



GUÍA PARA LA COLABORACIÓN CON BRASIL EN I+D+i

2020

**ESTUDIO REALIZADO POR FERNANDO NÚÑEZ SÁNCHEZ
BAJO LA SUPERVISIÓN DEL CDTI**

Dirección de Evaluación y Cooperación Tecnológica

Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no vincula al CDTI, E.P.E., que no asume la responsabilidad de la información u opinión contenidos en el mismo, con independencia de que haya sido realizado bajo su supervisión.

TABLA DE CONTENIDO

0	Introducción.....	1
1	La I+D+i en Brasil.....	2
1.1	Inversión en I+D+i	3
1.2	Publicaciones científicas y patentes	5
1.3	Barreras a la I+D+i	10
1.4	Unicornios en Brasil	13
2	Estructura económica	14
2.1	Análisis sectorial: sectores intensivos en I+D+i	16
3	Política pública e instituciones.....	22
3.1	Instituciones	22
3.2	Política industrial	44
3.3	Marco legal.....	46
3.4	Programas.....	51
3.5	Diplomacia científica y de la innovación	57
3.6	Conexión entre poder público, universidades y empresa	58
4	Geografía de la innovación en Brasil	60
4.1	Fortalezas y debilidades de las regiones y ciudades brasileñas.....	61
5	Cooperación tecnológica con España	66
5.1	Acuerdos con CDTI	66
5.2	Horizonte 2020	67
5.3	Convocatorias con CDTI	70
5.4	Resultados de la colaboración con CDTI.....	72
6	Cooperación tecnológica con otros países	73
7	Información práctica	79
7.1	Cultura empresarial	79
7.2	Principales ferias y eventos	79
7.3	Publicaciones	80
7.4	Asociaciones	80
8	Bibliografía.....	82
	ANEXOS	I

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ABDI	<i>Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial</i> (Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial)
ANATEL	<i>Agência Nacional de Telecomunicações</i> (Agencia Nacional de Telecomunicaciones)
ANEEL	<i>Agência Nacional de Energia Elétrica</i> (Agencia Nacional de Energía Eléctrica)
ANP	<i>Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</i> (Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles)
Anprotec	<i>Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores</i> (Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Empresas Innovadoras)
ANVISA	<i>Agência Nacional de Vigilância Sanitária</i> (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria)
Apex-Brasil	<i>Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos</i> (Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e Inversiones)
BNDES	<i>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social</i> (Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social)
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CAPES	<i>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior</i> (Coordinación de Mejora de Personal de Nivel Superior)
CCT	<i>Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia</i> (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)
CDES	<i>Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social</i> (Consejo de Desarrollo Económico y Social)
Cenpes	<i>Centro de Pesquisas Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior</i> (Centro de Investigación Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior)
CND	<i>Certidão Negativa de Débitos</i> (Certificado Negativo de Débitos)
CNDI	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial</i> (Consejo Nacional de Desarrollo Industrial)
CNI	<i>Confederação Nacional da Indústria</i> (Confederación Nacional de Industria)
CNPEM	<i>Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais</i> (Centro Nacional de Investigación en Energía y Materiales)
CNPq	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i> (Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico)
CONFAP	<i>Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa</i> (Consejo Nacional de las Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación)
CTA	<i>Centro Técnico da Aeronáutica</i> (Centro Técnico de la Aeronáutica)
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Embraer	<i>Empresa Brasileira de Aeronáutica</i> (Empresa Brasileña de Aeronáutica)
Embrapa	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i> (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria)

