apropiado funcionamiento del equipo adquirido; deudas, dividendos o recuperación de capital.
 - ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
 - ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** Los desembolsos se establecen juntamente con el cronograma de actividades en el contrato que firman los beneficiarios con CONACYT.
 - ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
 - ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
 - ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/node/23396>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 13

- ▶ **Título del instrumento:** Acceso a información científica y tecnológica: Portal CICCO (Programa PROCENCIA)
- ▶ **Palabras claves:** Portal de información, información científica y tecnológica, investigación
- ▶ **Visión de conjunto:** El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través del Componente Fomento a la Investigación Científica del Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCENCIA), inició las actividades del Primer Portal de Acceso a Información Científica del Paraguay (CICCO). El Portal CICCO, que comenzó a funcionar desde el 2015, tiene como objetivo fundamental facilitar el acceso y la consulta de fuentes de información multidisciplinarias de alto impacto, a través de una plataforma virtual, que potencien la generación de conocimiento y la mejora de los índices de productividad científica del país. El Portal CICCO, además de ofrecer acceso a información científica y tecnológica del más alto impacto en formato electrónico, también cuenta con un espacio físico para el intercambio de ideas y experiencias de la comunidad científica del país y un nutrido programa de desarrollo de competencias informacionales. El CICCO ofrece acceso a miles de revistas y libros, en formato electrónico, producidos por las editoriales más prestigiosas. Destacan en especial las colecciones especializadas de las editoriales *IEEE, SAGE, Springer, Wiley, Oxford University Press, Thomson Reuters, CABI Publishing, IET, American Psychological Association, EBSCO Information Services*, entre otros. El acceso a estos contenidos, la utilización de las salas de trabajo y los programas de capacitación son completamente gratuitos para los investigadores paraguayos.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** a. Fortalecimiento de la producción de nuevos conocimientos científicos endógenos
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Promover el desarrollo de proyectos de articulación institucional, nacionales y/o internacionales, para acceder a la base de conocimiento científico-técnico de primer nivel, como son las bases referenciales, editoriales, bases de datos de artículos científicos, colecciones especiales y otros.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** b. Horizontal: los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Avance general del conocimiento
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** j. Servicios de información
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** El acceso a estos contenidos, la utilización de las salas de trabajo y los programas de capacitación son completamente gratuitos para los investigadores paraguayos.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de posgrado; Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior
- ▶ **Fecha de inicio:** 2015
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **URL:** <http://www.cicco.org.py/>
- ▶ **http://www.conacyt.gov.py/node/23299**
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** ODS 9. *Industria, innovación e infraestructura*: Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 14

- ▶ **Título del instrumento:** Gestión Tecnológica e Innovación en Empresas (Proyecto DETIEC)
- ▶ **Palabras claves:** Innovación, empresas, gestión tecnológica, desarrollo tecnológico
- ▶ **Visión de conjunto:** Este instrumento forma parte del Componente 2: 'Fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación', del Proyecto DETIEC que se encuentra en el marco del Convenio FOCEM (COF) No. 04/10 suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y la Secretaría del MERCOSUR. El "Proyecto para el Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad" (Proyecto DETIEC) ha sido diseñado con el propósito de mejorar la competitividad de los productos y servicios del Paraguay, superando los obstáculos técnicos al comercio regional y asegurando la satisfacción de requerimientos cambiantes de los mercados a través de la calidad y la innovación. El Proyecto DETIEC tiene un alcance nacional, previéndose que los beneficios del mismo alcanzarán a toda la sociedad paraguaya beneficiando a las personas con la mejora del talento y del capital humano, a las empresas con la promoción de la innovación para una mayor competitividad, al sector académico y productivo, promoviendo la formación de estructuras de interfaz (EDI), a las organizaciones e instituciones públicas y privadas con la promoción de la innovación en sistemas y procesos, y a la sociedad en su conjunto promoviendo el desarrollo sostenible con inclusión social.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** (1) Orientación de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay y (2) creación y sostenimiento de ventajas competitivas con base en la innovación
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** f. Desarrollo de áreas estratégicas tecnológicas y nuevos productos y servicios de nicho con alto valor añadido. Promoción y desarrollo de la innovación en la producción de bienes y servicios. Promoción de nuevas empresas en áreas de alta tecnología
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas, mediante el cofinanciamiento de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico orientados a la transformación, creación o mejora de productos y/o servicios, ejecutados por la empresa o en asociación con centros de investigación y desarrollo.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Producción y tecnología industrial
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** a. Subvenciones
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Podrán solicitar financiamiento todas las empresas radicadas en la República del Paraguay, con al menos un año en la actividad económica principal. Presentándose como proponentes individuales o asociados a otras empresas y/o instituciones que realicen investigación: universidades o centros académicos, institutos y centros de investigación, y organismos no gubernamentales y gubernamentales, nacionales, o internacionales con actividades afines al desarrollo tecnológico del Paraguay. El rol de ejecutor del proyecto lo asumirá la empresa, un consorcio de empresas o una asociación, gremio u organización privada de desarrollo empresarial legalmente constituidos (según lo estipulado en sus estatutos y de acuerdo con sus antecedentes en la gestión de proyectos con empresas), según sea la forma en que se presenta el proyecto. En el caso de proyectos asociativos, los demás beneficiarios asumirán el rol de asociados. El ejecutor deberá contar con los Memorandos de Entendimiento correspondientes, que demuestren la intención de los demás beneficiarios, de ser parte del proyecto, en el caso de que se obtenga el cofinanciamiento. No serán consideradas como beneficiarias a aquellas empresas, instituciones o personas individuales que serán eventualmente contratadas como proveedores principales de servicios del proyecto (especialización notoria). Sin embargo, dichos proveedores, al ser parte fundamental de la propuesta a ser evaluada, deberán firmar Memorandos de Entendimiento
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Negocios/empresas (públicas o privadas) en diferentes categorías (corporaciones, PyME, etc.)

- 
- ▶ **Criterios de selección:** Las propuestas admitidas serán revisadas en forma preliminar por el Equipo Técnico del CONACYT quienes verificarán aspectos formales de los requisitos solicitados. Las propuestas serán evaluadas por un especialista del área específica, en el ámbito técnico y por un especialista en el ámbito económico-financiero, de acuerdo a los siguientes criterios: (i) existencia de una innovación identificable según estándares internacionales (por ejemplo, Manual de Oslo); (ii) aportes financieros (disponibilidad de recursos por parte de la empresa); (iii) situación financiera de la/s empresa/s proponente/s; (iv) capacidad de ejecución (fortalezas de orden técnico, administrativo y de gestión para ejecutar el proyecto); (v) asociatividad y complementariedad, la cual será valorada positivamente.
 - ▶ **Costos elegibles:** (i) Recursos humanos, asistencia Técnica, intercambio de experiencia, contratación de consultorías, gastos relacionados a contratación de expertos nacionales e internacionales, de servicios de capacitación o entrenamiento de personal de la empresa, cursos de corta duración (menores a dos meses relacionados con los objetivos del Proyecto propuesto), personal técnico para la ejecución del proyecto (para ejecución de procesos específicos, no en carácter de contratación funcional); (ii) bienes de capital, equipamiento liviano, equipos de pruebas, ensayos o de laboratorio, instalaciones y/o medidas de protección ambiental y laboral, material bibliográfico, software, costos de protección de propiedad intelectual y adecuación edilicia asociados al proyecto (hasta el 25% del monto solicitado al CONACYT); (iii) insumos y servicios, servicios técnicos (materiales de referencia, calibraciones) y de mantenimiento asociados al proyecto, costos de licencias, pasajes y viáticos. Se reconocerá como contrapartida elegible y tomado en cuenta como aporte propio de las empresas en carácter incremental los siguientes rubros asociados con objetivos específicos del proyecto: (a) gastos de viáticos, pasajes, honorarios de consultores y técnicos asignados al proyecto; (b) gastos de infraestructura, equipamientos e insumos; (c) costos relacionados con la contratación de consultores para la formulación y/o ejecución de proyectos hasta un 3% del monto total solicitado al CONACYT; (d) costos de la contratación de pólizas de seguros por anticipos financieros; (e) asignación de un rubro de "imprevistos", hasta un máximo del 5% del monto solicitado al proyecto; (f) costos de mitigación de impactos ambientales negativos de las actividades directamente relacionadas con el proyecto, conforme la normativa vigente; (g) costos de dedicación al proyecto del personal operativo de tiempo completo de una empresa o institución proponente, ya existente al momento de aprobación del proyecto, siendo estos asignados al proyecto; (h) costos de dedicación parcial o total al proyecto de miembros del cuadro directivo y gerencial de la/s empresa/s o demás beneficiarios asociados, siendo estos asignados al proyecto; (i) personal permanente de los beneficiarios dedicado al proyecto (j) gastos de servicios generales y administración dedicados al proyecto de los beneficiarios; (k) impuestos, tasas portuarias, aranceles y equivalentes. No se reconocerá como contrapartida elegible ni serán financiados con los recursos del CONACYT los siguientes rubros: Compra de Inmuebles; vehículos; terrenos; arrendamiento de locales; adquisición y amortización de bienes de capital usados; inversión en capital de trabajo; gastos financieros, inclusive refinanciamiento de deudas y compra de bonos o acciones, ajustes cambiarios; pago de multas, moras sanciones financieras y gastos en procedimientos legales; gastos corrientes como: agua, electricidad, teléfono, papelería, seguros, mantenimiento y equipos de oficinas, entre otros; gastos que no se puedan comprobar como resultantes de la ejecución del Proyecto.
 - ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
 - ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** La/s empresa/s y el CONACYT firmará/n contratos para la ejecución de los proyectos a ser cofinanciados, formalizando todas las garantías y documentación de respaldo jurídico de la/s empresa/s y del proyecto. En el contrato, se establecerán las obligaciones y condiciones para la ejecución del proyecto incluyendo como anexo la planificación tanto técnica como administrativa del proyecto preparada en la etapa previa. Los proyectos serán manejados y administrados directamente por la empresa responsable principal o ejecutora, de acuerdo con la programación de gastos y conceptos aprobada, con las únicas restricciones que establezcan las leyes de la República, y el contrato entre las partes.
 - ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
 - ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>

- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/detiec/gestion-tecnologica-innovacion-empresas>
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico:* Meta 8.2 Lograr mayores niveles de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, en particular centrándose en los sectores de alto valor añadido y de gran densidad de mano de obra - *ODS 9. Industria, innovación e infraestructura:* Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 15

- ▶ **Título del instrumento:** Creación de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) y Centros de Incubación de Empresas (Proyecto DETIEC)
- ▶ **Palabras claves:** Incubación de empresas, centros de desarrollo tecnológico
- ▶ **Visión de conjunto:** El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el marco del Convenio FOCM (COF) No. 04/10 suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y la Secretaría del MERCOSUR, invita a los interesados a presentar Planes de Creación o Fortalecimiento de los Centros de Desarrollo Tecnológico, Pre-incubadoras e Incubadoras de Empresas. Este instrumento forma parte del Componente 2 de 'Fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación' en el marco del Proyecto DETIEC para la Competitividad, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** (1) Orientación de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay y (2) creación y sostenimiento de ventajas competitivas con base en la innovación
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** f. Desarrollo de áreas estratégicas tecnológicas y nuevos productos y servicios de nicho con alto valor añadido. Promoción y desarrollo de la innovación en la producción de bienes y servicios. Promoción de nuevas empresas en áreas de alta tecnología
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Apoyar los procesos de desarrollo tecnológico, pre-incubación e incubación de empresas en el país, mediante la creación y/o el fortalecimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), pre-incubadoras e Incubadoras de Empresas para optimizar su funcionamiento y sustentabilidad, así como el fortalecimiento de agremiaciones y asociaciones existentes que nucleen a dichas organizaciones con el propósito de fortalecer el Ecosistema Emprendedor Nacional.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Sectorial, los beneficios van a una disciplina específica de conocimiento, área tecnológica, sector productivo o un tema específico
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Producción y tecnología industrial
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** d. Creación y apoyo de polos tecnológicos y centros de excelencia
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Podrán solicitar el cofinanciamiento de un "Plan de Creación o Fortalecimiento" en forma individual o asociativa aquellas organizaciones o instituciones públicas, privadas o mixtas, con o sin fines de lucro, que cuenten con centros de desarrollo tecnológico o de incubación establecidos o que tengan programas de desarrollo del emprendedurismo con la intención manifiesta de formar una incubadora, además de las incubadoras de empresas y centros de desarrollo tecnológico constituidos o sus asociaciones.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas); institutos y otros centros de investigación (públicos o privados); fundaciones (públicas o privadas); negocios/empresas (públicas o privadas) en diferentes categorías (corporaciones, PyME, etc.); organismos no gubernamentales sin fines de lucro.
- ▶ **Fecha de inicio:** 2011

- 
- **Criterios de selección:** Los planes admitidos, junto con toda la documentación presentada, serán revisados en forma preliminar por el Equipo Técnico del CONACYT quienes evaluarán su pertinencia y registrarán la información resultante en el formulario correspondiente de acuerdo a los siguientes criterios: (i) Constitución legal como CDT, pre-incubadora o incubadora de empresas de base tecnológica y/o mixta, o contar con un marco legal institucional adecuado; (ii) filosofía, políticas y/o rol institucional orientados a la innovación, emprendedurismo y/o incubación de empresas, interés en participar y compromiso de aportes del costo de cofinanciamiento correspondiente; (iii) aporte económico-financiero (disponibilidad de recursos por parte de la organización/es); (iv) cumplimiento de obligaciones tributarias; (v) cumplimiento de la normativa ambiental; (vi) situación financiera de la/s organización/es proponente/s y su viabilidad; (vii) capacidad de ejecución (fortalezas de orden financiero-administrativo y de gestión para ejecutar el plan) y (viii) asociatividad a través de redes o asociaciones y complementariedad, la cual será valorada positivamente. Posteriormente, la propuesta será revisada por, como mínimo, un Evaluador Externo Especialista. Dicho Evaluador será propuesto por el Equipo Técnico del CONACYT en base al procedimiento establecido para su designación. Cada evaluador firmará un convenio de confidencialidad sobre la información contenida en los planes y aclarará cualquier potencial conflicto de intereses con los participantes del proceso. Para dicha evaluación, será utilizado el formulario correspondiente contemplando los siguientes criterios: (a) Claridad conceptual de los objetivos de la propuesta; (b) viabilidad técnica y capacidad de ejecución del plan; (c) justificación de la propuesta e impacto esperado; (d) generación de portafolio de servicios que propongan nuevas soluciones para sistemas socio-técnicos; (e) sostenibilidad de los resultados del plan; (f) probabilidad de explotación comercial, sostenibilidad del centro y/o impacto de los resultados; (g) riesgos y (h) impacto ambiental. Concluidas la revisión preliminar y la evaluación del plan, con los resultados obtenidos, el Equipo Técnico del CONACYT realizará una síntesis de cada uno y elaborará una lista de planes presentados, revisados y evaluados indicando su posición relativa en un "Ranking" con aquellas propuestas que alcancen 70 o más puntos de 100 posibles. El "ranking" será utilizado por el Equipo Técnico del CONACYT en las presentaciones a la "Comisión de Programas y Proyectos de Ciencia y Tecnología" para la etapa de selección de los planes a ser cofinanciados.
- **Costos elegibles:** (a) Recursos humanos, asistencia técnica, intercambio de experiencias, contratación de consultorías, gastos relacionados a contratación de expertos nacionales e internacionales, de servicios de capacitación o entrenamiento de personal de la organización, cursos de corta duración (menores a dos meses relacionados con los objetivos del Plan propuesto), personal técnico para la ejecución del plan (para ejecución de procesos específicos, no en carácter de contratación funcional); (b) bienes de capital, equipamiento liviano, equipos de pruebas, ensayos o de laboratorio (para CDTs), instalaciones y/o medidas de protección ambiental y laboral, material bibliográfico, software, costos de protección de propiedad intelectual y adecuación edilicia asociados al plan (hasta el 25% del monto total del plan); (c) insumos y servicios, servicios técnicos (materiales de referencia, calibraciones) y de mantenimiento asociados al plan, costos de licencias (para CDTs), pasajes y viáticos. Se reconocerá como contrapartida elegible y será considerado como aporte propio de las organizaciones en carácter incremental los siguientes rubros asociados con objetivos específicos del plan: (i) Costos relacionados con la contratación de consultores para el diseño y/o la formulación del plan hasta un 3% del monto total; (ii) gastos de infraestructura, equipamientos e insumos; (iii) costos de dedicación, parcial o total, de miembros del cuadro directivo y/o gerencial de la/s organización/es o demás beneficiarios asociados, siendo estos asignados a la ejecución del plan; (iv) costos de dedicación del personal operativo de tiempo completo, ya existente al momento de aprobación del plan, siendo estos asignados a la ejecución del plan; (v) personal permanente de los beneficiarios dedicado a la ejecución del plan; (vi) gastos de viáticos, pasajes, honorarios de consultores y técnicos asignados a la ejecución del plan; (vii) gastos de servicios generales y administración dedicados a la ejecución del plan; (viii) impuestos, tasas portuarias, aranceles y equivalentes; (ix) costos de la contratación de pólizas de seguros por anticipos financieros (para organizaciones privadas) y (x) asignación de un rubro de "imprevistos", hasta un máximo del 5% del monto total del plan. No se reconocerá como contrapartida elegible ni serán financiados con los recursos del CONACYT los siguientes rubros: Compra de Inmuebles; vehículos; terrenos; arrendamiento de locales; adquisición y amortización de bienes de capital usados; inversión en capital de trabajo; fastos financieros, inclusive

refinanciamiento de deudas y compra de bonos o acciones, ajustes cambiarios; pago de multas, moras sanciones financieras y gastos en procedimientos legales; gastos corrientes (como agua, electricidad, teléfono, papelería, seguros, mantenimiento y equipos de oficinas, entre otros); y gastos que no se puedan comprobar como resultantes de la ejecución del plan.

- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Modo de desembolso de recursos financieros:** El cronograma de desembolso se establece en el plan que deben realizar los beneficiarios una vez que han sido seleccionados por CONACYT.
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <http://www.conacyt.gov.py/informe-gestion-2016>
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/detiec/creacion-centros-desarrollo-tecnologico>
- ▶ **Vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODG):** *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico:* Meta 8.2 Lograr mayores niveles de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, en particular centrándose en los sectores de alto valor añadido y de gran densidad de mano de obra - *ODS 9. Industria, innovación e infraestructura:* Meta 9.b Apoyar el desarrollo tecnológico nacional, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio para, entre otras cosas, la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos.

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 16

- ▶ **Título del instrumento:** Formación docente para investigación como estrategia de aprendizaje – Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): Capítulo Paraguay.
- ▶ **Palabras claves:** Formación docente, Educación, Ciencia, Tecnología, Sociedad.
- ▶ **Visión de conjunto:** La Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad: Capítulo Paraguay se lleva a cabo bajo el convenio específico entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de Paraguay y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), mediante el Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PROCIENCIA), componente IV: Iniciación y apropiación social de la ciencia y tecnología. Es un curso de capacitación de posgrado que busca promover la capacitación de docentes y técnicos del área educativa, ofreciéndoles las herramientas del enfoque pedagógico CTS para una mejor comprensión y difusión de las ciencias y las tecnologías en las aulas, y cómo éstas se relacionan con las sociedades. Este curso además ofrece a los beneficiarios una mejor formación en competencias tecnológicas y cómo usar las herramientas tecnológicas para una mejor transmisión de las ciencias y las tecnologías con los estudiantes, a la vez de mejorar la interacción entre docente-estudiante. Ya se cuentan con 3 ediciones semipresenciales culminadas; de las cuales 2 desarrolladas en Asunción y una en Encarnación, y se está por implementar la 4ta. edición completamente a distancia (online).
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** El fortalecimiento de la apropiación social del conocimiento científico y las nuevas tecnologías.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** (1) Desarrollar hábitos de investigación sobre temas tecno-científicos socialmente relevantes a partir de la búsqueda, selección, análisis y valoración de las diversas informaciones disponibles; (2) comprender las dimensiones valorativas y las controversias presentes en los desarrollos tecno-científicos y asumir la necesidad de la participación pública en las decisiones que los orientan y controlan; (3) participar en procesos simulados de toma de decisiones sobre temas de importancia social, en los que las informaciones y valoraciones tecno-científicas se contrasten en el marco de un trabajo cooperativo, dirigido a ofrecer argumentos racionales para el debate público en

torno a las alternativas posibles; (4) proveer de nuevos materiales y recursos didácticos al profesorado para su utilización en el aula y su perfeccionamiento profesional, a través de una ampliación de sus competencias didácticas; (5) habilitar espacios para compartir experiencias e innovaciones didácticas entre los profesores-participantes para enriquecimiento mutuo e Incorporar la cultura digital en las prácticas educativas.

- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal los participantes son de todas las áreas del conocimiento.
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Educación, avance general del conocimiento
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** Becas
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** La Cátedra CTS se ofrece como una beca a los beneficiarios a los que se les solicitó, para las ediciones semipresenciales, asistir a las clases presenciales, seminarios y participar activamente en la Plataforma online (realizar las lecturas, las actividades y la participación en foros) y para la edición a distancia, participar activamente en la Plataforma online.
- ▶ **Presupuesto anual:** Gs. 570 millones o US\$ 97.000.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior; estudiantes de posgrado; estudiantes de grado.
- ▶ **Criterios de selección:** los beneficiarios adjudicados al programa Cátedra CTS son seleccionados de acuerdo a los años de servicio en la docencia; nivel y/o modalidad educativa; área geográfica dónde enseña el postulante (preferencia a participantes del interior del país); tipo de gestión (pública y/o privada), además de otros criterios cualitativos y cuantitativos.
- ▶ **Fecha de inicio:** Agosto 2016
- ▶ **Fecha de finalización:** Diciembre 2019
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** https://drive.google.com/open?id=18K0TKnBvI68Be1Wx36YXjSMO_8Y5fWNu
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py/catedra-cts>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 17

- ▶ **Título del instrumento:** Recursos Virtuales para el Aprendizaje (ReVA)
- ▶ **Palabras claves:** Aprendizaje, biblioteca virtual, investigación, recursos.
- ▶ **Visión de conjunto:** Es una herramienta virtual o punto de acceso a fuentes de información de carácter público y gratuito del Paraguay. Es también la primera herramienta en su clase en Latinoamérica que integra fuentes internacionales de primer nivel, contenido bibliográfico local alojado en un repositorio propio y un aula virtual que permitirá la interacción entre docentes y estudiantes desde un mismo punto de acceso.

ReVA es una estrategia desarrollada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en el marco del Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PROCIENCIA), financiado por el Fondo de Excelencia para la Educación y la Investigación (FEEI). Esta iniciativa cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), la Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (ahora MITIC) y la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** e) El fortalecimiento de la apropiación social del conocimiento científico y las nuevas tecnologías.
- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** Impulsar el desarrollo de competencias informacionales de la comunidad educativa mediante el acceso a contenidos electrónicos, validados y de calidad, garantizando la confiabilidad de las fuentes utilizadas para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todas las áreas del conocimiento.
- ▶ **Clasificación de objetivo socioeconómico:** Educación, avance general del conocimiento
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:** Servicios informáticos y acceso libre a contenidos en todas las áreas del conocimiento.
- ▶ **Presupuesto anual:** Gs. 2.573 millones o US\$ 438.000.
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** Es necesario de contar con acceso a internet, una notebook, computadora o celular para ingresar a la plataforma.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** f) Universidades, colegios, instituciones de educación terciaria (públicas o privadas) g) Escuelas secundarias y primarias (públicas o privadas) c) Investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior e) Estudiantes de posgrado y d) Estudiantes de grado
- ▶ **Criterios de selección:** Podrán acceder a los contenidos de la plataforma todas las personas que tengan cédula de identidad paraguaya.
- ▶ **Fecha de Inicio:** Abril 2016
- ▶ **Fecha de finalización:** Diciembre 2019
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **Resultados y evidencia de éxito:** <https://www.facebook.com/ReVApy/videos/1348057761974214/>
- ▶ **URL:** <http://revaconacyt.org/>

INSTRUMENTO OPERACIONAL DE POLÍTICA CTI # 18

- ▶ **Título del instrumento:** Premio Nacional de Ciencias Pierre et Marie Curie
- ▶ **Palabras claves:** Premio, jóvenes, docentes, investigación científica
- ▶ **Visión de conjunto:** El Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), la Embajada de Francia, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Alianza Francesa organizan el "Premio Nacional de Ciencias Pierre et Marie Curie". La iniciativa rinde homenaje a Pierre y Marie Curie, quienes recibieron el Premio Nóbel de Física en el año 1903, por sus investigaciones sobre fenómeno de la radiación por lo que invita a los estudiantes de todo el país a presentar proyectos en las áreas de ciencias, tecnología e innovación.
- ▶ **Objetivos del plan de CTI:** Apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible
- ▶ **Objetivos y metas estandarizados:** m. Premios en ciencia, tecnología e innovación

- ▶ **Otros objetivos del instrumento:** El premio tiene como objetivo incentivar en jóvenes y docentes del nivel medio, las actitudes para la investigación científica, y motivarlos a que consideren a la educación como fundamento estratégico para el desarrollo económico competitivo con equidad social.
- ▶ **Enfoque sectorial y horizontal del instrumento:** Horizontal, los beneficios van a todas las disciplinas, áreas y sectores
- ▶ **Clasificación por campo principal de conocimiento:** Todos
- ▶ **Modo de apoyo / Tipo de mecanismo:**
- ▶ **Condiciones para aplicar al instrumento:** El premio está dirigido a todos los estudiantes del país que presenten proyectos en las áreas de ciencias, tecnología e innovación.
- ▶ **Grupos destinatarios / beneficiarios:** Estudiantes de posgrado, investigadores o profesionales individuales, doctores, profesores de enseñanza superior.
- ▶ **Fecha de inicio:** 2002
- ▶ **Criterios de selección:** Los trabajos deberán entregarse en las supervisiones educativas del Ministerio de Educación y Ciencia del país y se analizan bajo los siguientes criterios: Presentación general, actualidad del tema, creatividad/originalidad del tema, metodología aplicada en la preparación del trabajo, creatividad/originalidad en la preparación del trabajo, claridad de los expositores en las explicaciones y dominio del tema elegido. La carpeta de los proyectos participantes deberá contener una exposición clara de los objetivos del trabajo, descripción de la metodología seguida, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía consultada. Deben constar también los nombres completos de los participantes, del profesor orientador, del director y los datos del Colegio. Los colegios seleccionados participan como finalistas en una feria que se lleva a cabo en Asunción. Pueden presentarse hasta dos grupos por colegio. Un jurado compuesto por investigadores categorizados del CONACYT realiza la evaluación.
- ▶ **Fuente de financiación:** Fondos públicos
- ▶ **Cobertura geográfica:** Nacional
- ▶ **URL:** <http://www.conacyt.gov.py> http://www.conacyt.gov.py/Lanzamiento_de_la_15_edicion_del_Premio_Nacional_Juvenil_de_Ciencias_Pierre_et_Marie_Curie

RECUADRO 24: FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR (FOCEM)

El FOCEM es un fondo destinado a financiar proyectos para promover la convergencia estructural; desarrollar la competitividad; promover la cohesión social, en particular de las economías menores y regiones menos desarrolladas y apoyar el funcionamiento de la estructura institucional y el fortalecimiento del proceso de integración. Marín Meza (2015) hace un análisis detallado del impacto del FOCEM en el ámbito de la inversión pública en Paraguay.

Es el primer mecanismo solidario de financiamiento propio de los países del MERCOSUR y tiene por objetivo reducir las asimetrías del bloque. Los fondos son destinados a los países y entregados en carácter de donación no reembolsable para financiar hasta el 85% del valor elegible de los proyectos por éstos presentados.

Unidad Técnica FOCEM: Es la instancia técnica para la evaluación y seguimiento de la ejecución de los proyectos financiados por el FOCEM. Esta Unidad funciona en el ámbito de la Secretaría del MERCOSUR, con sede en Montevideo.

Unidad Técnica Nacional FOCEM: Es el vínculo operativo de cada Estado Parte con la UTF. Los proyectos a ser financiados por el FOCEM son presentados ante dichas Unidades en cada país, quienes definen la formulación, pertinencia de presentación y seguimiento de la ejecución de estos.

Organismo Ejecutor: Es la instancia responsable de la ejecución efectiva del proyecto. Corresponde al sector público de alguno de los Estados Partes del MERCOSUR. En algunos casos establecidos por la normativa, el Estado Parte puede delegar la gestión del proyecto en instituciones mixtas o privadas que sean parte de la Administración directa, indirecta o del sistema operacional del Estado Parte. La responsabilidad de gestión completa del proyecto siempre permanecerá en el Estado Parte.

Programas FOCEM: Los proyectos FOCEM deben enmarcarse en alguno de los siguientes programas establecidos por la normativa: (I) convergencia estructural, (II) desarrollo de la competitividad; (III) cohesión social y (IV) fortalecimiento de la estructura institucional y del proceso de integración.

En particular Paraguay tiene los siguientes proyectos de investigación e innovación financiados por el FOCEM:

a. **Investigación, Educación y Biotecnologías Aplicadas a la Salud**

- **Países participantes:** Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay
- **Programa:** (II) Programa de Desarrollo de la Competitividad
- **Componente:** i. Generación y difusión de conocimientos tecnológicos dirigidos a sectores productivos dinámicos.
- **Organismos ejecutores:** Instituto de Investigación en Biomedicina de Buenos Aires/CONICET (Argentina); Fundación Oswaldo Cruz (Brasil), Laboratorio Central de Salud Pública (Paraguay) e Instituto Pasteur de Montevideo (Uruguay).
- **Estado:** En ejecución
- **Aporte FOCEM:** US\$ 7.855.362 | **Aporte local:** US\$ 4.338.101 | **Costo total:** US\$ 12.193.463
- **Alcance:** Participan y se benefician de las actividades de este proyecto instituciones de investigación de los 4 Estados partes del MERCOSUR y proyectan su alcance a nivel nacional y regional.
- **Descripción:** El Proyecto tiene por finalidad generar capacidad tecnológica y ofrecer soluciones al problema del creciente envejecimiento de la población y el padecimiento de enfermedades crónico-degenerativas en el MERCOSUR, contribuyendo a la competitividad de las producciones del MERCOSUR y al fortalecimiento de las instituciones nacionales de investigación y desarrollo. El propósito del proyecto es formar una red de institutos de investigaciones en biomedicina, para abordar en forma coordinada un problema de salud común a los Estados miembros: el estudio de aspectos biológicos, epidemiológicos y sociológicos de enfermedades degenerativas. Los principales componentes son: (a) Investigaciones coordinadas entre los diferentes centros en red, sobre enfermedades crónico-degenerativas que afectan a los sistemas cardiovascular, nervioso, inmunológico, endócrino, incluyendo diabetes, obesidad y cáncer; (b) formación de recursos humanos a través de un posgrado, cursos y pasantías; (c) difusión del conocimiento generado y publicación de los resultados de las investigaciones y simposios; (d) valorización del conocimiento generado a través de un “espacio de innovación” para la incubación de empresas, alquiler de plataformas y convenios de vinculación.

b. **Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad**

- **País:** Paraguay
- **Programa:** (II) Programa de Desarrollo de la Competitividad
- **Componente:** i. Generación y difusión de conocimientos tecnológicos dirigidos a sectores productivos dinámicos.
- **Organismo ejecutor:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
- **Estado:** En ejecución
- **Aporte FOCEM:** US\$ 5.000.000 | **Aporte local:** US\$ 1.470.588 | **Costo total:** US\$ 6.470.588

- **Descripción:** El Proyecto tiene por finalidad mejorar la competitividad, las condiciones de venta y mejor acceso de los productos paraguayos a los mercados. Su objetivo específico es el fortalecimiento del sistema de calidad e innovación. La estrategia del proyecto consiste en articular y desarrollar capacidades institucionales para resolver problemas de calidad e innovación tecnológica. El proyecto se ejecutará a través de los siguientes componentes y Subcomponentes, a saber: (1) Sistema nacional de calidad fortalecido: evaluación de la conformidad estructurado; Instituciones fortalecidas y articuladas al SNC y (2) Sistema de innovación fortalecido: Innovación incorporada a las Políticas de CTI del país, gestión tecnológica e innovación incorporada a las empresas, centros de desarrollo tecnológico e incubadoras de empresas implantadas.
- c. **Laboratorio de Bioseguridad NSB3A y Fortalecimiento del Laboratorio de Control de Alimentos**
 - **País:** Paraguay
 - **Programa:** (II) Programa de Desarrollo de la Competitividad
 - **Componente:** ii. Metrología y certificación de la calidad de productos y procesos.
 - **Organismo ejecutor:** Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), Ministerio de Agricultura
 - **Estado:** En ejecución
 - **Aporte FOCEM:** US\$ 4.080.000 | **Aporte local:** US\$ 1.181.440 | **Costo total:** US\$ 5.261.440
 - **Alcance:** Laboratorio Oficial del SENACSA, San Lorenzo, Departamento Central. Alcance nacional.

Fuente: MERCOSUR

Análisis FODA del sistema de investigación e innovación del Paraguay



Esta sección se enfoca en la realización de un análisis de las *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas* (FODA), que caracteriza al sistema de investigación e innovación de la República del Paraguay. En la tabla 64 (pág. 318) se presenta una síntesis del mismo. Cada uno de los puntos señalado en este análisis está basado en la evidencia fáctica presentada a lo largo de los capítulos anteriores. Su objetivo es presentar de manera sintética los rasgos sobresalientes que caracterizan al sistema nacional de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva del Paraguay.

Fortalezas

- **Una economía en expansión.** La economía paraguaya ha venido crecido a un ritmo del 4,6% anual en términos reales, la tasa de pobreza ha disminuido del 58% al 27% y la creación de empleo ha progresado al 2,8% anual, más rápidamente que el crecimiento de la población en edad de trabajar (véase figs. 5, 6 y 7, págs. 37–40). Para 2018, se espera un crecimiento cercano al 4,4%, basado no solo en el sector primario y en la generación de energía, sino también en el comercio y la industria manufacturera. Se debe destacar, además, que Paraguay cuenta con el menor nivel de endeudamiento público de los países que hay datos en América Latina y el Caribe (un 15,3% del PIB). Desde 1995, al presente la distribución del ingreso, medida a través del índice de Gini ha venido mostrando un progreso constante (véase fig. 8, pág. 40). El desarrollo del país se ha beneficiado de un entorno externo favorable, con grandes aumentos en los precios de los principales productos agropecuarios de exportación y de un gran dividendo demográfico.
- **Niveles de desarrollo humano en constante crecimiento.** En términos demográficos la tasa de crecimiento disminuyó de un 2,9% anual en 1985 a 1,27% en 2016 (véase fig. 2, pág. 24). Entre 1990 y 2017, la esperanza de vida al nacer en Paraguay registró un aumento de 5,2 años (mejora de 7,6%), los años promedio de escolaridad, un aumento de 2,6 años (mejora de 44,8%), y los años esperados de escolaridad, un aumento de 4,1 años (mejora de 47,7%). En los último 27 años, el ingreso nacional bruto per cápita del Paraguay aumentó en aproximadamente un 44%. Este comportamiento de las distintas variables ha permitido que el índice de desarrollo humano en Paraguay haya crecido en forma parabólica desde 1960 en adelante (véase fig. 3, pág. 28). En 2017, por primera vez en su historia, Paraguay pasó a entrar en la categoría de países con índice de desarrollo humano alto (IDH = 0,702).
- **Disposición de un plan nacional de desarrollo 2014–2030 consensuado por los distintos agentes sociales.** A finales de 2014, la República de Paraguay presentó su *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* (véase Recuadro 2, págs. 33–34). Este Plan, en tanto política nacional de desarrollo, es un instrumento que orienta y organiza el quehacer del sector público a todo nivel, con una perspectiva de gradualidad que define prioridades, metas, resultados y lineamientos. Al mismo tiempo, constituye un mecanismo de armonización de las acciones de desarrollo sostenible. La política nacional de desarrollo científico y tecnológico es parte integral del plan a través de la nueva *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030* (véase págs. 221–227).
- **Uno de los principales productores mundiales de energía renovable.** Paraguay es uno de los principales productores mundiales de energía renovable, ocupa el quinto lugar con 7,6 kWh per cápita; y actualmente tiene el superávit per cápita más alto del mundo en producción de energía eléctrica, con 6,4 kWh por persona. En total se producen 53 GW/h en energías renovables, con un consumo interno de tan sólo 8,5 GW/h (véase tabla 16, pág. 77). En 2015, Paraguay formuló el “Plan Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía”, entre cuyos objetivos están los de diseñar acciones político-institucionales y un marco jurídico adecuado para elaborar programas de implementación de uso racional y eficiente de la energía y generar acciones de sostenibilidad del proceso como la creación de compañías de servicios energéticos (véase Recuadro 4, pág. 79). En cuanto a las políticas regulatorias para estimular el uso de energías renovables, Paraguay dispone de mecanismos de medición neta, regulación para el uso de biocombustibles y licitación. Asimismo, también cuenta con una serie de incentivos fiscales y otras regulaciones (véase tabla 17, pág. 78).

- **Una educación superior en creciente expansión.** Durante el último siglo el número de estudiantes universitarios ha venido creciendo exponencialmente (véase fig. 36, pág. 107) al igual que el número de estudiantes por cada 100 mil habitantes (véase fig. 37, pág. 107). El número de estudiantes mujeres ha seguido un patrón de crecimiento exponencial aún mayor y en los últimos años, ha logrado superar al número de graduados varones (véase fig. 43, pág. 140). El 7,9% de las mujeres y el 3,6% de los hombres mayores de 25 años han completado sus estudios universitarios (véase tabla 32, pág. 140). La inversión en educación superior como porcentaje del PIB es similar al promedio de América Latina (véase fig. 35, pág. 103). El sistema se está consolidando a través del sistema legislativo y la creación de organismos de coordinación como el CONES y de acreditación como ANEAES (véase págs. 114–116). Se incorporaron nuevos mecanismos para el financiamiento como el FEEI para mejorar los instrumentos de política que mejoren la excelencia y promuevan la investigación (véase pág. 116–117). Se crearon instrumentos para financiar becas de maestría y doctorado en el país y en el extranjero (véase Recuadro 10, pág. 112).
- **Dispone de una política CTI y de instrumentos para traccionar la expansión del sistema nacional de investigación e innovación.** Desde hace una década el CONACYT ha comenzado a funcionar, no solo como el organismo que estructura el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI) a través de los distintos representantes de su Consejo (véase fig. 75, pág. 209), y que diseña e implementa políticas CTI (i.e. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2002 y Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017–2030), sino que también se ha transformado principalmente en una agencia de promoción a través de implementación de distintos instrumentos de política y programas como BECAL, PROCIT, DETIEC, PROCIENCIA, PRONII y PROINNOVA (véase págs. 277–307). A través de concursos abiertos, CVs estandarizados, asociaciones público-privadas, etc. se introdujeron marcos regulatorios sistémicos que comienzan a mostrar cambios positivos tanto en la producción científica, tecnológica y de innovación, como así también, en el fomento de redes nacionales e internacionales direccionadas a resolver las problemáticas del país. Existen otros instrumentos para el apoyo al emprendedurismo (véase Ley No. 5.669)
- **Presencia de un esquema institucional de evaluación de políticas, instrumentos, programas, actividades, instituciones e investigadores.** Se ha iniciado en el CONACYT un esquema institucional de seguimiento y evaluación de políticas, programas e instrumentos para identificar fortalezas y debilidades y producir cambios. En los últimos 5 años se han evaluado la Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2002 (CONACYT, 2014), los programas de innovación (CONACYT, 2017a), los centros de desarrollo tecnológico (CONACYT, 2017b), el programa de incubadoras de empresas (CONACYT, 2017c), el Programa PRONII (Aboal et al., 2016). Asimismo, desde 2002, se vienen midiendo los indicadores de insumo y producto de la I+D (véase págs. 153–158 y 169–194), se han realizado dos encuestas nacionales de innovación en empresas paraguayas (véase figs. 18–22, págs. 61y 65–66, Recuadro 3, págs. 67–69) y una encuesta de percepción pública de la ciencia y tecnología (véase tablas 28–29, págs. 120–122). Está en vigencia, el sistema de categorización de los investigadores a través del PRONII y la actualización de los CVs en forma estandarizada. Por lo tanto, a través de la gestión del CONACYT se están creando condiciones favorables para el establecimiento de la cultura de la evaluación, de progreso por méritos, de transparencia y de inclusión e igualdad de oportunidades, valores que fueron también explicitados en la nueva *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030* (véase págs. 221–227).

Oportunidades


- **Existencia de una agenda digital.** La Secretaría Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación (actualmente el MITIC) es la encargada de diseñar e implementar las políticas sobre acceso y uso de las TIC, apuntando a que éstas se constituyan en un eje transversal para el desarrollo económico y para mejorar la calidad de los servicios públicos del país en el marco del *Plan Nacional de Desarrollo: Paraguay 2030* y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. Desde su creación ha venido desarrollando programas destinados a fomentar el emprendedurismo y la innovación en el sector de TIC como: *Innovando PY Startups*, *Innovando PY Hackahon*, *Red*

Clara, Observatorio TICs (véase págs. 80–88). Estas iniciativas asociadas a la calidad de los recursos humanos en el sector (véase Recuadro 5, pág. 86) han permitido el diseño de una ambiciosa “Agenda Digital” con una gran variedad de nuevos instrumentos operacionales de política como: *Incubadora y aceleradora para emprendedores*, *Centros de vinculación Universidad–Empresas*, *Fondos para capital semilla e investigación productiva aplicada*, *Desarrollo y atracción de talentos* (véase págs. 86–87). Recientemente, a través de la Ley No. 5.933, también se creó el *Fondo de Fomento al Desarrollo y Producción de Software Nacional*. La implementación de la “Agenda Digital” del Paraguay podría permitir al país abrir un nuevo sector de innovación y crecimiento en un área de la ciencia y tecnología con alto impacto económico y con un mercado en constante expansión.