Embrapii	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial</i> (Empresa Brasileña de Investigación e Innovación Industrial)
FAP	<i>Fundação de Apoio à Pesquisa</i> (Fundación de Apoyo a la Investigación)
FAPESP	<i>Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo</i> (Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo)
FINAME	<i>Financiamento de máquinas e equipamentos</i> (Financiación de máquinas y equipamientos)
FINEP	<i>Financiadora de Estudos e Projetos</i> (Financiadora de Estudios y Proyectos)
Fiocruz	<i>Fundação Oswaldo Cruz</i> (Fundación Oswaldo Cruz)
FNDC	<i>Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i> (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico)
I+D	Investigación y desarrollo
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i> (Instituto Brasileño de Geografía y Estadística)
ICMS	<i>Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços</i> (Impuesto sobre Circulación de Mercancías y Servicios)
IEL	<i>Instituto Euvaldo Lodi</i> (Instituto Euvaldo Lodi)
IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet de las Cosas)
IPEA	<i>Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i> (Fundación Instituto de Investigación Económica Aplicada)
IPT	<i>Instituto de Pesquisas Tecnológicas</i> (Instituto de Investigación Tecnológica)
ISIs	<i>Institutos SENAI de Inovação</i> (Institutos de Innovación del SENAI)
ITA	<i>Instituto Tecnológico Aeronáutico</i> (Instituto Tecnológico Aeronáutico)
ITC	Instituições de Ciência e Tecnologia (Instituciones de Ciencia y Tecnología)
MCTIC	<i>Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações</i> (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones)
MDIC	<i>Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior</i> (Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior)
ME	<i>Ministério da Economia</i> (Ministerio de Economía)
MEC	<i>Ministério da Educação</i> (Ministerio de Educación)
MEI	<i>Mobilização Empresarial pela Inovação</i> (Movilización Empresarial por la Innovación)
MoU	<i>Memorandum of Understanding</i> (Memorandum de Entendimiento)
NIT	<i>Núcleos de Inovação Tecnológica</i> (Núcleos de Innovación Tecnológica)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OGI	Organismo Gestor de Iberoeka
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo

PADIS	<i>Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores e Displays</i> (Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Industria de Semicondutores y Pantallas)
PDP	<i>Política de Desenvolvimento Produtivo</i> (Política de Desarrollo Productivo)
PIB	Producto Interior Bruto
PINTEC	<i>Pesquisa de Inovação Tecnológica</i> (Encuesta de Innovación Tecnológica)
PPI	<i>Programa de Parcerias de Investimentos</i> (Programa de Asociación de Inversiones)
SEBRAE	<i>Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</i> (Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas)
SENAI	<i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> (Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial)
SESI	<i>Serviço Social da Indústria</i> (Servicio Social de la Industria)
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UFRJ	<i>Universidade Federal do Rio de Janeiro</i> (Universidad Federal de Río de Janeiro)
UFSC	<i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Universidad Federal de Santa Catarina)
UNESP	<i>Universidade Estadual Paulista</i> (Universidad Estatal Paulista)
Unicamp	<i>Universidade Estadual de Campinas</i> (Universidad Estatal de Campinas)
USP	<i>Universidade de São Paulo</i> (Universidad de São Paulo)

Introducción

Desde principios del milenio 2000, las estrategias dirigidas por los Estados y centradas en la innovación han caracterizado el enfoque del desarrollo que se aplica en países de todo el mundo, como China, la India y Corea del Sur. Brasil, la economía más grande e industrializada de América Latina, demuestra tanto las oportunidades como los desafíos de este enfoque. En el transcurso de casi 20 años, el gobierno brasileño promulgó varias políticas y programas diseñados para fortalecer la capacidad de innovación del país: aumentó el gasto en ciencia y tecnología, impulsó una mayor colaboración entre la industria y las universidades, y fomentó la creación de nuevas instituciones cuyo objetivo principal era facilitar un mayor gasto privado en investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i).

En este documento, se analiza el ecosistema de innovación de Brasil en torno a temas clave, como las políticas públicas, las instituciones de innovación, y las empresas e industrias, así como la cooperación tecnológica internacional que, en conjunto, dan una imagen de la realidad de la innovación del país.



1. La I+D+i en Brasil

En los últimos años, la discrepancia entre la capacidad de las instituciones brasileñas para producir buena ciencia y la capacidad de las empresas brasileñas para generar y absorber tecnología se ha hecho más evidente. La evidencia sugiere que Brasil tiene una base científica relativamente sólida y genera una producción científica importante y de gran impacto en campos como las ciencias de la vida y la agricultura, pero que el desempeño del país en materia de innovación es débil. Esa brecha es el punto de partida de este capítulo, en el que se examinan las posibles causas y se analizan las iniciativas necesarias para transformar mejor la producción científica de Brasil y fortalecer la innovación y la absorción de tecnología.

A priori, no parece que el problema pueda atribuirse a un gasto inadecuado. El gasto en I+D de Brasil es moderado; con un 1,34% del PIB (Producto Interior Bruto) en 2015 [1], su máximo histórico, que es significativamente superior al de países de ingresos medios como la India, México o Argentina y está a la par con el de Portugal y España, aunque está entre la mitad y un tercio del de las naciones con mayor ambición en ciencia y tecnología, como Corea del Sur y Singapur.