- **Desarrollo sostenible a través de la bioeconomía.** La bioeconomía abre una ventana de oportunidad para los países del cono sur, ya que promete aportar una serie de potenciales soluciones a varios de los problemas estructurales del desarrollo. En primer lugar, es una alternativa que plantea desarrollos industriales a partir de la producción de biomasa. Es decir, surgen oportunidades de agregar valor y desarrollar conocimiento aguas arriba y aguas abajo en la producción de recursos renovables de origen biológico, lo que puede ser la base para nuevos empleos, más calificados y mejor remunerados. Paraguay posee diversas fuentes de generación de biomasa (como ser actividades forestales, la nueva ganadería y la pujante actividad agrícola), la base para imaginar un desarrollo productivo más complejo y con expansión de las cadenas de valor (véase fig. 24, pág. 74). A la vez, su ubicación extendida en el territorio propiciaría el surgimiento de nuevos emprendimientos productivos deslocalizados que contribuyan a balancear el desequilibrio territorial (véase Recuadro 6). Un reciente análisis del “espacio de productos de exportación” sugiere que un aumento en la demanda de productos madereros de alto valor atraería e incentivaría mejores prácticas de manejo para los bosques mediante el nuevo conjunto de incentivos normativos para combatir las tasas actuales de deforestación que son inherentes a la gran demanda de madera como fuente de energía (véase pág. 73).
- **Creación de un nicho de exportaciones de contenido tecnológico alrededor de la industria farmacéutica.** La existencia de un extenso patrimonio biogenético natural en Paraguay permitió, por ejemplo, que la botánica tradicional guaraní haya conferido a la farmacopea internacional más de 20 especies medicinales (véase pág. 18). Por otra parte, el análisis de las componentes de productos de exportación del Paraguay –durante los últimos 25 años– ha mostrado también que los únicos productos de exportación con contenido tecnológico han sido los farmacéuticos (véase figs. 24–27, págs. 74–75). Las exportaciones de productos farmacéuticos –como porcentaje del total de exportaciones– crecieron del 0,2% en 1994 al 0,69% en 2015 para bajar a 0,26% en los primeros 6 meses de 2018. El diseño de instrumentos de política específicos para promover la innovación en el conglomerado de la industria farmacéutica paraguaya, al igual que el estímulo de redes de cooperación público-privada y universidad-empresa ofrece un abanico de extraordinarias posibilidades para expandir el nicho de exportaciones de productos de contenido tecnológico que no ha sido aún explotado específicamente en los programas de innovación del CONACYT (véase tablas 10 y 11, págs. 63–64).
- **Fortalecimiento del capital humano calificado para el sector productivo a través de la educación y formación técnica y vocacional (EFTV).** Distintos estudios y encuestas de innovación mostraron que los empresarios consideran que una de las principales barreras para la innovación es la ausencia de una fuerza laboral con una formación técnica apropiada (véase las figuras 15, 16, 19, 20). Pese a que existen 24 áreas formativas de técnicos en los sectores industrial, agrícola y de servicios los programas de bachilleratos técnicos no logran alcanzar los requerimientos del sistema productivo del país. Para suplir esta área de vacancia el sector empresarial ha apoyado la creación de una gran variedad de universidades privadas (véase las figuras 34 y 38). Sin embargo, los principales obstáculos se encuentran, por un lado, en la falta de articulación entre los contenidos de la currícula de la EFTV – en los niveles de educación media y superior– con los perfiles requeridos por el sector empresarial y por otro lado, en los bajos rendimientos de los estudiantes en matemáticas y ciencias (véase las tablas 18 y 20). Diversos proyectos de ley destinados a asegurar dicha articulación fueron presentados recientemente en el ámbito del Congreso Nacional (véase nota 17, pág. 95). La implementación de programas de EFTV a nivel secundario y terciario, articulados y orientados con los requisitos del sector de la demanda, a través de algunos de los instrumentos de política que el CONACYT, MIC, MICIT y

otros organismos disponen, podrían en poco tiempo comenzar a fortalecer la capacidad técnica de la fuerza laboral.

- **Desarrollo de programas de doctorado en ciencias exactas y naturales, ingeniería y ciencias agropecuarias.** Dentro del complejo sistema de 55 universidades, al presente no existen programas de doctorados en ciencias exactas y naturales, ingeniería y en ciencias agropecuarias (véase págs. 112–113). Todas ellas, áreas estratégicas para el desarrollo del país y para el cumplimiento de las metas de la *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Paraguay 2017–2030*. A través del programa BECAL (véase Recuadro 10, págs. 112–113) y de las iniciativas del CONACYT para el fortalecimiento del capital humano para I+D (véase Recuadro 11, págs. 116–117) se han implementado una serie de mecanismos para el fortalecimiento de posgrados en Paraguay. Los posgrados deberán ser diseñados con criterios internacionales de acreditación que garanticen su calidad y deberían estar asociados a programas de becas, subsidios y otros instrumentos de política para garantizar la expansión del capital humano especializado en resolver los problemas más acuciantes del país y en expandir su desarrollo sostenible. Asimismo se necesita incrementar el número de doctorados en ciencias exactas y naturales para mejorar la calidad de la educación superior en el resto de las carreras universitarias, donde dichas áreas son requeridas en el currículo (ingenierías, ciencias informáticas, economía, ciencias médicas y de la salud, ciencias de la educación, etc.). Estos posgrados deberán ser necesariamente acreditados con estándares internacionales (véase págs. 114–116).
- **Creación de la Universidad Científica del Paraguay.** El *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030* propone contar con una universidad paraguaya ubicada entre las primeras 400 a nivel mundial. Dentro del ámbito de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social se propuso la idea de crear la Universidad Científica del Paraguay (UCP) y se formó un grupo impulsor que cuenta con la participación de 15 universidades. La UCP sería una entidad académica y administrativa que promueva sinergia entre instituciones dedicadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Sería una entidad que optimice la infraestructura existente, sobre la base de doble afiliaciones con otras universidades (no entregaría títulos en forma independiente). Sería una entidad que concentre las investigaciones del país bajo una misma “afiliación institucional”, sin perder la afiliación original de las universidades y centros de investigación que conformarían la red institucional de la UPC. Estaría focalizada en posgrados, con énfasis en doctorados, que complementen la formación docente en las universidades. Su componente principal sería la investigación científica y el desarrollo tecnológico (véase pág. 106). La UCP podría rápidamente suplir la carencia de programas de doctorado en ciencias exactas, ciencias naturales e ingeniería que tiene actualmente el país.
- **Mejoramiento de la gobernanza del SNCTI a través de un gabinete ministerial de ciencia, tecnología e innovación para aprobar y evaluar las políticas.** En el siglo XXI, las actividades de ciencia, tecnología e innovación son transversales a diversos ministerios y organizaciones gubernamentales del Paraguay (Ministerio de Salud y Bienestar Social; el Ministerio de Industria y Comercio; el Ministerio de Educación y Ciencias; el Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación y la Agencia Espacial del Paraguay). La formulación e implementación de otras políticas, por otros ministerios suelen exceder la competencia y capacidad de toma de decisión de los actuales miembros del consejo del CONACYT. Consecuentemente emerge la falta de coordinación entre los distintos ministerios. El análisis del *Ciclo de la Política CTI* (véase págs. 217–219) muestra que existe una clara superposición de tareas del CONACYT y otros ministerios en las etapas de “Formulación de Políticas”, “Implementación de Políticas” y “Evaluación de Políticas”. Asimismo, existen otras políticas gubernamentales (económicas, demográficas, culturales, relaciones exteriores, etc.) que afectan también el desempeño de las políticas CTI y sobre las cuales las decisiones de los miembros del consejo del CONACYT no tienen injerencia. Por otra parte, durante la última década, el CONACYT se ha venido especializando en su rol de “agencia promotora” administrando distintos fondos (PROCIT, DETIEC, PROCENCIA, PRONII, PROINNOVA). Se genera así también un conflicto de intereses, ya que la misma institución, por un lado diseña las políticas y por otro, las financia y evalúa. Una forma de incrementar la gobernanza del SNCTI es separar la función de diseño y evaluación de las políticas CTI del CONACYT y elevarlas a un *Gabinete Inter Ministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación* integrado únicamente por ministros y eventualmente presidido por el Presidente de la República.



La Secretaría de este Gabinete podría estar a cargo del Ministro-Presidente del CONACYT. De esta manera, no solo se empoderan las políticas CTI al ser consensuadas y aprobadas directamente por las máximas autoridades del país, sino que también se aumenta considerablemente la coordinación entre las políticas explícitas y las políticas implícitas, produciendo una alineación entre las distintas políticas sectoriales y la política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, se crea una instancia de evaluación de políticas al máximo nivel, separadas del organismo promotor (CONACYT).

Debilidades

- **Los factores contextuales del país imponen una seria barrera para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva.** Si bien el índice de Gini, que indica la distribución del ingreso, ha mejorado en la última década (véase fig. 8, pág. 40) el país se sigue mantenido dentro del grupo de los más inequitativos del planeta. Entre 1960 y 2017, la brecha del ingreso per cápita entre Paraguay y el resto de América Latina y el Caribe se duplicó (véase figs. 6 y 7, págs. 39 y 40). La gobernabilidad del país medida con indicadores de estabilidad política y eficiencia gubernamental en la implementación de políticas, ha tenido durante todo el período 1996–2014 valores negativos en las dos dimensiones. Recién en 2015, el indicador de estabilidad política comenzó a tener valores positivos. Este hecho afecta directamente la productividad científica (véase figs. 11 a 13, págs. 49–50). Los altos niveles de corrupción (véase tabla 4, pág. 31 y fig. 14, pág. 51) imponen una barrera a la inversión local y a la IED (véase págs. 41–46). Las encuestas al sector productivo reconocen que la corrupción es uno de los principales impedimentos para la innovación (véase figs. 15–16, págs. 58–59). Otro factor que afecta severamente es la existencia de un importante “sector informal” de la economía, que desalienta la inversión de las empresas en innovación.
- **Un sistema de producción que genera poco valor agregado y escasa demanda al sistema científico y tecnológico local.** El análisis del comercio exterior del Paraguay muestra que en las últimas décadas las exportaciones involucraron solo un 6–21% de productos manufacturados y del total de éstos últimos, solo 0,5–11% tuvieron alguna componente tecnológica (véase fig. 25, pág. 74). Un análisis detallado de los productos de exportación muestra que el sector farmacéutico ha sido el principal responsable de la componente tecnológica de las exportaciones, alcanzando el 0,2–0,7% del total de exportaciones del país. La última EIEP 16 mostró que el 72% de las empresas paraguayas se encuentra categorizada con un bajo desempeño en cuanto a los resultados de las innovaciones. La alta proporción de PyMES deja entrever que son las que mayores dificultades tienen para vincularse con otras empresas y con el sector académico. En estos grupos se encuentran principalmente empresas del sector de manufacturas, con bajos requerimientos de conocimiento (véase Recuadro 3, págs. 67–69). El principal obstáculo para la innovación reconocido por todas las encuestas de innovación (véase figs. 15, 16, 19 y 20) ha sido el escaso personal calificado en el mercado laboral del Paraguay.
- **Un número muy reducido de estudiantes de grado y posgrado en ciencias e ingeniería.** Las ciencias sociales representan el 60% de los graduados del país (véase tabla 23, pág. 109 y fig. 39, pág. 108). El número de graduados, magísteres y doctorados, tanto en ciencias exactas y naturales, como en ingeniería y tecnología ha sido históricamente muy reducido (véase tablas 22–25, pág. 109–110; tabla 58, pág. 203, figuras 39, pág. 108). Asimismo, el número de programas de posgrados (maestrías y doctorados) en dichas áreas de conocimiento es muy escaso o inexistente (véase págs. 110–117). No se ha observado priorización por áreas temáticas de vacancia en el sistema BECAL y por ejemplo, de las 760 becas asignadas a mujeres, el 66,6% se otorgaron en el área las ciencias sociales (véase fig. 50, pág. 151). Con la excepción de los mecanismos implementados por el CONACYT (véase Recuadro 11, págs. 116–117), no existe aún un marco regulatorio adecuado para promover la excelencia en los doctorados con las exigencias similares a las de otros países de la región como Argentina y Brasil. Al presente, el ANEAES no ha acreditado ninguna carrera de maestría o doctorado. Se necesita extender las buenas prácticas de acreditación de posgrados siguiendo criterios internacionales (véase págs. 114–116) que impulsen la dedicación exclusiva, la exigencia de doctorado para dar clase y una alta tasa de producción de artículos científicos, patentes, transferencia de tecnología y otras formas de vinculación público-privada.

- **Un número muy escaso de investigadores/as equivalente jornada completa (EJC).** La última medición del número de investigadores/as EJC en Paraguay fue de 821 (2016). Esto implica que el número de investigadores/as EJC por millón de habitantes fue de solo 122 y el de investigadores/as por millón de habitantes de población económicamente activa (PEA) fue de 243 (véase figs. 54–55, págs. 157–158). El promedio, en 2016, de toda América Latina y el Caribe fue de 479 investigadores/as EJC por millón de habitantes (aprox. 4 veces más que en Paraguay) y de investigadores/as por millón de PEA fue de 990 (aprox. el doble que en Paraguay). En los países desarrollados se llega a un valor entre 5.000 y 7.000 investigadores EJC por millón de habitantes (57 veces más que en Paraguay). Para que las actividades de investigación e innovación adquieran un tamaño crítico, puedan impulsar el desarrollo sostenible del Paraguay y comiencen a ser visibles dentro de la economía nacional es necesario disponer como mínimo entre 1.000 y 1.200 investigadores EJC por millón de habitantes. Por lo tanto, el número de investigadores EJC debería multiplicarse por un factor 10. Con una población de 6,8 millones de habitantes, estas proporciones implican un número de aproximadamente 8.200 investigadores EJC. Asimismo, se debe considerar que en una economía del conocimiento, entre 50 y 70% de ese número de investigadores EJC, debería estar trabajando en el sector privado. El CONACYT no ha logrado aún estimar el número de investigadores/as que efectivamente están trabajando en el sector empresarial. Asimismo el número de investigadores/as en el campo de las ciencias exactas y naturales que se encuentran categorizados por el PRONII es tan reducido que no existe una comisión evaluadora específica para esta área (véase tabla 60, pág. 112).
- **Un número muy reducido de doctores en ciencias e ingeniería impone serias restricciones al desarrollo de posgrados.** Merced al programa BECAL (véase Recuadro 10, págs. 112–113) el número de investigadores/as con grado de doctor en ciencias pasó del 11,8% en 2015 al 25,1% en 2016 (véase tabla 40, pág. 159). Sin embargo, si se compara este porcentaje con el número total de investigadores/as en términos de personas físicas (véase figura 53, pág. 157) se deduce que el número de investigadores/as con grado de doctor en ciencias es solo del orden de 400 doctores. Este reducido número de doctores impone la principal restricción para el desarrollo de programas de posgrado en ciencias e ingeniería en Paraguay.
- **Niveles exigüos de inversión en tareas de I+D.** Paraguay invierte el 0,15% de su PIB en actividades de I+D (véase fig. 59, pág. 164). Esto es 3 veces menos que el promedio de inversión de África Subsahariana, 4,5 veces menos que el promedio de América Latina y el Caribe, 20 veces menos que el promedio de Europa Occidental y casi 40 veces menos que en la República de Corea o Israel. Asimismo, se debe señalar que en los países de mayor inversión en tareas de I+D (Corea, Israel o Singapur) entre el 60 y 80% de la misma se origina en el sector privado empresarial. En Paraguay se estima que esa inversión es baja del sector privado empresarial en I+D, aunque el CONACYT no la ha incluido aun en sus estadísticas oficiales.
- **Una producción científica y tecnológica escasa y dependiente de la cooperación internacional.** La producción científica en términos de artículos publicados en revistas de corriente principal se mantuvo relativamente constante por décadas hasta que comenzó a crecer en forma sostenida a partir del año 2000 (véase figs. 61 y 63, págs. 170 y 177). Actualmente, el número de publicaciones científicas anuales del Paraguay lo coloca en el puesto 133 a nivel mundial y el puesto 17 a nivel latinoamericano (véase tabla 49, pág. 174). El análisis en forma normalizada del número de artículos publicados por millón de habitantes muestra el mismo patrón de crecimiento (véase figs. 62 y 63). La producción científica del Paraguay es baja medida en estándares internacionales, por ejemplo, el nivel de publicación de artículos científicos por millón de habitantes en Chile es 21 veces mayor, en Uruguay 13 veces mayor, mientras que en Singapur y Suiza es 102 y 157 veces mayor respectivamente. La fig. 66 (pág. 180) muestra la evolución en el grado de internacionalización de las publicaciones. En 1995 el 90% de las publicaciones de Paraguay se hacían en cooperación con otros países, ese valor bajo al 70%. Hay evidencia de redes autoorganizadas de co-publicación con EE. UU., Brasil, Argentina y España (véase figs. 67–70, págs. 182–183). Cuando los niveles de co-publicación internacional superan ampliamente el 50% del total de publicaciones se corren serios riesgos que las agendas de investigación queden determinadas por otros países o por las instituciones extranjeras que financian la investigación. Los patrones de crecimiento de las publicaciones del Paraguay en las dos bases principales (WoS y Scopus) se correlacionan con un coeficiente de determinación de $R^2=0,97$ (véase

figura 64, pág. 178). Asimismo, el crecimiento del número de publicaciones muestra una relación parabólica con el crecimiento del PIB per cápita en moneda constante (véase fig. 65, pág. 178). En cuanto al número de solicitudes de patentes por parte de residentes, se ha estancado en alrededor de 10 desde principios de la década del ochenta. El número de patentes concedidas por año es aún mucho menor (véase figs. 72–73, págs. 191–192). Durante los últimos 50 años, el número de patentes concedidas a inventores paraguayos en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos ha sido prácticamente insignificante (véase tabla 55, pág. 190). La producción de diseños industriales y modelos de utilidad también ha sido muy escasa en la última década (véase tablas 56–57, pág. 194).

- **Baja coordinación entre las distintas políticas e instrumentos de política CTI.** Si bien el marco legal existente, delega en el CONACYT la función explícita de formular e implementar las políticas CTI, la ciencia y tecnología del siglo XXI es una actividad transversal que involucra un conjunto de actores que si bien están representados en el Consejo del CONACYT, sus instituciones madres tienen otras políticas vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación, que pueden generar efectos distorsivos sobre ellas. Así el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene sus propias políticas e instrumentos de política (véase págs. 34–36), al igual que el Ministerio de Industria y Comercio (véase págs. 54–55), o el Ministerio de Educación y Ciencias (véase págs. 92–117), el Ministerio de Salud y Bienestar Social, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (véase págs. 80–88) o la recientemente creada Agencia Espacial Paraguaya. Falta un mecanismo de coordinación al máximo nivel (i.e. a nivel de Ministros) tanto para definir las metas y objetivos de las políticas, como para el diseño articulado de los instrumentos que buscan generar efectos.

Amenazas

- **Un sistema educativo con grandes brechas.** La inversión pública en educación es del 5% del PIB, menor a lo recomendado por la UNESCO (véase fig. 33, pág. 93). El sistema educativo es bilingüe y este hecho introduce distinto tipo de restricciones tanto a la educación urbana y como a la rural. Las pruebas estandarizadas (PERCE, SERCE y TERCE) de educación en lengua, matemáticas y ciencias naturales –implementadas por la UNESCO en ALC– ubican al Paraguay en el grupo de países con los rendimientos más bajos de la región. En términos relativos con el resto de América Latina, Paraguay ocupa el décimo cuarto puesto (sobre 15 países) tanto en los puntajes promedio alcanzados de ciencias naturales como en matemáticas. Solo el 2,3% de los estudiantes de sexto grado de primaria alcanzaron a superar el nivel IV de las pruebas latinoamericanas TERCE en ciencias naturales y solo el 0,8% en matemáticas (véase tabla 19, pág. 96). Por otra parte, el sistema de educación superior, que cuenta con 55 universidades en operación (véase fig. 34, pág. 101) se muestra sobredimensionado y muy dispar. Existen universidades que tienen más de 40.000 estudiantes y otras que apenas reúnen 40 (véase fig. 38, pág. 108). El 28% de las universidades jamás proporcionaron alguna estadística de matriculados, egresados, inversión en I+D, etc. La inexistencia de estadísticas regulares acerca del número de estudiantes inscriptos y del número de graduados anuales impide que el sistema sea correctamente evaluado. De las estadísticas históricas disponibles (véase fig. 36, pág. 107 y tabla 23, pág. 109) se desprende que solo un 10% de los matriculados universitarios logran graduarse. Este hecho muestra una seria deficiencia en el sistema y en el entorno socioeconómico. La gran mayoría de las carreras y de los estudiantes que asisten a la educación superior están orientadas a las ciencias sociales (véase fig. 39, pág. 108). Las carreras, tanto en ciencias exactas y naturales, como en ingeniería y tecnología han sido históricamente las que menos estudiantes tienen y por ende las que generan un menor número de graduados (véase tablas 23–26, págs. 109–110, fig. 39, pág. 108). Este hecho impone una de las más importantes barreras al desarrollo científico endógeno y a la innovación productiva local (véase figs. 15, 16, 19, 20).
- **Una sociedad que desconoce las actividades y las instituciones vinculadas a la ciencia y la tecnología del país.** Los resultados de la *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología* fueron contundentes (véase págs. 118–122). El 73,2% de los/as encuestados/as considera que Paraguay se destaca poco o nada en la investigación científica. Este valor llega al 80,7% dentro de la fracción de la muestra que tiene mayor nivel educativo (educación superior), y al 83,1%

entre los jóvenes menores de 30 años. Solo el 4,9% de los/as encuestados/as afirmó conocer alguna institución de investigación científica y desarrollo tecnológico. En particular, del total de encuestados/as, solo el 0,48% afirmó conocer el CONACYT como organismo coordinador y promotor del sistema nacional de ciencia y tecnología. Este mayoritario desconocimiento público de la institución coloca al mismo prácticamente afuera de la agenda a la hora de debatir las prioridades presupuestarias en comparación con otras problemáticas sociales que son más visibles. El CONACYT necesita desarrollar una estrategia comunicacional de largo plazo para cambiar estas tendencias y asegurar que la sociedad reconozca la importancia estratégica que tienen las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación productiva y las de los organismos que deben coordinarlas y promocionarlas. Los tomadores de decisión del presente y del futuro son parte de ese conjunto de la sociedad que deben comprender la importancia de estos aspectos estratégicos. La falta de conocimiento acerca de la importancia de estas tareas, por parte de la población (y de los decisores) genera efectos nocivos en los procesos de asignación de recursos en el parlamento y poder ejecutivo.

- **La Política Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017–2030 no contempla intervenciones para favorecer el equilibrio de género en ciencias e ingeniería.** El país ha logrado la equidad de género en el número de investigadoras científicas (véase fig. 47, pág. 146 y tablas 35-38, págs. 146-147). Sin embargo, Paraguay es el segundo país con las condiciones contextuales más desiguales en materia de género de toda América Latina y el Caribe (véase tabla 30, pág. 133), con una menor participación de las mujeres en el parlamento (13,8%) y con una muy reducida representación de mujeres dentro del Consejo del CONACYT (las mujeres nunca llegaron a superar el 14% del total de sus miembros). Las encuestas de percepción de la ciencia y la tecnología (véase tablas 28-29, págs. 120 y 122) mostraron que el 93,2% de los/as encuestados/as afirmaron considerar que debería haber más mujeres en ciencia e ingeniería, mientras que el 92,2% que habría que estimular a más niñas y jóvenes para que sigan carreras científicas. Sin embargo, no existe ningún mecanismo ni instrumento CTI (véase págs. 277-307), ni mención explícita en la nueva política CTI (véase págs. 221-227) sobre la necesidad de equilibrio de género tanto para las tareas de investigación, innovación y gestión, como para el proceso de toma de decisión o diseño de nuevas políticas CTI. El Ministerio de la Mujer tampoco dispone de políticas explícitas vinculadas a la mujer en ciencia e ingeniería.
- **Ausencia de mecanismos de protección intelectual del Conocimiento Tradicional y de los recursos genéticos.** Paraguay es uno de los pocos países en la región que no ha firmado el Protocolo de Nagoya, que proporciona un marco jurídico transparente para la aplicación efectiva de uno de los tres objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB): la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, lo que contribuye a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Tampoco dispone de ningún marco legal que proteja la propiedad intelectual del Conocimiento Tradicional y de las etnomedicinas de los pueblos originarios (véase Recuadro 19, págs. 188-190). Mientras que en el mundo existen unas 3.466 patentes asociadas a distintos aspectos y procesos vinculados a la *Stevia rebaudiana* (especie autóctona del país), curiosamente ninguna de estas patentes contabilizadas por la OMPI, está registrada por Paraguay. Este tipo de vacíos legales pone en peligro la expansión de potenciales nichos de desarrollo tecnológico que al mismo tiempo puedan derramar sus beneficios sobre pueblos originarios.
- **Un sistema estadístico de ciencia, tecnología y educación superior con deficiencias.** Para la correcta toma de decisión se necesita de estadísticas confiables y disponer de series temporales largas, que permitan medir el impacto de las políticas. El Instituto de Estadística de la UNESCO señaló oportunamente inconsistencias en el sistema estadístico educativo del Paraguay (UNESCO Institute for Statistics, 2016). Con relación a la educación superior, la DGEEC ha venido publicando desde 1960, las series estadísticas correspondientes a la UNA y UC. Lamentablemente, no se dispone de estadísticas sistemáticas y completas pertenecientes a las otras 54 universidades. No existen series temporales largas en términos de matriculados, graduados, profesores, y presupuesto, por año, por carrera y por sexo. La escasa información disponible es obtenida mediante encuestas y no mediante registros censales. Asimismo, las estadísticas de indicadores de insumo de CyT adolecen de problemas similares tanto en la determinación del personal de CyT como de los gastos en tareas de I+D. Los registros no contabilizan el personal y gastos en las empresas, que según las encuestas de innovación EIEP 13 y EIEP 16 podrían haber alcanzado el 0,04% del PIB anual en el período


2010–2012 y el 0,02% del PIB anual en el período 2013–2015 (véase pág. 163). Tampoco se registran los fondos para tareas de I+D que provienen del exterior. Las series temporales no son completas y se han observado diversos saltos significativos en la estimación del número de investigadores de un año al otro y en el cálculo de su equivalencia a jornada completa (véase la evolución en el número de investigadores/as medido en personas físicas y EJC en los últimos 5 años). Hay discrepancia entre el número de investigadores/as EJC en ciencias agropecuarias estimados por ASTI con los estimados por el CONACYT (véase fig. 56, pág. 158 y fig. 58, pág. 160).


Tabla 64: Componentes del análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sistema de investigación e innovación en la República del Paraguay

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Una economía en expansión • Niveles de desarrollo humano en constante crecimiento • Disposición de un plan nacional de desarrollo 2014–2030 consensado por los distintos agentes sociales • Uno de los principales productores mundiales de energía renovable • Una educación superior en creciente expansión • Dispone de una política CTI y de instrumentos para traccionar la expansión del sistema nacional de investigación e innovación • Presencia de un esquema institucional de evaluación de políticas, instrumentos, programas, actividades, instituciones e investigadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Los factores contextuales del país imponen una seria barrera para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva • Un sistema de producción que genera poco valor agregado y escasa demanda al sistema científico y tecnológico local • Un número muy reducido de estudiantes de grado y posgrado en ciencias e ingeniería • Un número muy escaso de investigadores/as equivalente jornada completa (EJC) • Un número muy reducido de doctores en ciencias e ingeniería impone serias restricciones al desarrollo de posgrados • Niveles exiguos de inversión en tareas de I+D • Una producción científica y tecnológica escasa y dependiente de la cooperación internacional • Baja coordinación entre las distintas políticas e instrumentos de política CTI
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de una agenda digital • Desarrollo sostenible a través de la bioeconomía • Creación de un nicho de exportaciones de contenido tecnológico alrededor de la industria farmacéutica • Fortalecimiento del capital humano calificado para el sector productivo a través de la educación y formación técnica y vocacional (EFTV). • Desarrollo de programas de doctorado en ciencias exactas y naturales, ingeniería y ciencias agropecuarias • Creación de la Universidad Científica del Paraguay • Mejoramiento de la gobernanza del SNCTI a través de un gabinete ministerial de ciencia, tecnología e innovación para aprobar y evaluar las políticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema educativo con grandes brechas • Una sociedad que desconoce las actividades y las instituciones vinculadas a la ciencia y la tecnología del país • La Política Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017–2030 no contempla intervenciones para favorecer el equilibrio de género en ciencias e ingeniería • Ausencia de mecanismos de protección intelectual del Conocimiento Tradicional y de los recursos genéticos • Un sistema estadístico de ciencia, tecnología y educación superior con deficiencias

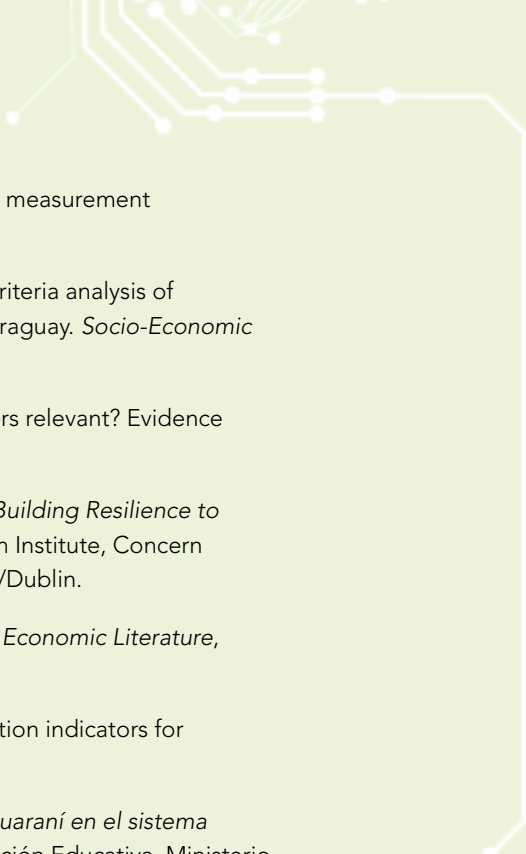
Referencias

- Aboal, D.; Cazulo, P.; Tacsir, E. y Angelelli, P. (2016) Evaluación de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay. *Documento para Discusión No. IDB-DP-467*, División de Competitividad e Innovación, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Aboal, D. y Tacsir, E. (2017) The impact of subsidies on researcher's productivity: Evidence from a developing country. *Research Evaluation*, 26 (4): 269–283.
- Aboal, D. y Vairo, M. (2018) The impact of subsidies for researchers on the gender scientific productivity gap. *Science and Public Policy*, 45 (4): 515–532.
- ALADI (2017) *Paraguay: Informe sobre las medidas no arancelarias en la región para determinados productos*. ALADI/SEC/Estudio 219. Asociación Latinoamericana de Integración: Montevideo.
- Albornoz, M. y Fernández Polcuch, E. (1999) Ibero–American Network of Science and Technology Indicators (RICYT). *Research Evaluation*, 8 (1): 5–14.
- Altbach, P. G. (2006) Globalization and the university: Realities in an unequal world. En J. J. F. Forest and P. G. Altbach, eds., *International handbook of higher education*. Springer: Dordrecht, págs. 121–139.
- Angelelli, P.; Luna, F. y Vargas, F. (2016) *Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas*. Documento para Discusión IDB-DP-478. Instituciones para el Desarrollo, División de Competitividad e Innovación, Banco Interamericano de Desarrollo: Washington.
- Apmann, R. P. (1974) Engineering education in Paraguay. *The Journal of Developing Areas*, 8 (2): 257–270.
- Aquino, J. (2015) *Estimación de la Productividad Total de Factores de Paraguay: Mediciones Alternativas*. Documento de Trabajo. Dirección de Asuntos Económicos. Ministerio de Hacienda de la República del Paraguay: Asunción.
- Arnold, E. (2004) Evaluating Research and Innovation Policy: A Systems World Needs Systems Evaluations. *Research Evaluation*, 13 (1): 3–17.
- Ascurra, M. (2010) The History and Development of Bioethics in Paraguay. En L. Pessini et al. (eds.), *Ibero-American Bioethics: History and Perspectives*, Springer: Nueva York, págs. 193–205.
- Ascurra, M. (2018) Comisión Nacional de Bioética del Paraguay. En I. Maglio (Coord.) *Los Comités y las Comisiones Nacionales de bioética en América Latina y el Caribe. Situación actual, propuesta y desafíos*. Editorial Universidad El Bosque: Bogotá.
- Audretsch, D. (2004) Sustaining innovation and growth: Public policy support for entrepreneurship. *Industry and Innovation*, 11 (3): 167–91.

- 
- Auger, P. (1961) *Current Trends in Scientific Research: Survey of the Main Trends of Inquiry in the Field of Natural Sciences, the Dissemination of Scientific Knowledge and the Application of such Knowledge to Peaceful Ends*. United Nations y UNESCO: Nueva York y París.
- Azara, F. de (1802–1805) *Apuntamientos para la historia natural de los cuadrúpedos del Paraguay y Río de la Plata*. 2 vols. Viuda de Ibarra: Madrid.
- Babini, D. y Machin-Mastromatteo, J. D. (2015) Latin American science is meant to be open access: Initiatives and current challenges. *Information Development*, 31 (5): 477–481.
- Bardi, M. A. G.; Gutiérrez-Oppe, W. y Politano, R. (2011) Traditional knowledge products in Latin America and their misappropriation. *Journal of Intellectual Property Law & Practice*, 6 (1): 34–42.
- Beintema, N. M.; Zambrano, P.; Núñez, M. y Pardey, P. G. (2000) I&D agropecuario en Paraguay: Política, inversiones y perfil institucional. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, Dirección de Investigación Agrícola y Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria: Washington, D.C. y Asunción
- Bian, L.; Leslie, S. J. y Cimpian, A. (2017) Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355: 389–391.
- BID (2006) *La política de las políticas públicas*. Banco Interamericano de Desarrollo y Editorial Planeta: México.
- BID (2017) *El modelo de negocio ESCO y los contratos de servicios energéticos por desempeño*. Serie sobre Eficiencia Energética. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, D.C.
- BID (2018) *Nuevas Tecnologías en la Promoción del Sector Agropecuario: Propuestas para su desarrollo y adopción en la cadena láctea de Paraguay*. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, D.C.
- Bozeman, B. y Sarewitz, D. (2011) Public value mapping and science policy evaluation. *Minerva*, 49: 1–23.
- CEPAL (2014) *Nuevas Instituciones para la Innovación: Prácticas y Experiencias en América Latina*, G. Rivas and S. Rovira (eds.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- CEPAL (2016) *Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República del Paraguay, 2016*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- CEPAL (2017) *Avances en materia de energías sostenibles en América Latina y el Caribe: Resultados del Marco de Seguimiento Mundial, informe de 2017*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- CEPAL (2018a) *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2018*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- CEPAL (2018b) *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2018 – Evolución de la inversión en América Latina y el Caribe: hechos estilizados, determinantes y desafíos de política*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- Cherchye, L.; Moesen, W.; Rogge, N. y Van Puyenbroeck, T. (2007) An introduction to the benefit of the doubt. *Social Indicators Research*, 82: 111–145.
- CNEE (2015) *Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República del Paraguay – Lineamientos Generales*. Comité Nacional de Eficiencia Energética. Viceministerio de Minas y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones: Asunción.
- Coeymans, J. E. (2009) *Determinantes de la productividad total de factores en Paraguay ¿Factores de corto o largo plazo?* Documento de Trabajo No. 359. Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile: Santiago.


- 
- CONACYT (2002) *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*. Presidencia de la República del Paraguay, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2003) *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay, Año 2001*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2006) *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay, Año 2005*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2010) *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2008*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2013) *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2012*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2014) *Libro Blanco de los Lineamientos para una Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2016a) *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay, 2014–2015*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2016b) *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y Tecnología: Paraguay 2016*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2017a) *Evaluación de impacto de programas de innovación del CONACYT*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2017b) *Diagnóstico Operacional de los Centros de Desarrollo Tecnológico – Paraguay 2017*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2017c) *Evaluación de impacto de incubadoras de empresas: Resumen ejecutivo*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2017d) *Resultados del Primer Relevamiento Nacional de Equipos de Laboratorios dedicados a la Investigación Científica y Tecnológica en Paraguay – Año 2016*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2018a) *Política Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación, Paraguay 2017–2030*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2018b) *Indicadores de Ciencia y Tecnología del Paraguay – Datos del 2016*. Presentación PPT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONACYT (2018c) *Informe de Gestión 2017*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay: Asunción.
- CONATEL (2016) *Plan Nacional de Telecomunicaciones Paraguay 2016–2020*. Comisión Nacional de Telecomunicaciones: Asunción.
- Cohen, J. E. (1995) *How many people can the Earth support?* W. W. Norton & Company: Nueva York.
- De Moya–Anegón, F. y Herrero–Solana, V. (1999) Science in Latin America: a comparison of bibliometric and scientific–technical indicators. *Scientometrics*, 46 (2): 299–320.
- DGEEC (2012) *Anuario Estadístico del Paraguay 2010*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2013) *Anuario Estadístico del Paraguay 2011*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.


- 
- DGEEC (2015) *Censo de Comunidades de los Pueblos Indígenas: Resultados Finales 2012*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2016a) *Anuario Estadístico del Paraguay 2014*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2016b) *Atlas Demográfico del Paraguay, 2012*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2017a) *Anuario Estadístico del Paraguay 2015*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2017b) *Principales Resultados de Pobreza y Distribución de Ingreso, EPH 2017*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2018a) *Condiciones de Vida*. Encuesta Permanente de Hogares, Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DGEEC (2018b) *Resultados de las Encuestas Económicas 2018*. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos: Asunción.
- DINAPI (2017) *Plan Nacional de Propiedad Intelectual*. Decreto No. 7132. Dirección Nacional de Propiedad Intelectual: Asunción.
- Flanagan, K.; Uyarra, E. y Laranja, M. (2011) Reconceptualizing the 'policy mix' for innovation. *Research Policy*, 40: 702–713.
- Freeman, C. y Soete, L. (2009) Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy*, 38: 583–589.
- Freudenberg, M. (2003) Composite Indicators of Country Performance: A Critical Assessment. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2003/16. OECD Publishing.
- Fischer, G. y Shah, M. (2010) *Farmland Investments and Food Security - Statistical Annex*. Report prepared under World Bank IIASA contract - Lessons for the large-scale acquisition of land from an agricultural land use analysis. IIASA: Laxemburg, Austria.
- Fortunato, S. et al. (2018) Science of science. *Science*, 359 (6379): eaao0185.
- García López, R. y García Moreno, M. (2010) *La gestión para resultados en el desarrollo: avances y desafíos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, D.C.
- Gall, T. L. y Hobby, J. M.; eds. (2007) *Worldmark Encyclopedia of the Nations*. Twelfth Edition, Vol. 1: Americas; Thomson–Gale: Farmington Hills.
- Garrafa, V.; Kottow, M. y Saada, A. (2005) *Estatuto epistemológico de la bioética*. UNAM y Redbioética/ UNESCO: México D. F.
- Geisler, E. (2000) *The Metrics of Science and Technology*, Quorum Books: Westport.
- Gerland, P.; Raftery, A. E.; Ševčíková, H.; Li, N.; Gu, D.; Spoorenberg, T.; Alkema, L.; Fosdick, B. K.; Chunn, J.; Lalic, N.; Bay, G.; Buettner, T.; Heilig, G. K. y Wilmoth, J. (2014) World population stabilization unlikely this century. *Science*, 346: 234–237.
- Gingras, Y. (2016) *Bibliometrics and Research Evaluation: Uses and Abuses*. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts.
- Glick, T. F. y Quinlan, D.M. (1975) Félix de Azara: The Myth of the Isolated Genius in Spanish Science. *Journal of the History of Biology*, 8 (1): 67–73.

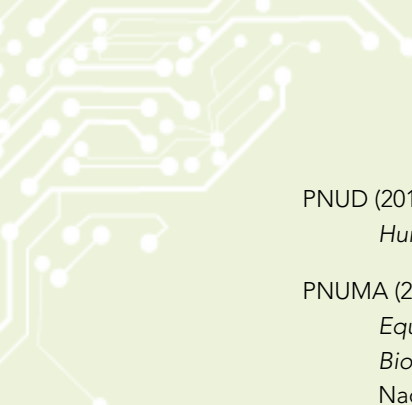
- 
- Godin, B. (2008) The information economy: the history of a concept through its measurement 1945–2005. *History and Technology*, 24 (3): 255–287.
- González, A.; Ortigoza, E.; Llamosas, C.; Blanco, G. y Amarilla, R. (2018) Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay. *Socio-Economic Planning Sciences*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.02.004>
- Grazzi, M. y Vergara, S. (2012) ICT in developing countries: Are language barriers relevant? Evidence from Paraguay. *Information Economics and Policy*, 24: 161–171.
- Grebmer von, K. et al. (2013) *Global Hunger Index: The Challenge of Hunger: Building Resilience to Achieve Food and Nutrition Security*. International Food Policy Research Institute, Concern Worldwide, Institute of Development Studies: Bonn /Washington, D.C. /Dublin.
- Griliches, Z. (1990) Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, 28: 1661–1707.
- Grupp, H. y Schubert, T. (2010) Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance. *Research Policy*, 39: 67–78.
- Guttandin, F.; González Alsina, C.; Cañete, A. y Riquelme, L. (2014) *La lengua guaraní en el sistema educativo en las dos últimas décadas*. Centro de Investigación e Innovación Educativa, Ministerio de Educación y Cultura: Asunción.
- Haas, E. B (1980) Technological Self-Reliance for Latin America: The OAS Contribution. *International Organization*, 34 (4): 541–570.
- Harding, S. y McGregor, E. (1996) El lugar de las mujeres en la ciencia y la tecnología. En el *Informe Mundial sobre la Ciencia 1996*. Santillana/Ediciones UNESCO: Madrid, págs. 311–339.
- Heredia Pérez, J. A.; Kunc, M. H.; Durst, S.; Flores, A. y Geldes, C. (2018) Impact of competition from unregistered firms on R&D investment by industrial sectors in emerging economies. *Technological Forecasting & Social Change*, 133: 179–189
- Herrera, A. O. (1971) *Ciencia y Política en América Latina*. Siglo XXI Editores: México.
- Herrera, A. O. (1972) Social determinants of science policy in Latin America: Explicit science policy and implicit science policy. *The Journal of Development Studies*, 9 (1): 19–37.
- Hidalgo, C.A.; Klinger, B.; Barabási, A. L. y Hausmann, R. (2007) The product space conditions the development of nations. *Science*, 317: 482–487.
- Hirsch, J. E. (2005) An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS*, 102 (46): 16569–16572.
- Horada B., J. (1970) *Productividad científica: criterios e indicadores*. Universidad Nacional Autónoma de México: México, DF.
- Hodara, B., J. (1983) La medición del avance científico en América Latina. *Estudios Sociológicos*, 1 (3): 509–526.
- Horoch von, S. (1993) Paraguay. En L. Oro y J. Sebastián, eds. *Los Sistemas de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica*. FUNDESCO-EUDEBA: Buenos Aires, págs. 295–312.
- Howlett, M. y Ramesh, M. (2003) *Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems*. Oxford University Press: Toronto.

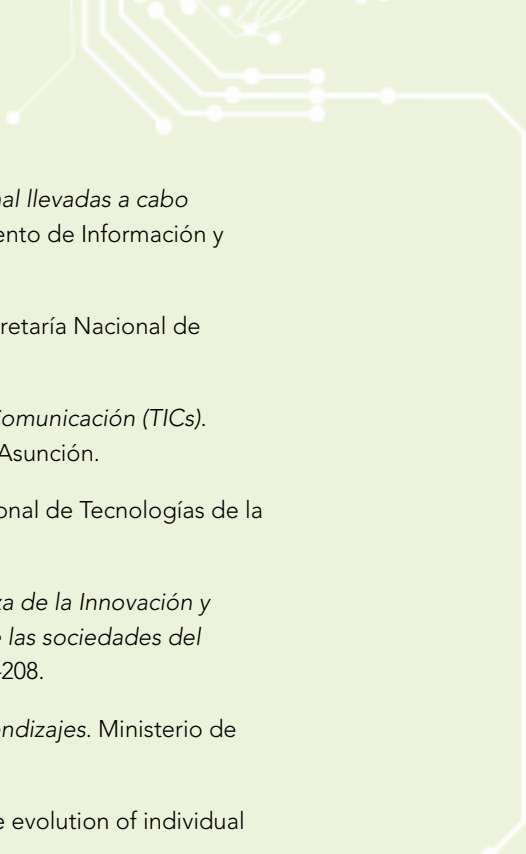
- 
- Husbands Fealing, K.; Lane, J. I.; Marburger III, J. H. y Shipp, S. S. eds (2011) *The Science of Science Policy*. Stanford University Press: Stanford, California.
- Hussein, H. (2018) The Guarani Aquifer System, highly present but not high profile: A hydropolitical analysis of transboundary groundwater governance. *Environmental Science and Policy*, 83: 54–62.
- Huyer, S. (2015) Is the gender gap narrowing in science and engineering? En *UNESCO Science Report–Towards 2030*. UNESCO Publications: París, págs. 84–103.
- INTN (1972) *Estudio de los recursos dedicados a actividades científico-tecnológicas en el Paraguay*. Instituto nacional de Tecnologías y Normalización: Asunción.
- INTN (1981) *Encuesta del potencial científico-tecnológico del Paraguay*. Instituto nacional de Tecnologías y Normalización, Secretaría Nacional de Tecnología: Asunción.
- IAU (2016) *International Handbook of Universities 2017*. International Association of Universities, Palgrave-Macmillan, UNESCO: París.
- INSEAD, Cornell University y WIPO (2016) *The Global Innovation Index 2016: Winning with the Global Innovation*. S. Dutta; B. Lanvin and S. Wunsch-Vincent (eds), INSEAD: Fontainebleau.
- Kassim, H. y Le Galés, P. (2010) Exploring governance in a multi-level polity: a policy instruments approach. *West European Politics*, 33 (1): 1–21.
- Karen, C. y Thomas, P.A. (1979) The interrelationship between information systems and science policy formulation. *Journal of Information Science*, 1: 85–90.
- Kaufman, D.; Kraay, A. y Zoido-Lobato, P. (1999) *Governance Matters*. World Bank Policy Research Working Paper No. 2196.
- Kaufmann, J.; Sangines, M. y García Moreno, M. eds. (2015) *Building Effective Governments: Achievements and Challenges for Results-Based Public Administration in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, D.C.
- Koengkan, M. (2018) The decline of environmental degradation by renewable energy consumption in the MERCOSUR countries: an approach with ARDL modeling. *Environment Systems and Decisions*, publicado en línea el 23 de enero de 2018, Springer. URL: <https://doi.org/10.1007/s10669-018-9671-z>
- Konrad, N. y Wahl, D. (1990) Science, technology and development indicators for third world countries—possibilities for analysis and grouping. *Scientometrics*, 19 (3–4): 245–270.
- Kostoff, R. N. (1997) Symposium overview: Accelerating the conversion of science to technology. *The Journal of Technology Transfer*, 22 (3): 3–8.
- KPMG International (2014) *Future State 2030: The Global megatrends shaping governments*. URL: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2015/03/future-state-2030.html>
- Kreft, S.; Eckstein, D. y Melchior, I. (2016) *Global Climate Risk Index 2017*. German Watch: Bonn.
- Kurian, G.T. ed. (2007) *Encyclopedia of the World's Nations and Cultures*. Facts On File: Nueva York.
- Le, T. (2010) Are student flows a significant channel of R&D spillovers from the north to the south? *Economics Letters*, 107: 315–317.
- Lee, Y. S. y Kim, J. S. (2009) The present status and analysis of science and technology Information service policy in Korea, centered on representative national STI institute. *Government Information Quarterly*, 26: 516–524.


- Lemarchand, G. A. (1996) La importancia política de la divulgación y la difusión científica y tecnológica. *Redes: Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 3 (7): 161–192.
- Lemarchand, G. A. ed. (2005) *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*. Cámara de Diputados de la Nación, UNESCO, SECYT: Buenos Aires.
- Lemarchand, G. A. (2010) Science, technology and innovation policies in Latin America and the Caribbean during the past six decades. En G.A. Lemarchand (ed.), *National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean*. Science Policy Studies and Documents in LAC, Vol. 1; UNESCO: Montevideo, págs. 15–139. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189823e.pdf>
- Lemarchand, G. A. (2012) The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973–2010). *Research Policy*, 41: 291–305.
- Lemarchand, G. A. (2013) Science, Technology and Innovation Information-Platform (STIIP) for Namibia: a Resource for the Formulation, Monitoring and Evaluation of Research and Innovation Policies. A Proposal. UNESCO-AECID: París. URL: www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/STIIP-Namibia_UNESCO_2013.pdf
- Lemarchand, G. A. (2015) Chapter on Latin America, UNESCO Science Report: Towards 2030, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París, págs. 175–209. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235406e.pdf#235452>
- Lemarchand, G. A. (2016a) The scientific productivity and the dynamics of self-organizing networks: Iberoamerican and Caribbean countries (1966–2013). En M. Heitor, H. Horta and J. Salmi (eds), *Building Capacity in Latin America: Trends and Challenges in Science and Higher Education*. Springer: Nueva York, págs. 29–46.
- Lemarchand, G. A. (2016b) Los Ritmos de las políticas CTI y de sus paradigmas tecno-económicos/ organizacionales en ALC (1945–2030), *Policy Brief del Foro Abierto de Ciencias CILAC 2016*, UNESCO: Montevideo. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002460/246099s.pdf>
- Lundvall, B. A. (1992) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers: Londres.
- Maak, T y Stoetter, N. (2012) Social Entrepreneurs as Responsible Leaders: ‘Fundación Paraguaya’ and the Case of Martin Burt. *Journal of Business Ethics*, 111: 413–430.
- Mallmann, C. A. y Lemarchand, G. A. (1998) Generational Explanation of Long-Term “Billow-Like” Dynamics of Societal Processes, *Technological Forecasting and Social Change*, 59: 1–30.
- Marburger III, J.H. (2011) Why policy implementation needs a science of science policy. En K. Husbands Feeling, J. I. B. Lane, J. Marburger III and S. S. Shipp (eds), *The Science of Science Policy*. Stanford University Press: Stanford, págs. 9–22.
- Marcelle, G. (2009) Technology policy for small economies: continued relevance for the contemporary Caribbean. *Social and Economic Studies*, 58 (2): 47–76.
- Marín Meza, Y. M. (2015) El Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR en el ámbito de la Inversión Pública del Paraguay. Periodo 2005–2014. *Población y Desarrollo*. 21 (41): 43–50.
- MEC (2012) *Datos sobre la Educación Superior en Paraguay*. Viceministerio de Educación Superior, Ministerio de Educación y Cultura: Asunción.
- MEC (2014) *Informe Nacional Paraguay: Educación para Todos 2000–2015*. Trabajo presentado en Foro Mundial sobre la Educación, Incheon, República de Corea, 19 al 22 mayo de 2015. Ministerio de Educación y Cultura: Asunción.

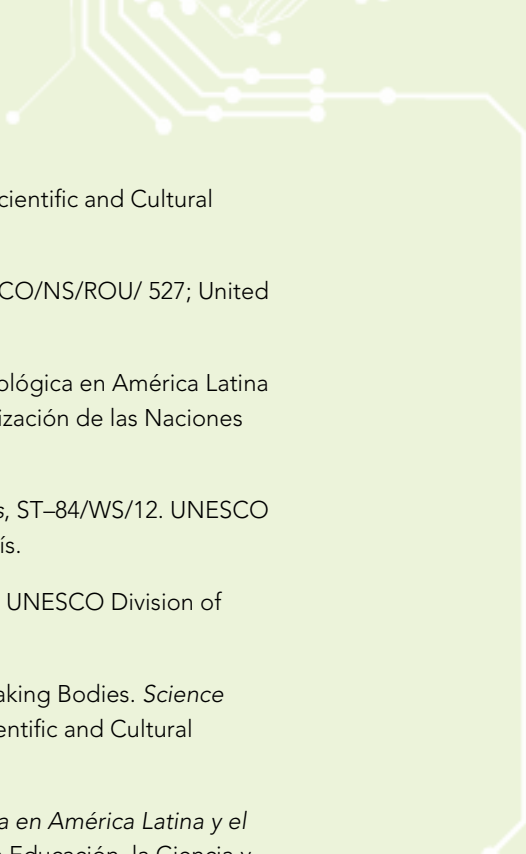
- 
- Meliá, B. S. J. (2006) El Paraguay un Estado en procura de reafirmar su identidad lingüística en C. J. Moneta (editor) *El jardín de los senderos que se encuentran: Políticas públicas y diversidad cultural en el MERCOSUR*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo, págs. 57–74.
- Miller, J. D. (1983) *The American People and Science Policy – The role of public attitudes in the policy process*. Pergamon Press: Nueva York.
- Millot, V. (2009) *Trademarks as an Indicator of Product and Marketing Innovations*. OECD STI Working Paper 2009/6. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- Mingers, J. y Leydesdorff, L. (2015) A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*, 246: 1–19.
- Mitchell, B.R. (1998) *International Historical Statistics: The Americas 1750–1993*. MacMillan Reference Ltd.: Londres.
- Ministerio de Cultura (2014) *Plan Nacional de Cultura 2014–2018*. Ministerio de Cultura: Asunción.
- Molinas Vega, I. (2018) *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI): Contribuyendo a la solución de problemas sociales, económicos y ambientales del país*. Presentación del Secretario Ejecutivo del CONACYT: Asunción.
- Molinas Vega, J. R. (2017) *La Universidad Científica del Paraguay*. Presentación PPT. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social: Asunción.
- Molinier, L. (2016) *El derecho a la educación y el gasto público en Paraguay*. Servicio Paz y Justicia Paraguay: Asunción.
- Mudacumura, G. M. (2014) Accountability and Transparency: Cornerstones of Development and Democratic Governance. En G. M. Mudacumura and G. Morçöl, Eds. *Challenges to Democratic Governance in Developing Countries*, Springer: Cham, Heidelberg, Nueva York, Dordrecht & London, págs. 37–56.
- Nakayama, H. D.; Rodríguez Alcalá, A.; Samudio Oggero, A. y Mussi, C. E. (2017) Percepción pública acerca de la tecnología nuclear. Asunción, Paraguay. *Población y Desarrollo*, 23 (44): 16–26.
- Neelameghan, A. y Tocatlán, J. (1985) International co-operation in information systems and services. *Journal of the American Society for Information Science*, 36 (3): 153–166.
- Nemet, G. F. (2009) Demand-pull, technology-push and government-led incentives for non-incremental technical change. *Research Policy*, 38: 700–709.
- Nill, J. y Kemp, R. (2009) Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: from niche to paradigm? *Research Policy*, 38: 668–680.
- OAS (1974) *Standards and Methods Proposed by the First Session on the Sub-Committee on Statistics of Science and Technology*. Organization of American States: Washington, D.C.
- OEI (1978) *Programa Interamericano de Estadísticas Básicas*. Organización de Estados Americanos: Washington, D.C.
- OCDE (2008) *Definición Marco de Inversión Extranjera Directa* (4ta Ed.). Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico: París.
- OCDE, CAF y CEPAL (2018) *Perspectivas económicas de América Latina 2018: Repensando las instituciones para el desarrollo*. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico: París.

- 
- OECD (2005) *Guidelines for Conducting Innovation Surveys: Oslo Manual*. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- OECD (2010) Improving governance and measurement. In: *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- OECD (2012) *Measuring R&D in Developing Countries: Annex to the Frascati Manual*, DSTI/EAS/STP/NESTI (2011) 5/FINAL. Organisation for Economic Co-operation and Development: París. URL: www.oecd.org/dataoecd/17/22/49793555.pdf
- OECD (2015) *Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- OECD (2018a) *Multi-dimensional Review of Paraguay: Volume 1. Initial Assessment, OECD Development Pathways*. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- OECD (2018b) *OECD Public Governance Reviews: Paraguay: Pursuing National Development through Integrated Public Governance*. Organisation for Economic Co-operation and Development: París.
- Oliveira Carvalho, A. y Spagnolo, F. (1997) Veinte años de evaluación de posgrados en Brasil: la experiencia del CAPES. En E. Martínez y M. Letelier (eds.) *Evaluación y Acreditación Universitaria: Metodologías y Experiencias*. Nueva Sociedad y UNESCO: Caracas, págs. 151–186.
- O'Mailey, E., Hewitt-Dundas, N. y Roper, S. (2008) High growth and innovation with low R&D: Ireland. In: C. Edquist and L. Hommen (eds.), *Small Country Innovation Systems: Globalization, Change and Policy in Asia and Europe*. E. Elgar Pub.: Northampton, págs. 71–112.
- OMPI (2016) La propiedad intelectual y los conocimientos médicos tradicionales. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: Ginebra.
- OVE (2004) *RE–294: Evaluación del Programa de Paraguay 1991–2002*. Oficina de Evaluación y Supervisión. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, D.C.
- Oxilia Dávalos, V. E. (1995) *O Setor de Ciência e Tecnologia no Paraguai: desenvolvimento histórico, situação atual e perspectivas no MERCOSUL*. Tesis de Maestría presentada en el Departamento de Historia de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias Humanas de la Universidad de San Pablo (Brasil): San Pablo.
- Padirac, B. de (2006) Hard talk: the controversy surrounding UNESCO's contribution to the management of the scientific enterprise, 1946–2005. En *Sixty Years of Science at UNESCO 1945–2005*. UNESCO Publishing: París. págs. 476–481.
- Palacios de Asta, G. (2016) Situación de la educación en Paraguay por departamento, a la luz de los indicadores educativos 2014. *Población y Desarrollo*, 22 (42): 45–56.
- Patta, A. G.; Tadross, M.; Nussbaumer, P.; Asante, K; Metzgere, M.; Rafael, G.; Goujona, A. y Brundrit, G. (2010) Estimating least-developed countries' vulnerability to climate-related extreme events over the next 50 years. *PNAS*, 107 (4): 1333–1337.
- Pavitt, K. (1996) National policies for technical change: where are the increasing returns to economic research? *PNAS*, 93: 12693–12700.
- Price, D. J. S. (1978) Toward a model for science indicators. En Y. Elkana, J. Lederberg, R. K. Merton, A. Thackray y H. Zuckerman (eds.), *Toward a Metric of Science: The Advent of Science Indicators*. John Wiley and Sons: Nueva York; págs. 69–95.

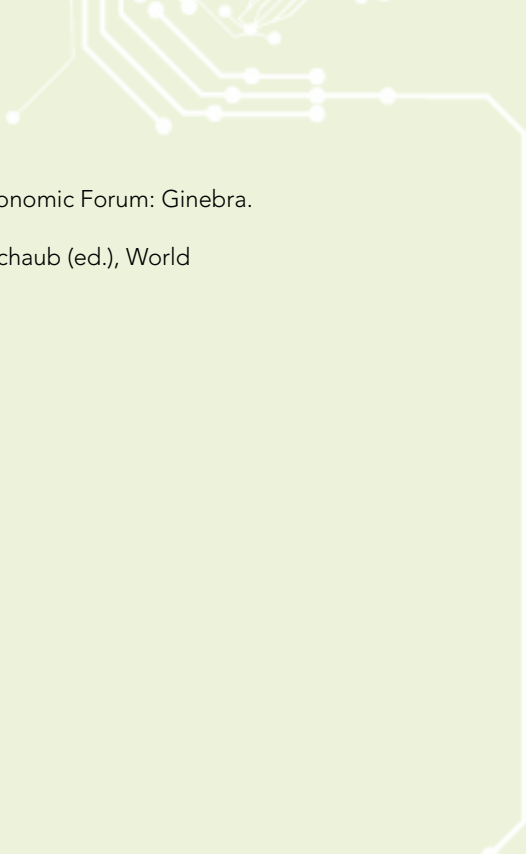
- 
- PNUD (2013) *Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Paraguay 2013: Trabajo Decente y Desarrollo Humano*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo: Asunción.
- PNUMA (2011) *Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexo*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Montreal.
- Rath, A. (1990) Science, technology and policy in the periphery: a perspective from the centre. *World Development*, 18 (11): 1429–1443.
- REN 21 (2018) *Renewables 2018: Global Status Report*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century: Paris.
- Rescher, N. (2006) *Epistemetrics*. Cambridge University Press: Nueva York.
- Rivarola, D. M. (2003) *La educación superior universitaria en Paraguay*. CONEC, UNESCO-IESALC y Ministerio de Educación y Cultura: Asunción.
- Rivarola, D. M. (2008) La Universidad Paraguaya, Hoy. *Avaliação*, 13 (2): 533–578.
- RICYT (2001) *The Bogota Manual: Standardisation of Indicators of Technological Innovation in Latin American and Caribbean Countries*. Interamerican/Iberoamerican Network of Science and Technology Indicators (RICYT)/ Organisation of American States/CYTED Programme: Bogotá.
- Robledo, M. y Morales, N. (2017) Higher Education Systems and Institutions, Paraguay. In J.C. Shin y P. Teixeira (eds.), *Encyclopedia of International Higher Education Systems and Institutions*, Springer Science+Business Media: Dordrecht.
- Robledo Yugueros, R. (2016) Informe Nacional Paraguay en Educación Superior en Iberoamérica – Informe 2016. Uni>ersia – CINDA.
- Roolah, T. (2012) The characteristics of small country national innovation systems. In: *Innovation Systems in Small Catching-up Economies*. Innovation, Technology and Knowledge Management, vol.15, E. G. Carayannis et al. (eds.). Springer: Nueva York, págs. 21–38.
- Rozeka, C. S.; Svobodab, R. S.; Harackiewicz, J. M.; Hullemand, C. S. y Hyde, J. S. (2017) Utility-value intervention with parents increases students' STEM preparation and career pursuit. *PNAS*, 114 (5): 909–914.
- Sábato, J. A. y Botana, N. (1968) La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *INTAL Revista de Integración*, 1 (3): 15–36.
- Sagan, C. (1989) Why scientists should popularize science? *American Journal of Physics*, 57 (4): 295.
- Sagasti, F. y Aráoz, A. (1976) *Science and Technology Policy Implementation in Less-Developed Countries: Methodological Guidelines for the STPI Project*. International Development Research Centre: Ottawa.
- Sagasti, F. y Cook, C. (1987) La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta. *Comercio Exterior*, 37 (12): 1006–1026.
- Saisana, M. y Tarantola, S. (2002) *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*. EUR 20408, Joint Research Centre – European Commission.
- Schott, T. y Jensen, K. W. (2008) The coupling between entrepreneurship and public policy: Tight in developed countries but loose in developing countries. *Estudios de Economía*, 35 (2): 195–214.

- 
- SECONACYT (1971) *Encuestas Nacionales sobre el Potencial Científico Nacional llevadas a cabo por la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica*. Departamento de Información y Estadística: Buenos Aires.
- SENATICs (2017a) *Encuesta sobre el acceso y uso de internet en Paraguay*. Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación: Asunción.
- SENATICs (2017b) *Empresas Productoras de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)*. Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación: Asunción.
- SENATICs (2018) *Memoria de Gestión Institucional 2013–2018*. Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación: Asunción.
- Servín, M. B. (2017) El sistema nacional de innovación en Paraguay. En *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento?* Konrad Adenauer Stiftung/SOPLA: Santiago, págs. 189–208.
- SNEPE (2018) *Presentación de los resultados de la evaluación nacional de aprendizajes*. Ministerio de Educación y Ciencias: Asunción.
- Sinatra, R.; Wang, D.; Deville, P.; Song, C.; Barabási, A. L. (2016) Quantifying the evolution of individual scientific impact. *Science*, 354: aaf5239
- Sorensen, A. (1999) Learning and phases of economic growth. *Journal of Economic Growth*, 4 (4): 429–445.
- Sotuyo, J. C. y Jung Marques, M. A. (2016) Itaipú Technology Park: A Territorial Development Tool. In H. Horta et al. (eds.), *Trends and Challenges in Science and Higher Education, Knowledge Studies in Higher Education*, 3: 197–213. Springer: Nueva York.
- Stads, G. J. y Santander, V. (2008) *ASTI Cuaderno de País No. 40: Paraguay*. Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI) – International Food Policy research Institute (IFPRI).
- Stads, G. J.; Pérez, S.; López, J. y Beintema, N. (2016) *Ficha Técnica – Indicadores de I+D Agropecuario: Paraguay*. Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI), International Food Policy Research Institute (IFPRI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA).
- Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S. E.; Fetzer, I.; Bennett, E. M.; Biggs, R.; Carpenter, S. R. y de Vries, W. (2015) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347: 736.
- Stern, S., Porter, M.E. y Furman, J. L. (2002) The drivers of national innovative capacity. *Research Policy*, 31 (6): 899–933.
- STEPI (2017) *Strengthening and Scaling-up Capacities of National Innovation System in Paraguay*. Science and Technology Policy Institute, Ministry of Strategy and Finance, Inter American Developing Bank y Korean Eximbank: Sejong.
- STP e INTN (1977) *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social: 1977–1981*. Anexo VI: Ciencia y Tecnología. Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República e Instituto Nacional de Tecnología y Normalización del Ministerio de Industria y Comercio: Asunción.
- STP (2014) *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social: Asunción.
- Tocaltian, J. (2006) Organizing information: the origins and development of UNISIST. En *Sixty Years of Science at UNESCO 1945–2005*. UNESCO Publishing: París. págs. 129–130.

- 
- Todeschini, R. y Baccini, A. (2016) *Handbook of Bibliometric Indicators: Quantitative Tools for Studying and Evaluating Research*. Wiley-VCH: Wienheim.
- Toledo, A., Botero, C. y Guzmán, L. (2014) Gasto público en la educación de América Latina ¿Puede servir a los propósitos de la Declaración de París sobre los Recursos Educativos Abiertos? Cuadernos de Comunicación e Información No. 1. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.
- Trippe, A. (2003) Patinformatics: Tasks to tools. *World Patent Information*, 25 (3): 211–221.
- Tünnermann Bernheim, C. (2008) La calidad de la educación superior y su acreditación: la experiencia centroamericana. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13 (2): 313–336.
- UNA (2017a) *Guía Académica 2018*. Universidad Nacional de Asunción: Asunción.
- UNA (2017b) *Informativo de Posgrado 2018*. Universidad Nacional de Asunción: Asunción.
- UNCTAD (2017) *Informe sobre las Inversiones en el Mundo 2017: La inversión y la economía digital*. United Nations Conference on Trade and Development: Ginebra.
- UNDP (2016) *Human Development Report 2016: Human Development for Everyone*, United Nations Development Programme: Nueva York.
- UNESCO (1960) Requirements and resources of scientific and technical personnel in ten Asian countries. *Statistical Reports and Studies*, No. 6, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1965) *Indicaciones para la Aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo de América Latina. Informe Final de la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo de América Latina (CASTALA)*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.
- UNESCO (1968) *Directorio de organismos rectores de la política científica nacional en América Latina*. Centro Regional de la UNESCO para el Fomento de la Ciencia en América Latina: Montevideo.
- UNESCO (1969) La política científica y tecnológica en América Latina, *Estudios y documentos de política científica*, vol. 14, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.
- UNESCO (1971) La política científica y tecnológica en América Latina 2, *Estudios y documentos de política científica*, vol. 29, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.
- UNESCO (1974) *Recommendation on the status of scientific researchers, adopted by the General Conference at its eighteenth session, held in Paris, 20 November 1974*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1978) Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology. Records of the General Conference, Twentieth Session, Paris, 24 October to 28 November 1978, vol. 1 Resolutions, Imprimerie des Presses Universitaires de France: Vendome.
- UNESCO (1980) Los sistemas estadísticos nacionales de recolección de datos sobre actividades científicas y tecnológicas en los países latinoamericanos. División de Estadísticas en Ciencia y la Tecnología, Oficina de Estadísticas de la UNESCO: París.
- UNESCO (1981) *Enseñanza Integrada de las Ciencias en América Latina 3*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.

- 
- UNESCO (1982a) *UNESCO Statistical Yearbook*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1982b) *National Scientific and Technological Potential Survey*. UNESCO/NS/ROU/ 527; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1983) Informes naciones y subregionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe. *Estudios y documentos de política científica*, vol. 54, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.
- UNESCO (1984a) *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities*, ST-84/WS/12. UNESCO Division of Statistics on Science and Technology, Office of Statistics: París.
- UNESCO (1984b) *Guide to Statistics in Science and Technology*, ST-84/WS/12. UNESCO Division of Statistics on Science and Technology, Office of Statistics: París.
- UNESCO (1990) World Directory of National Science and Technology Policy Making Bodies. *Science Policy Studies and Documents*, vol. 71, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1996) *Directorio de Centros de Investigación Científica y Tecnológica en América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Montevideo.
- UNESCO (2000) World Conference on Science. Science for the Twenty-First Century: A new commitment. A. M. Cetto, ed. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (1998) *UNESCO Statistical Yearbook*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO (2005) *Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.
- UNESCO (2008) *History of Humanity: Scientific and Cultural Development*, vol. 6–The Nineteenth Century. UNESCO Publications y Routledge: París y Londres.
- UNESCO (2010b) *Engineering: Issues Challenges and Opportunities for Development*. T. Marjoram, ed., UNESCO Publishing: París.
- UNESCO (2013) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana*. G. A. Lemarchand and S. Schneegans (eds). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 1, UNESCO Publishing: París. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002247/224725E.pdf>
- UNESCO (2013b) *Base de Datos EFTP: Paraguay*. International Centre for Technical and Vocational Education and Training – UNESCO: Bonn.
- UNESCO (2014a) Proposed Standard Practice for Surveys of Science, Engineering, Technology and Innovation (SETI) Policy Instruments, Governing Bodies, Legal Frameworks and Policies: Template for a Country Policy Profile. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París. URL: www.oecd.org/dataoecd/17/22/49793555.pdf
- UNESCO (2014b) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi*. G. A. Lemarchand and S. Schneegans (eds). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 3, UNESCO Publishing: París. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002288/228807e.pdf>

- 
- UNESCO (2016) *Mapping Research and Innovation in the State of Israel*. E. Leck, G. A. Lemarchand and A. Tash (eds). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 5, UNESCO Publishing: París. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244059e.pdf>
- UNESCO (2017a) *Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República de Guatemala*. G. A. Lemarchand (editor). Colección GO→SPIN de perfiles nacionales sobre políticas en ciencia, tecnología e innovación, vol. 6. UNESCO Publishing: París. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002480/248067s.pdf>
- UNESCO (2017b) *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. UNESCO Publishing: París.
- UNESCO Institute for Statistics (2010) *Measuring R&D: Challenges Faced by Developing Countries*. Technical Report No.5. UIS: Montreal. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001899/189958e.pdf>
- UNESCO Institute for Statistics (2014) *Guide to Conducting an R&D Survey: for countries Starting to Measure Research and Experimental Development*. *Technical Paper* No.11. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.
- UNESCO Institute for Statistics (2016) *Making Education Count for Development: Data Collection and Availability in Six PISA for Development Countries*, PISA. OECD Publishing: París.
- UNESCO Statistical Office (1965) *Scientific and Engineering Personnel in Latin America, the Current Statistical Situation and a Plan for the Future*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: París.
- UNESCO OREALC (2016a) *Informe de resultados TERCE – Logros de aprendizaje, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación*. UNESCO: Santiago.
- UNESCO OREALC (2016b) *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO: Santiago.
- UNESCO OREALC (2016c) *Aportes para la Enseñanza de la Matemática*, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO: Santiago.
- UNESCO OREALC (2016d) *Inequidad de género en los logros de aprendizaje en educación primaria*, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO: Santiago.
- Van der Mensbrugghe, D.; Osorio-Rodarte, I.; Burns, A. y Baffes, J. (2009) *Macroeconomic Environment and Commodity Markets: A Longer-Term Outlook*. Documento preparado para *Expert Meeting on How to Feed the World in 2050*. FAO: Roma.
- Vargas, J. M. y Urbietta, J. C. (1985) Paraguay: Situación de la Ciencia y la Tecnología. En J. López Facal y A. Cragnolini, eds. *Materiales del Seminario Iberoamericano de Política Científica*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Organización de los Estados Americanos: Madrid, págs. 75–78.
- WIPO (2017) *World Intellectual Property Indicators*, World Intellectual Property Right Organization: Ginebra.
- World Bank (2014) *Guatemala Economic DNA: Harnessing Growth with Special Focus on Jobs*. World Bank Group: Washington, D.C.
- World Bank (2017) *Enterprise Surveys – Paraguay 2017: Perfil de país*. World Bank Group: Washington, D.C.
- World Bank (2018) *Doing Business 2018: Reforming to Create Jobs*, World Bank Group: Washington, D.C.



World Economic Forum (2017) *The Global Gender Gap Report 2017*. World Economic Forum: Ginebra.

World Economic Forum (2018a) *The Global Competitiveness Report 2018*. K. Schaub (ed.), World Economic Forum: Ginebra.

Glosario

Glosario de las definiciones principales utilizadas en las encuestas de I+D

Definiciones de las tareas de investigación y desarrollo experimental

Investigación y desarrollo experimental (I+D): comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de estos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Investigación básica (o fundamental): consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

Investigación aplicada: consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

Desarrollo experimental: consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Categorías del personal y sus definiciones:

Personal de I+D: Los datos del personal de I+D miden la cantidad de recursos humanos que contribuyen a las actividades de I+D. Se debe contabilizar todo el personal empleado directamente en I+D, así como las personas que proporcionan servicios directamente relacionados con actividades de I+D, como los directores, administradores y personal de oficina. Las personas que proporcionan servicios indirectos, como el personal de los comedores y de seguridad, deben ser excluidas, aunque sus sueldos y salarios se contabilicen como gastos generales para la medida del gasto de I+D. El personal de I+D se clasifica en dos grandes categorías: por ocupación y por titulación formal.

Investigadores: son profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y también a la gestión de los proyectos

respectivos. También están incluidos en esta categoría los gestores y administradores que desarrollan actividades de planeación y gestión de los aspectos científicos y técnicos del trabajo de los investigadores. Los estudiantes de posgrado a nivel de doctorado que participan en tareas de I+D deben considerarse como investigadores.

Técnicos y personal asimilado: son personas cuyas tareas principales requieren conocimientos técnicos y experiencia en uno o varios campos de la ingeniería, la física, las ciencias biomédicas y/o las ciencias sociales y las humanidades. Participan en la I+D ejecutando tareas científicas y técnicas que requieren la aplicación de conceptos y métodos operativos, generalmente bajo la supervisión de los investigadores. El personal asimilado realiza los correspondientes trabajos de I+D bajo la supervisión de investigadores/as en el campo de las ciencias sociales y las humanidades.

Otro personal de apoyo: se incluye al personal de oficios, cualificado y sin cualificar, de oficina y de secretaría que participa en los proyectos de I+D o está directamente asociado a tales proyectos. Se incluyen en esta categoría los gerentes y administradores que se ocupan principalmente de asuntos relacionados con la gestión económica y de personal, así como la administración general, siempre que sus actividades sean de apoyo directo a la I+D.

Personas físicas (PF): refieren al número total de personas, plena o parcialmente dedicadas a las tareas de I+D. Los datos relativos al número de personas físicas constituyen la medida más adecuada para recabar información adicional sobre el personal de I+D, como la referente a edad, sexo o nacionalidad.

Equivalente jornada completa (EJC): La I+D puede ser la función principal de algunas personas (por ejemplo, los trabajadores de un laboratorio de I+D) o puede constituir una función secundaria (por ejemplo, en el caso de los miembros de un centro de diseño y ensayo). También puede ser una actividad que ocupe una porción significativa del tiempo de trabajo (por ejemplo, los profesores universitarios o los estudiantes de posgrado). Si únicamente se tuviera en cuenta a aquellas personas que tienen la I+D como función principal, se produciría una subestimación del esfuerzo dedicado a la I+D; si, por el contrario, se contabilizaran todas aquellas personas que dedican algún tiempo a la I+D, se estaría sobreestimando dicho esfuerzo. El número de personas dedicadas a I+D también se debe expresar, por tanto, en equivalente jornada completa (EJC) de actividades de I+D. De esta manera, el personal EJC representa la sumatoria del número total de personas involucradas en tareas de I+D multiplicadas por la fracción del tiempo que dedican a tareas de I+D. Las series de datos basadas en el número de personas según el EJC constituyen una medida real del volumen de I+D. El número de EJC será siempre menor que el número de PF.

Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)

La *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación* (CINE) proporciona las bases para clasificar al personal de I+D según su titulación formal. El personal de I+D normalmente posee un diploma de educación terciaria, la cual aprovecha los conocimientos adquiridos durante la educación secundaria y ofrece oportunidades de aprendizaje en campos de estudio especializados. El objetivo de la educación terciaria es el aprendizaje a un nivel elevado de complejidad y especialización. La educación terciaria incluye lo que comúnmente se denomina “educación académica”, pero también incluye la educación vocacional o profesional avanzada, es decir, los niveles CINE 5, 6, 7 y 8. Para fines de las estadísticas de I+D, el Instituto de Estadística de la UNESCO recomienda la recolección de datos de los niveles siguientes:

Nivel CINE 8: Nivel de doctorado o equivalente. Los programas de nivel CINE 8 suelen tener como principal objetivo conducir a un título de investigación avanzada. Los programas de este nivel están dedicados a estudios avanzados e investigaciones originales, en tanto que suelen ser ofrecidos exclusivamente por instituciones de educación superior (universidades) dedicadas a la investigación. Se imparten programas de doctorado tanto en el campo académico como en el profesional.

Nivel CINE 7: Nivel de maestría, especialización o equivalente. Los programas de nivel CINE 7 suelen tener como principal objetivo impartir al participante competencias académicas y/o profesionales avanzadas que conduzcan a un segundo título o a una certificación equivalente. Los programas de este nivel pueden incluir un importante componente de investigación, aunque no otorgan las certificaciones relacionadas al nivel de doctorado. Se caracterizan por ser esencialmente teóricos – si bien pueden incluir un componente práctico – y por estar basados en investigaciones que reflejan los últimos avances del campo o las mejores prácticas profesionales. Tradicionalmente, este nivel lo ofrecen universidades y otras instituciones de educación superior.

Nivel CINE 6: Grado en educación terciaria o nivel equivalente. Con frecuencia, los programas de nivel CINE 6, están destinados a impartir conocimientos, destrezas y competencias académicas o profesionales intermedias que conducen a un primer título o a una certificación equivalente. Los programas de este nivel son esencialmente teóricos, si bien pueden incluir un componente práctico, y están basados en investigación que refleja los últimos avances en el campo o las mejores prácticas profesionales. Tradicionalmente, los programas de este nivel son ofrecidos por universidades y otras instituciones de educación superior. Normalmente, los programas de primer título de nivel CINE 6 requieren de tres a cuatro años de estudio a tiempo completo.

Nivel CINE 5: Educación terciaria de ciclo corto. Los programas de nivel CINE 5 suelen estar destinados a impartir al participante conocimientos, habilidades y competencias profesionales. Estos programas se caracterizan por estar basados en un componente práctico, estar orientados a ocupaciones específicas y preparar al estudiante para el mercado laboral. Sin embargo, también pueden facilitar el ingreso a otros programas de educación terciaria. Los programas académicos de un nivel inferior al grado en educación terciaria o a nivel equivalente también se clasifican en el nivel CINE 5.

Para cualquier otra titulación se utilizarán los Niveles CINE de 0 a 4.

Glosario sobre derechos de propiedad intelectual

Concesión: Derechos exclusivos de propiedad intelectual que una oficina de propiedad intelectual otorga a un solicitante. Por ejemplo, las patentes se conceden a los solicitantes (cesionarios) para que utilicen y exploten su invención durante un plazo limitado. El titular de los derechos está habilitado para impedir el uso no autorizado de la invención.

Diseño industrial (también dibujo o modelo industrial): Composición de líneas o colores en formas tridimensionales que otorgan una apariencia especial a un producto u obra de artesanía. Se denomina así a los elementos ornamentales o estéticos de un artículo útil. Los diseños industriales se aplican a una amplia variedad de productos de la industria y la artesanía. El titular de un diseño industrial registrado goza de derechos exclusivos para impedir la copia o la imitación no autorizada del diseño por un tercero. Los registros de diseños industriales tienen una vigencia limitada. En la mayoría de las jurisdicciones, la duración de la protección suele ser de 15 años. No obstante, existen diferencias entre una legislación y otra, especialmente en China (que prevé un plazo de 10 años a partir de la fecha de solicitud) y los Estados Unidos de América (que prevé un plazo de 14 años a partir de la fecha de registro). Se usa por lo general la denominación “diseños industriales” salvo en lo relativo al tratado que dispone su protección (véase el Arreglo de La Haya), en el cual se utiliza la expresión “dibujos y modelos industriales”.

Invencción: Solución nueva a un problema técnico determinado. Para obtener derechos de patente, una invención debe ser nueva, implicar actividad inventiva y ser susceptible de aplicación industrial a juicio de una persona cualificada en el ámbito técnico en cuestión.

Marca: Signo distintivo que sirve para distinguir ciertos bienes o servicios de una empresa de los bienes producidos o los servicios prestados por otras empresas. El propietario de una marca registrada goza del derecho de uso exclusivo de la marca, previsto en la legislación, en relación con los productos o servicios para los que se haya registrado. Así, éste podrá impedir el uso no autorizado de la marca, o de una marca similar que induzca a confusión, que se utilice en relación con bienes o servicios que son idénticos o similares a los bienes y servicios respecto de los cuales se registró la marca. A diferencia de las patentes, los registros de marcas pueden mantenerse en vigor indefinidamente, a condición de que el propietario de la marca pague las tasas de renovación y use realmente la marca. Los procedimientos de registro de marcas se rigen por las normas y los reglamentos de las oficinas nacionales y regionales de propiedad intelectual. Los derechos de marca se circunscriben a la jurisdicción de la administración que concedió su registro. Las marcas pueden registrarse mediante la presentación de una solicitud de registro en la oficina nacional o regional de propiedad intelectual pertinente, o mediante la presentación de una solicitud internacional en virtud del Sistema de Madrid para el Registro Internacional de Marcas.

Modelo de utilidad: Al igual que sucede con las patentes, los modelos de utilidad confieren una serie de derechos respecto de una invención por un período de tiempo limitado, durante el cual los titulares del modelo de utilidad pueden explotar comercialmente sus invenciones con carácter exclusivo. Las condiciones para la concesión de modelos de utilidad son diferentes de las condiciones para la concesión de patentes “tradicionales”. Por ejemplo, los modelos de utilidad se conceden por un plazo más breve (7 a 10 años) y, en la mayoría de las oficinas, sin un examen exhaustivo. Los procedimientos para la concesión de modelos de utilidad se rigen por las normas y los reglamentos de las oficinas nacionales de propiedad intelectual y los derechos se circunscriben a la jurisdicción de la administración que los concede.

No residentes: A los fines estadísticos se clasifican de esta manera a las solicitudes presentadas en la oficina de patentes de determinado país o jurisdicción por un solicitante que reside en otro país o jurisdicción. A veces también se denominan solicitudes presentadas en el extranjero. Las patentes concedidas a no residentes son patentes concedidas en virtud de solicitudes presentadas por no residentes.

Patente: Conjunto de derechos exclusivos concedidos por ley a los solicitantes sobre invenciones que sean novedosas, no evidentes y susceptibles de aplicación comercial. La patente es válida por un período de tiempo limitado (por lo general 20 años), durante el cual los titulares pueden explotar comercialmente sus invenciones con carácter exclusivo. Como contrapartida, los solicitantes tienen la obligación de divulgar sus invenciones al público para que otros, expertos en la materia, puedan reproducirlas. El sistema de patentes está concebido para fomentar la innovación, al conferir a los innovadores derechos legales exclusivos durante un plazo determinado, de manera que puedan gozar de los beneficios de sus actividades innovadoras.

Propiedad intelectual: Creaciones de la mente, como invenciones, obras literarias y artísticas y símbolos, nombres, imágenes y diseños utilizados en el comercio. La propiedad intelectual se divide en dos categorías: la propiedad industrial, que incluye patentes, marcas, diseños industriales e indicaciones geográficas de origen, y el derecho de autor, que incluye obras literarias, tales como novelas, poemas y obras de teatro, películas, obras musicales, obras artísticas, como dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, y diseños arquitectónicos. Los derechos conexos al derecho de autor incluyen los derechos de los artistas intérpretes o ejecutantes sobre sus interpretaciones o ejecuciones, los de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los de los organismos de radiodifusión sobre sus programas de radio y televisión.

Registro: Acto por el cual una oficina de propiedad intelectual concede derechos exclusivos, en particular, respecto de marcas y diseños industriales, a favor de un solicitante. Los registros se conceden a favor de los solicitantes para que puedan usar y explotar marcas y diseños industriales durante un período limitado y, en algunos casos, en especial, en el caso de las marcas, dichos registros podrán renovarse de manera indefinida.

Residente: A los fines estadísticos se utiliza esta clasificación para identificar aquellas solicitudes presentadas ante una oficina de propiedad intelectual por una persona física o jurídica residente en el país o región en que esa oficina tiene jurisdicción. En ocasiones, a las solicitudes presentadas por residentes también se las denomina solicitudes nacionales. La concesión o el registro a nombre de un residente constituye un derecho de propiedad intelectual concedido a partir de una solicitud presentada por un residente.

Sistema del PCT: El Tratado de Cooperación en materia de Patentes es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) que facilita la adquisición de derechos de patente en gran número de jurisdicciones. El sistema del PCT simplifica el proceso de presentación de varias solicitudes de patentes nacionales al modificar el requisito de presentar solicitudes por separado en cada jurisdicción. Sin embargo, la decisión de conceder o no una patente sigue dependiendo de las oficinas nacionales o regionales de patentes, y los derechos de patente quedan circunscritos a la jurisdicción de la administración encargada de la concesión de patentes. El procedimiento de presentación de solicitudes internacionales PCT comienza con la fase internacional, en la cual se realiza una búsqueda internacional y, posiblemente, un examen preliminar, y finaliza con la fase nacional, en la cual las oficinas nacionales y regionales de patentes adoptan decisiones sobre la patentabilidad de las invenciones de conformidad con la legislación nacional.

Solicitante: Persona física o jurídica que presenta una solicitud de patente o de modelo de utilidad o una solicitud de registro de marca o de diseño industrial. Cabe la posibilidad de que en una solicitud figure más de un solicitante. En las estadísticas de propiedad intelectual expuestas en el presente informe, se considera que el solicitante mencionado en primer lugar es el titular de la solicitud.

Solicitud: Petición formal de derechos de propiedad intelectual en una oficina de propiedad intelectual, en virtud de la cual dicha oficina examina la solicitud y decide conceder o denegar dichos derechos. Por solicitud también se entiende el conjunto de documentos presentados en una oficina de propiedad intelectual por el solicitante.

Solicitud de patente en trámite: En líneas generales, se trata de una solicitud de patente presentada ante una oficina de patentes respecto de la cual aún no se ha concedido una patente, o bien la solicitud ha sido denegada o retirada. En las jurisdicciones en donde la presentación de una petición de examen es obligatoria para dar inicio al proceso de examen, el término solicitud de patente en trámite podrá hacer referencia a una solicitud respecto de la cual se ha recibido una petición de examen, pero aún no se ha concedido una patente, o la patente ha sido denegada o la solicitud retirada.



Anexo I

Características del marco metodológico GO→SPIN aplicado al análisis de políticas de ciencia, tecnología e innovación

INTRODUCCIÓN AL MARCO METODOLÓGICO DE GO→SPIN

La ciencia, la ingeniería, la tecnología y la innovación (CITI) son cada vez más relevantes para asegurar el desarrollo socioeconómico y sostenible de las naciones. Durante los últimos 60 años, tanto los países desarrollados como los países en desarrollo han reconocido este hecho y han venido aumentando en forma sostenida el número de organismos gubernamentales dedicados a la ciencia, la tecnología y la innovación, han desarrollado nuevos marcos legislativos y han implementado un conjunto de nuevos instrumentos de política CITI. Esto ha impulsado la creciente inversión en tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, y ha conducido a un aumento en el número de científicos e ingenieros, estimulando el crecimiento exponencial en el número de nuevos artículos científicos y patentes en todo el mundo.

La economía de la información es uno de los conceptos clave inventados para explicar los cambios estructurales en la economía moderna (Godin, 2008). La infraestructura para manejar la información de la CITI ha sido considerada en gran parte como el recurso principal de la competitividad nacional en investigación e innovación (Neelameghan y Tocatlian, 1985).

Con la globalización de la infraestructura de información de la CITI, ha llegado la necesidad de implementar estrategias integrales para conectar, compartir y comercializar información nacional e internacional sobre políticas CITI (Lee y Kim, 2009). La formulación de políticas CITI adecuadas es fundamental para abordar los desafíos contemporáneos que incluyen mitigar las consecuencias del cambio climático global; explorar nuevas fuentes de energía; generar innovación para fomentar la inclusión social; promover la ordenación sostenible y la conservación de los recursos de agua dulce, terrestres y de la biodiversidad; resiliencia ante desastres; y fomentar la erradicación de la pobreza extrema y el hambre. Estas políticas también deben diseñarse para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas para el año 2030.

MEJORES MANERAS DE MEDIR LAS POLÍTICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA

Los debates de las políticas de ciencia, ingeniería, tecnología e innovación todavía no están dominados por un análisis reflexivo – basado en evidencias – acerca de los posibles méritos de las diferentes opciones de inversión y decisiones de política. Estos últimos están fuertemente influenciados por prácticas pasadas o tendencias de datos que pueden estar desactualizadas (Husbands Fealing et al., 2011). La implementación de nuevas políticas ha venido siendo acompañada por un creciente número de desafíos relacionados con la planificación y evaluación. Esto indica la continua necesidad de mejorar los marcos teóricos para la formulación de políticas y estrategias específicas del área en cuestión (Steinmueller, 2010).

Desafortunadamente, una serie de factores suelen impedir que los países alcancen la mayoría de los objetivos establecidos en sus propios planes de desarrollo: la falta de información confiable sobre las potencialidades nacionales en ciencia e ingeniería; las dificultades en la coordinación de los diversos actores sociales interesados en la investigación e innovación; la ausencia de mecanismos para promover una fuerte interacción entre los sectores de la oferta (academia) y la demanda (sector productivo) tanto del conocimiento científico como del desarrollo tecnológico; y la carencia de una política explícita de industrialización que promueva la innovación endógena.

Estas dificultades aparecen principalmente en las economías pequeñas o en aquellas que no cuentan con una estabilidad política y económica de largo plazo. Flanagan et al. (2011) han explorado las formas en que los estudios sobre políticas de innovación tratan a actores, instrumentos, instituciones e interacciones, a fin de llegar a una conceptualización más útil acerca de la combinación de políticas para la innovación. Subrayan la necesidad de una visión genuinamente dinámica de la formulación de políticas y los distintos tipos de interacción de las mismas. Concluyen que a pesar de la importancia atribuida al uso de la inteligencia estratégica en el análisis de la política de innovación, se ha dedicado poca atención empírica a los procesos reales de aprendizaje durante la implementación de las mismas.

Al desarrollar y explotar oportunidades tecnológicas, los órganos de toma de decisiones – son tan importantes como los instrumentos de incentivo que promueven (Pavitt, 1996). La importancia de la dependencia de la trayectoria surge, ya que el costo de los cambios institucionales para fomentar la investigación y la innovación suele ser mayor que el de acomodar nuevos instrumentos y políticas a las estructuras existentes (Van der Meulen, 1998). Por esta razón, el diseño, análisis y seguimiento de cualquier política nacional de CITI dependerá fuertemente de disponer una cartografía adecuada de la estructura de los órganos de gobierno vinculados a las actividades CITI; del marco jurídico aplicado a la CITI y de los instrumentos operativos implícitos y explícitos de las políticas de investigación e innovación (Herrera, 1971, 1972, Sagasti y Aráoz, 1976).

La eficacia de las políticas de investigación e innovación requieren de un marco, instituciones y políticas suficientemente estables. La estabilidad y previsibilidad son particularmente importantes para las actividades con un horizonte temporal largo, imprescindibles para toda tarea de investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación productiva. La inestabilidad excesiva puede inhibir la innovación al aumentar la incertidumbre para los innovadores. Puede disminuir la eficacia de los instrumentos políticos al debilitar los incentivos que ofrecen. Además, reduce las oportunidades para aprender y desarrollar prácticas basadas en evidencia.

Mientras que hay muchas fuentes de discontinuidades injustificadas, la inestabilidad política y los problemas fiscales – a menudo relacionados con los ciclos políticos – constituyen los ejemplos más habituales. En un entorno de innovación cada vez más complejo, el desarrollo de una gobernanza eficaz requiere una mejor coordinación entre los niveles local, regional, nacional e internacional. Los proyectos CITI normalmente ocurren dentro de un marco temporal más amplio administrado por una organización o un organismo gubernamental encargado de la formulación de políticas. Las primeras etapas de una nueva política de CITI suelen aparecer como expansiones sucesivas del grupo de agentes y partes interesadas cuyo respaldo es necesario para desarrollar la iniciativa, mientras que las últimas etapas se centran en la gestión del programa, con retroalimentación sobre su éxito o fracaso en el nivel político (Marburger III, 2011).

Por lo tanto, para proporcionar un panorama preciso de las políticas y sus instrumentos en un contexto nacional específico, es imperativo entender la evolución a largo plazo del organigrama institucional de la CITI, de la infraestructura de la CITI, del marco legal y del tipo de mecanismos de financiación implementados. Estas últimas dimensiones deben contrastarse con análisis detallados del comportamiento a largo plazo de las macrovariables políticas, educativas, económicas, productivas y sociales (variables contextuales).

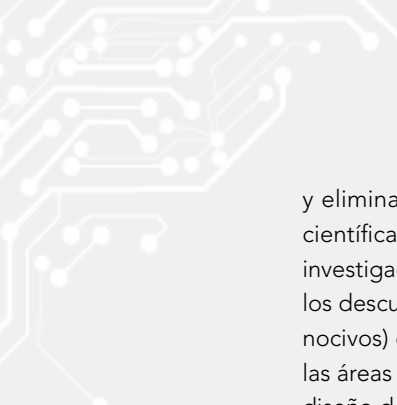
Sería imposible describir el estado actual de CITI en un país o región dada sin datos precisos. Además, estos datos deben presentarse de tal manera que permitan a los decisores y a los expertos, estimar si la situación de la investigación e innovación responde a las necesidades o expectativas de la sociedad. Los encargados de formular políticas se benefician de aquellos sistemas de información que les permiten decidir sobre las asignaciones presupuestarias o en el diseño de nuevos instrumentos de política CITI, especialmente si se trata de herramientas en tiempo real o de nuevas metodologías prospectivas innovadoras. Estudios empíricos recientes muestran la relevancia y el impacto a largo plazo de los servicios de información CITI apropiados sobre las políticas de investigación e innovación diseñadas para mejorar la competitividad nacional (Lee y Kim, 2009).

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN?

El término «política de la ciencia» fue acuñado después de la publicación en 1945 del artículo seminal de Vannevar Bush «La ciencia – una frontera sin fin», que sentó las bases para el primer contrato social de la ciencia con la sociedad. Bajo este paradigma dominante, unos pocos años después, la UNESCO ya había iniciado los primeros estudios sistemáticos sobre las políticas científicas en una docena de países desarrollados.

El concepto de política científica, se refería, originalmente a las políticas públicas relacionadas con la investigación científica y tecnológica, el desarrollo experimental, los servicios científicos y tecnológicos y la innovación. La política científica como disciplina fue evolucionando en las décadas siguientes. Hoy en día, es posible distinguir instrumentos específicos de política operacional de acuerdo con las diferentes necesidades establecidas por las políticas de ciencia, las políticas de ingeniería, las políticas tecnológicas y las políticas de innovación. Dado que estos cuatro tipos de políticas públicas requieren diferentes habilidades, los principales centros de educación superior de todo el mundo han introducido recientemente programas específicos de posgrado dirigidos a cada uno de ellos.

Políticas científicas o de ciencia: se relaciona con aquellas políticas necesarias para promover la investigación científica, determinar y seleccionar objetivos y metas científicas consistentes con los planes o estrategias nacionales, ejerciendo juicio en el establecimiento de normas que gobiernen los medios por los cuales se desarrolla, transfiere y aplica la ciencia. Reúne, organiza y despliega los recursos necesarios para alcanzar los objetivos selectivos y realiza el seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos de la aplicación de la política. Por lo tanto, entre las cuestiones más importantes tratadas por los encargados de la formulación de políticas científicas figuran las siguientes: (a) establecer y fortalecer estructuras y mecanismos gubernamentales para la planificación, la presupuestación, la coordinación, la gestión y el fomento de la investigación científica; (b) reunir, procesar y analizar los datos básicos relativos al potencial científico nacional, incluidos los datos sobre la investigación en curso, el seguimiento del desarrollo científico nacional y el buen desarrollo de la infraestructura institucional para la investigación científica; (c) mantener un equilibrio adecuado entre los distintos tipos de investigación fundamental, aplicada, desarrollo experimental, apoyar el desarrollo de una comunidad científica nacional creativa y establecer normas para el estatuto de los investigadores científicos de conformidad con sus responsabilidades y derechos; (d) optimización de los recursos humanos, financieros, institucionales e informativos para alcanzar los objetivos establecidos por la política científica nacional; (e) evaluar y promover la productividad, la pertinencia y la eficacia cualitativa de los servicios nacionales de investigación científica en diversos sectores (educación superior, instituciones gubernamentales, empresas privadas, organizaciones sin fines de lucro)



y eliminar las dificultades organizativas y de gestión encontradas en la ejecución de la investigación científica; (f) iniciar una acción legislativa apropiada en relación con el impacto de los resultados de la investigación científica en el individuo, la sociedad en su conjunto o el entorno natural de la aplicación de los descubrimientos y las invenciones; evaluando la rentabilidad económica y la utilidad social (o efectos nocivos) de dichos descubrimientos e invenciones. Aunque la mencionada lista no es exhaustiva, indica las áreas clave de las que son responsables los decisores políticos. Cada problema individual requiere el diseño de un instrumento de política operacional particular.

Políticas de ingeniería: el papel de los ingenieros en las políticas públicas puede considerarse como un doble esfuerzo: (1) ayudar a crear políticas públicas relacionadas con la utilización de la tecnología para resolver problemas públicos, así como supervisar y asegurar el cumplimiento de dichas políticas; y (2) usar los conocimientos de ingeniería para ayudar en la construcción de directivas de política para resolver problemas sociales. En muchos casos, el desarrollo e implementación de tales regulaciones y leyes requiere tanto una comprensión técnica del funcionamiento de estos artefactos como una comprensión de cómo ésta tecnología interactúa con los sistemas sociales y naturales y se beneficiaría de la participación de un experto técnico. Las cuestiones abordadas por las políticas de ingeniería son vastas y de naturaleza global e incluyen la conservación del agua, la energía, el transporte, la comunicación, la producción de alimentos, la protección del hábitat, mitigación de las consecuencias del cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, el desarrollo, aplicación y estandarización de tecnologías verdes, la evaluación tecnológica y el deterioro de los sistemas de infraestructura, etc.

Políticas tecnológicas: la premisa fundamental de las políticas tecnológicas es que es posible que los gobiernos implementen políticas públicas para mejorar el bienestar social al influir en la tasa y la dirección del cambio tecnológico. El punto de entrada convencional para el análisis económico es identificar las condiciones necesarias para que dicha influencia sea superior al resultado de la competencia ordinaria en el mercado. Estas condiciones, a su vez, hacen un examen más detallado de la viabilidad y los métodos para tal intervención, incluida la cuestión de si la intervención del gobierno es necesaria para mejorar el bienestar social. Sucintamente, la intervención del gobierno sería necesaria si los actores con fines de lucro se desempeñaban mal o se desempeñaban mal en la producción o el intercambio de conocimientos tecnológicos desde la perspectiva del bienestar social.

Políticas de innovación: la política de innovación puede caracterizarse de diversas maneras, por ejemplo, distinguiendo entre la política de «oferta» y «de demanda», o entre las políticas «orientadas a la misión» y «orientadas a la difusión». Los instrumentos de política incluyen instrumentos financieros (por ejemplo, créditos fiscales de I + D, incentivos a las exportaciones, préstamos blandos, etc.) e instrumentos reguladores como leyes y reglamentos vinculantes (por ejemplo, el uso de equipo de seguridad para niños en automóviles). La política de innovación abarca muchos tipos de innovación. La innovación puede caracterizarse, entre otras cosas, por: el tipo de innovación – tecnológica (producto y proceso) o no tecnológica (organización y comercialización); el modo de innovación – innovador novel (estratégico e intermitente), modificador de tecnología y adoptadores de tecnología y; el impacto socioeconómico – incremental, disruptivo o radical.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA CITI

Una política puede seguir siendo una mera declaración retórica si no se proporcionan medios para su implementación o para alcanzar su efecto potencial. Para hacer esto, puede ser necesario un número de cosas, que incorporaremos bajo el término de instrumento de política. Un instrumento de política constituye el conjunto de vías y medios utilizados para poner en práctica una determinada política. Puede ser considerado como el vehículo a través del cual los encargados de formular e implementar políticas actualizan su capacidad de influir en las decisiones tomadas por otros.

El estudio de los instrumentos de política pública en los contextos nacionales ha contribuido significativamente a la comprensión de las políticas, los sistemas políticos y las relaciones entre el Estado y el ciudadano. Las investigaciones sobre la aplicación de las políticas generalmente se centran principalmente en los efectos de un instrumento específico, dentro de una reflexión más amplia sobre si el instrumento correcto ha sido elegido para ese fin. En lo que se refiere a los nuevos modelos de gobernanza, la búsqueda de instrumentos adecuados se rige sobre todo por el pragmatismo (Kassim y Le Gales, 2010).

Los instrumentos de política operativa de CITI son las palancas por medio de las cuales la estructura organizativa implementa en última instancia las decisiones en el día a día e intenta producir el efecto deseado en las variables que la política ha decidido influenciar. A lo largo del análisis de la eficacia de un instrumento, es importante tener en cuenta a los «actores» o decisores clave que participan directamente en el diseño y uso de un instrumento de política. Un instrumento no actúa por sí mismo. Más bien, responde a la voluntad de los responsables políticos y decisores que la utilizan.

Un concepto relacionado se puede encontrar en el problema de *Ordnungspolitik* subrayado por la escuela alemana de Freiburg en los años treinta. Aquí, el enfoque era cómo diseñar un marco o conjunto de reglas (*Ordnungsrahmen*) para una economía que definiera un espacio de operaciones para las actividades individuales y privadas. El desafío para los instrumentos de política CITI puede ser interpretado como un problema de transformación, es decir, la cuestión de elegir el mejor instrumento de política para alcanzar el objetivo fijado. Un instrumento de política intenta hacer que los individuos e instituciones tomen decisiones siguiendo la racionalidad dictada por los objetivos colectivos establecidos por los que están en el poder. Es el vínculo entre el propósito expresado en una política y el efecto que se busca en la práctica. Un instrumento de política CITI incluye, como un componente significativo, la manipulación de variables CITI.

Uno de los primeros estudios más relevantes sobre los instrumentos de política CITI fue realizado en los años 70 por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá. El objetivo principal del estudio era idear formas y medios de entender cómo la inversión de un país en ciencia y tecnología podría estar más efectivamente relacionada con sus objetivos de desarrollo industrial. Sagasti y Aráoz (1976) desarrollaron un interesante marco metodológico para analizar los instrumentos de política de diez países de América Latina, Oriente Medio, Europa del Sur y Asia.

La metodología GO→SPIN de la UNESCO ha adaptado y ampliado el marco teórico de Sagasti y Aráoz (1976), con el fin de llevar a cabo una encuesta sistemática en África, América Latina y el Caribe, Asia y el Pacífico y los Estados Árabes. La información del presente perfil de país se ha organizado de acuerdo con este enfoque metodológico. La figura 71 presenta las unidades analíticas básicas en torno a las cuales fuera organizado el presente informe nacional.



Figura 79: Unidades de análisis utilizada por la metodología GO→SPIN basada en la identificación de los instrumentos de política.
Fuente: Sagasti y Aráoz (1976)

Todas las políticas nacionales de ciencia, ingeniería, tecnología e innovación, ya sean implícitas o explícitas (Herrera, 1971, 1972), intentan aprovechar el potencial creativo de un país a sus objetivos socioeconómicos, ambientales y culturales. Una política explícita es una declaración de un funcionario o institución gubernamental de alto nivel, como un ministerio o la secretaría de planificación, que se ocupa de las actividades relacionadas con la investigación e innovación. La política expresa un propósito (efectos según variables de CITI) y puede caracterizar objetivos, definir resultados deseados y establecer metas cuantitativas. Las políticas también contienen criterios para elegir entre varias alternativas para guiar a los tomadores de decisiones en cuanto a cómo funcionan los sistemas nacionales de investigación e innovación. Las políticas CITI también podrían ser formuladas por representantes del sector privado. Varios factores inciden en la eficiencia de la gobernanza del CITI, es decir, en la medida en que los procesos políticos tienen el mayor efecto con un uso dado de los recursos.

La metodología GO→SPIN analiza las características de los factores contextuales del país y el desarrollo de los mismos durante los últimos 50 años; el contenido de la política explícita CITI y el funcionamiento de los distintos tipos de instrumentos de política para la promoción de las actividades de ciencia, ingeniería, tecnología e innovación.

Los instrumentos de política pueden ser categorizados en tres grandes grupos: (a) los dispositivos jurídicos, (b) los componentes institucionales del sistema nacional de investigación e innovación, y (c) los instrumentos operacionales de política.

El llamado marco jurídico también puede considerarse como un conjunto de instrumentos jurídicos. Esto encarna la política, o partes de ella, en forma de ley, decreto o reglamento. Los acuerdos formales, los contratos y los tratados internacionales de cooperación en materia de CITI también pueden incluirse en esta categoría. Un instrumento jurídico va más allá de una política estableciendo obligaciones, derechos, recompensas y sanciones. El enfoque sistémico de GO→SPIN ha desarrollado una plataforma amigable que ofrece acceso directo a todo el marco jurídico de CITI, descripción y texto completo de las leyes, actos, decretos y acuerdos adoptados por cada país.

Por lo general, la estructura o el organigrama de un sistema de ciencia, tecnología e innovación suele mostrar la distribución de las responsabilidades de diseñar, fomentar, implementar y evaluar una política dada. Bajo el término "estructura organizacional", es posible distinguir al menos cinco niveles diferentes: (1) nivel de planificación de políticas (o diseño de políticas); (2) nivel promocional, es decir, financiación y coordinación de la I+D, la innovación y los servicios científicos y tecnológicos; (3) nivel de implementación o ejecución de la I+D e innovación; (4) servicios científicos y tecnológicos y (5) nivel de evaluación de políticas.

1. *Nivel de planificación de política:* incluye planificación de políticas, presupuestación, toma de decisiones, coordinación interministerial. La responsabilidad de la formulación de las políticas CITI recae generalmente en un departamento gubernamental especial, ministerio u organismo estatutario, en algunos casos asistido por consejos nacionales de investigación e innovación. La formulación de la política CITI normalmente incluye la preparación del plan o estrategia nacional de desarrollo relativo al CITI; también incluye la preparación anual del presupuesto del Estado, funcional para las actividades de CITI (principalmente investigación, innovación y servicios científicos y tecnológicos). La función de toma de decisiones recae generalmente en el gobierno o en un comité de ministros que se ocupa más específicamente de CITI. Se trata principalmente de la aprobación del plan nacional (o estrategia) de CITI, así como de la asignación de mecanismos de financiación. La coordinación interministerial se lleva a cabo durante la formulación de políticas y la preparación de planes y presupuestos en las diversas etapas de implementación de estos documentos de política, una vez aprobados por el gobierno.
2. *Nivel de promoción:* promoción, financiación y coordinación de la investigación, la innovación y los servicios científicos y tecnológicos en los diversos sectores de la economía y de la sociedad. Las funciones desempeñadas a este nivel comienzan con las decisiones de política adoptadas por el gobierno y continúan con los distintos departamentos o ministerios a través de procedimientos presupuestarios tradicionales a lo largo de las líneas presupuestarias administrativas o mediante

procedimientos presupuestarios del programa, aplicados a la llamada gestión por objetivos. A lo largo de los años se han implementado varios mecanismos de financiación e instrumentos de política operativa CITI de diversos tipos (fondos de investigación, fondos de innovación, fondos sectoriales, incentivos fiscales, subsidios competitivos, aportes no reembolsables, becas, etc.). La mayoría de los países aplican una combinación de instrumentos de política operativa para manejar la financiación de la investigación, la innovación y los servicios científicos y tecnológicos de acuerdo con programas bien definidos. Esto último puede lograrse respondiendo a las solicitudes de financiación de proyectos específicos presentados por instituciones externas, laboratorios, unidades de investigación, investigadores individuales y empresas de alta tecnología, o incentivando la innovación, o confiando selectivamente a los organismos externos mencionados con la ejecución de proyectos específicos solicitados por determinados objetivos de desarrollo según el plan o estrategia nacional CITI (método normativo). En este nivel particular, varios países cuentan con instituciones especiales (es decir, consejos nacionales de ciencia y tecnología) que promueven el avance de la investigación científica y el desarrollo tecnológico con miras a mejorar la cantidad y la calidad de los nuevos conocimientos científicos para ampliar las potencialidades del país, la formación de recursos humanos y su impacto en la producción de bienes y servicios.

3. *Nivel de ejecución:* este nivel operativo se refiere al rendimiento real de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.
4. *Nivel de servicios científicos y tecnológicos (SCT):* se trata de un grupo mixto que incluye las instituciones encargadas de: (a) información y documentación del CITI; (b) museos de ciencia y tecnología, parques botánicos y zoológicos, etc., y (c) recopilación de datos de carácter general: todas las actividades que comprenden la recopilación sistemática rutinaria de datos en todos los ámbitos del CITI, como las encuestas topográficas, geológicas e hidrológicas, las observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas de rutina, controles de contaminación (ambiental, química, radioactiva, etc.), medición de niveles de radiación UV y CO₂, prospección y actividades conexas destinadas a localizar e identificar los recursos petrolíferos y minerales, recopilación de información sobre los recursos humanos, sociales, económicos y fenómenos culturales, generalmente con el propósito de compilar estadísticas rutinarias; tareas de normalización, metrología y control de calidad, actividades relacionadas con patentes y licencias, etc.
5. *Nivel de evaluación:* consiste en que los sectores e instituciones gubernamentales supervisen la aplicación de los objetivos políticos y midan el impacto social de esas políticas. Su función abarca también la realización de un estudio continuo del potencial CITI de un país a nivel de unidades de investigación, innovación y servicios científicos y tecnológicos, incluidos los resultados de la investigación en curso y su aplicación práctica.

El enfoque metodológico de GO→SPIN introdujo una forma normalizada de codificar los diferentes tipos de organización y sus funciones. Al representar cada organigrama nacional de CITI y usar el mismo conjunto de herramientas de codificación (Lemarchand, 2010: 310), será posible en el futuro asociar estos gráficos y herramientas con métricas topológicas específicas para identificar patrones de rendimiento. Esto último será muy útil para definir un nuevo conjunto de indicadores de políticas CITI capaces de revelar el nivel de complejidad y funcionalidad de cada organigrama de CITI.

La diversidad de instituciones a nivel de promoción (financiación) en un país dado parece ser uno de los indicadores más fundamentales de buenas prácticas. La base de datos mundial de GO→SPIN proporcionará evidencia empírica para confirmar o refutar esta y otras hipótesis.

GO→SPIN incluye también una descripción completa de los instrumentos de política operativa de CITI. Los instrumentos operativos de política CITI son las palancas o herramientas a través de las cuales la estructura organizativa implementa en última instancia las decisiones en el día a día e intenta influir en el comportamiento de las diversas partes interesadas que se orientan en la política. A lo largo del análisis de un instrumento, es importante tener en cuenta a los actores o decisores clave que participan directamente en el diseño y uso de un instrumento de política. Un instrumento no actúa por sí mismo. Más bien, responde a la voluntad de los responsables políticos y tomadores de decisiones que la utilizan.

La tabla 67 muestra diferentes tipos de instrumentos operacionales de política, mientras que la figura 72 muestra ejemplos de instrumentos que pueden ser empleados durante las diferentes etapas que conducen a la penetración en el mercado de una innovación dada.



Figura 80: Diversos instrumentos de política CITI de acuerdo a las distintas etapas del proceso de innovación.

Tabla 65: Ejemplos de instrumentos operacionales de políticas CITI

Programa y objetivos	Instrumento de política	Objetivos estratégicos	Beneficiarios	Mecanismos de asignación de recursos
Desarrollo tecnológico por convocatoria pública hasta el 50% del proyecto (destinado a nuevos productos, servicios o procesos productivos)	Aportes no reembolsables	Incremento de la competitividad por medio de la innovación de productos, servicios y Procesos	MIPYMES e incubadoras de empresas con certificación internacional	Por convocatoria pública hasta el 50% del proyecto
	Aportes no reembolsables	Financia proyectos de producción de tecnología con mediano nivel de ingreso	MIPYMES con departamentos o grupos de investigación y desarrollo, agrupaciones de colaboración y una unidad de vinculación tecnológica con un aval empresario	Créditos de reintegro obligatorio asignados por ventanilla abierta. Hasta el 80% del costo total del proyecto para 3 años
Promoción de la educación en ciencias exactas y naturales	Subsidios para el establecimiento de laboratorios en colegios secundarios	Promover el conocimiento científico, el pensamiento crítico y el desarrollo experimental en la educación secundaria	Colegios secundarios públicos en áreas carenciadas del país	Subsidios públicos para montar gabinetes de laboratorios en colegios públicos y puestos permanentes para profesores de física, química, biología y matemática
Promoción del equilibrio de género en investigación e innovación	Becas de doctorado	Promoción de la participación de mujeres en el desarrollo de alta tecnología e innovación	Mujeres enroladas en programas de doctorado en ingeniería o en ciencias exactas y naturales	Becas para completar estudios de doctorado por un máximo de 4 años y pequeños subsidios para participación en conferencias internacionales
Capacitación y asistencia Técnica	Subvención para proyectos de capacitación y reentrenamiento Subvención para la formulación de proyectos Apoyo en la formulación de proyectos de I+D, transmisión de tecnología o asistencia técnica	Subsidios para apoyar actividades de capacitación y reentrenamiento de recursos humanos en nuevas tecnologías Apoyo en la formulación de proyectos de I+D, transmisión de tecnología o asistencia técnica	MIPYMES cuyos proyectos sean ejecutados por una unidad de vinculación tecnológica	Subsidios asignados por ventanilla abierta. Hasta el 50% del costo total

Programa y objetivos	Instrumento de política	Objetivos estratégicos	Beneficiarios	Mecanismos de asignación de recursos
Fondo de Desarrollo e Innovación – Administrado por CORFO (Chile)	Fondos concursables	Promover la innovación tecnológica en áreas de impacto estratégico del desarrollo económico y social	Instituciones y centros tecnológicos sin fines de lucro que desarrollen actividades de I+D, transferencia de tecnología; consorcios tecnológico-empresariales compuestos por un mínimo de 3 empresas, no vinculadas patrimonialmente con anterioridad a la postulación, asociadas a uno o más centros tecnológicos	Licitaciones convocadas para la ejecución de temas específicos; y ventanillas abiertas (nueva modalidad). Financia gastos de operación, administración, en recursos humanos, subcontratos y otros necesarios para el proyecto
Fondo sectorial para los recursos hídricos (Brasil)	Fondos concursables creados por ley nacional, constituido por el 4% de la compensación financiera de las empresas generadoras de energía eléctrica	Reducción de las disparidades regionales por medio de inversiones en actividades de ciencia y tecnología relevantes para el sector Fortalecimiento de la sostenibilidad hídrica	Formación de recursos humanos y fortalecimiento institucional y empresario en el sector del uso del agua	Financiamiento de proyectos científicos, de desarrollo tecnológico y de programas destinados a incrementar la calidad y la utilización del agua
Protección del conocimiento ancestral	Derechos de propiedad intelectual, leyes públicas, regalías	Protección del conocimiento ancestral al conferir derechos exclusivos a las comunidades indígenas cuando el objeto de protección incluyen recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folklore	Comunidades indígenas locales	Protección legal y asignación de regalías a las comunidades indígenas
Atracción de inversión extranjera directa	Incentivos fiscales, asignación de fondos públicos	Las estrategias varían de un país a otro, por ejemplo: (a) una política industrial basada en la atracción de industrias orientadas a la exportación; (b) promoción del cambio estructural; (c) fomento de la capacidad para mejorar la competitividad, centrándose en sectores o nichos de mercado; (d) internacionalización de las empresas y promoción de la innovación; (e) priorizar la generación de bienes y servicios de alta tecnología; (f) atraer IED selectiva orientada hacia las TIC, la biotecnología, la nanotecnología y los servicios financieros; (g) mejorar el clima empresarial mediante el perfeccionamiento de la legislación y la simplificación de las formalidades para facilitar las operaciones empresariales.	Infraestructura nacional (edificios, corredores tecnológicos, ciudades tecnológicas) y formación de mano de obra y profesionales para la industria en cuestión MIPYMES con capacidad de exportación	Préstamos flexibles, incentivos fiscales, subvenciones Para períodos específicos: descuentos fiscales, exenciones, tasas preferenciales, descuentos en maquinaria y equipo
Programas de consejerías Tecnológicas Fortalecimiento del desempeño de las MIPYMES técnicas	Programa de consejería tecnológica	Apoyar a empresarios en diagnosticar problemas tecnológicos, mediante consejerías tecnológicas, formular proyectos de innovación, identificar proveedores de servicios tecnológicos	MIPYMES productoras de bienes y servicios de valor agregado tecnológico	Subsidios asignados por ventanilla abierta en modalidad individual o grupal y hasta el 50% del costo total
Popularización y apropiación social de la ciencia y la tecnología	Subsidios concursables	Apoyo financiero para la organización de exhibiciones y ferias de ciencia y tecnología	Museos de ciencia, instituciones públicas y educativas	Subsidios asignados por concursos públicos basados en criterios de calidad
Fondo de Fomento del Desarrollo Científico y Tecnológico	Aportes no reembolsables	Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de las universidades y centros de investigación para incrementar la competitividad de las empresas. Financia proyectos de áreas prioritarias (recursos naturales, con dinamismo en construcción de valor y aquellas de alto impacto social)	Instituciones, de forma individual o asociada, sin fines de lucro, que desarrollen actividades de investigación y desarrollo y que tengan una existencia legal de al menos 5 años. Requiere participación de empresas, especialmente tecnológicas	Financia hasta el 60% del proyecto. Instituciones y Empresas deben aportar un mínimo de 20% cada una. Se eligen por concurso, en proyecto de I+D y por ventanilla abierta en proyectos de transferencia tecnológica

Títulos publicados en esta colección



Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana.

G. A. Lemarchand y S. Schneegans, eds. UNESCO (2013)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol.1.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002247/224725e.pdf>



Mapping Research and Innovation in the Republic of Zimbabwe.

G. A. Lemarchand y S. Schneegans, eds. UNESCO (2014)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 2.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002288/228806e.pdf>



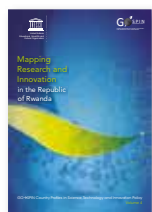
Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi.

G. A. Lemarchand y S. Schneegans, eds. UNESCO (2014)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 3.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Paris

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002288/228807e.pdf>



Mapping Research and Innovation in the Republic of Rwanda.

G. A. Lemarchand y A. Tash, eds. UNESCO (2015)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 4.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002347/234736e.pdf>



Mapping Research and Innovation in the State of Israel.

E. Leck, G. A. Lemarchand y A. Tash, eds. UNESCO (2016)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 5.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244059e.pdf>



Relevamiento de la Investigación e Innovación en la República de Guatemala.

G. A. Lemarchand, ed. UNESCO (2017)

Colección GO→SPIN de Perfiles Nacionales sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 6.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002480/248067s.pdf>



Mapping Research and Innovation in the Republic of Lao People's Democratic Republic.

G. A. Lemarchand and A. Tash, eds. UNESCO (2018)

GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 7.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Paris

URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002628/262884e.pdf>



Relevamiento de la Investigación e Innovación en la República del Paraguay.

G. A. Lemarchand, ed. UNESCO (2018)

Colección GO→SPIN de Perfiles Nacionales sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 8.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

Relevamiento de la investigación y la innovación en la República de Paraguay es el octavo volumen publicado por la UNESCO, dentro de su colección de perfiles nacionales preparados por el Observatorio Mundial de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación (GO→SPIN). La colección fue diseñada para exponer – a través de la aplicación rigurosa de una metodología de evaluación sistémica – las características sobresalientes de las políticas nacionales en ciencia, tecnología e innovación (CTI) y de los factores contextuales que afectan su implementación y desempeño.

Durante la última década, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), no solo ha comenzado a consolidar el sistema nacional de investigación científica e innovación del país y propuesto una nueva política nacional de CTI alineada con el Plan Nacional de Desarrollo: Paraguay 2030, sino que también se ha transformado a través de la implementación de distintos instrumentos de política y programas como PROCIT, DETIEC, PROCENCIA, PRONII y PROINNOVA, en la principal agencia de promoción.

Sin embargo, Paraguay cuenta aún con un número muy escaso de investigadores científicos. En 2016, el país registraba solo 821 investigadores e investigadoras equivalente jornada completa o 122 por millón de habitantes. Este es un número equivalente a solo un cuarto del promedio en América Latina para ese mismo año. Asimismo, los gastos en tareas de investigación y desarrollo representaron solo un 0,15% del PIB.

El número de publicaciones científicas anuales del Paraguay lo coloca en el puesto 133 a nivel mundial y el puesto 17 a nivel latinoamericano. La producción científica del Paraguay sigue siendo baja medida en estándares internacionales. Actualmente, el nivel de publicación de artículos científicos por millón de habitantes es 21 veces menor que en Chile, 102 veces menor que en Singapur y 157 veces menor que en Suiza. La última Encuesta de Innovación de Empresas Paraguayas (EIEP 16) mostró que el 72% de las empresas se encuentra categorizada con un bajo desempeño en cuanto a los resultados de las innovaciones. El principal obstáculo para la innovación reconocido por todas las encuestas ha sido el escaso personal calificado en el mercado laboral del Paraguay.

Entre los instrumentos de política de mayor impacto se encuentra el programa BECAL cuyo objetivo es contribuir a las capacidades de generación de investigación y aplicación de conocimiento en ciencia y tecnología, y de incrementar los niveles de aprendizaje en la educación, mediante el financiamiento de becas de estudios de posgrado en el exterior. Entre 2015–2018 un total de 1.142 becarios, de diferentes condiciones socioeconómicas y partes del país, fueron enviados a las mejores universidades en 27 países. Entre ellos, 500 becarios y becarias retornaron al país y el 90% encontró una propuesta laboral durante los primeros 6 meses.

Asimismo, el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII), permitió categorizar a los profesionales de la ciencia dentro de un Sistema Nacional de Investigadores y otorgarles incentivos económicos en base a criterios de excelencia en la producción científica y la formación de jóvenes investigadores. En 2018, Paraguay contaba con 380 investigadores y 362 investigadoras categorizados dentro del PRONII. Con el objetivo de fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico, de modo a contribuir con el aumento de la capacidad productiva, la competitividad y mejorar las condiciones de vida en el Paraguay, el CONACYT está implementando los programas PROCENCIA y PROINNOVA.