Los gastos en investigación y desarrollo en Brasil rondaban el 1% del PIB a principios de la última década, antes de alcanzar el 1,34% en 2015, pero la productividad de estos gastos, como se pone de manifiesto más adelante en este capítulo, es relativamente baja en lo que respecta a la innovación. Prácticamente en todos los países, las empresas son el lugar donde se produce y absorbe la nueva tecnología. En los países con mejores resultados en materia de innovación, la participación de las empresas en los gastos de I+D es significativamente mayor que la del gobierno, lo que no ocurre en Brasil. Hay varias razones que explican el comportamiento más conservador de las empresas brasileñas. Por el lado de la oferta, las barreras a la movilidad de los productos elevan los costes de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Al mismo tiempo, los incentivos económicos, amortiguados por el proteccionismo, no han sido lo suficientemente fuertes como para empujar a la mayoría de las empresas a innovar, adaptarse y absorber nuevos conocimientos.

El gasto en I+D de Brasil fue de un 1,26% del PIB en 2017, significativamente superior al de países de ingresos medios como la India, México o Argentina y a la par con el de Portugal y España

1.1 Inversión en I+D+i

La *Figura 1* muestra los gastos en I+D de las empresas y de los gobiernos de 16 países seleccionados en 2014, en relación con el PIB de cada país. Los datos muestran que las principales economías del mundo invierten mucho más en I+D, siendo, además, la aportación empresarial superior a la del gobierno en los países líderes en desarrollo tecnológico. En países como Corea, Japón, Alemania, Estados Unidos y China, las empresas son responsables de más del 70% del gasto nacional en I+D.

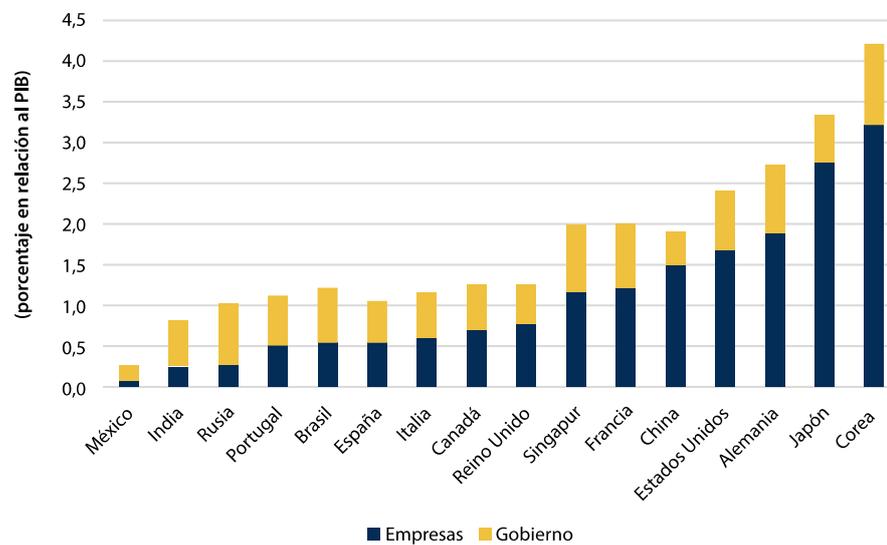


Figura 1. Gasto nacional en I+D, por sector de financiación, con relación al PIB (2014).

El análisis de los gastos en I+D de los países seleccionados aporta elementos importantes para dimensionar los retos que Brasil debe afrontar. En 2014, el esfuerzo de inversión del gobierno brasileño, equivalente al 0,67% del PIB, fue superior al esfuerzo promedio de los gobiernos de los países desarrollados del G7 (Grupo de los Siete, los siete principales poderes económicos avanzados, conformado por Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido). Por otro lado, los gastos de las empresas brasileñas fueron cerca del 40% de la inversión media de las empresas de este grupo de países. Por lo tanto, uno de los principales desafíos de Brasil es aumentar sustancialmente el gasto empresarial en I+D. Al igual que en otros países, el Estado brasileño debería asumir un papel relevante en la promoción de estas inversiones mediante la adopción de una serie de incentivos directos e indirectos.

La *Figura 2*, por otro lado, muestra la evolución del gasto nacional en I+D desde 2000 hasta 2015, en cifras del último año, por sector y en relación con el PIB. En términos absolutos, hubo un alto crecimiento del volumen total de los gastos

anuales en el período, de 41.500 millones de reales a 76.500 millones de reales.

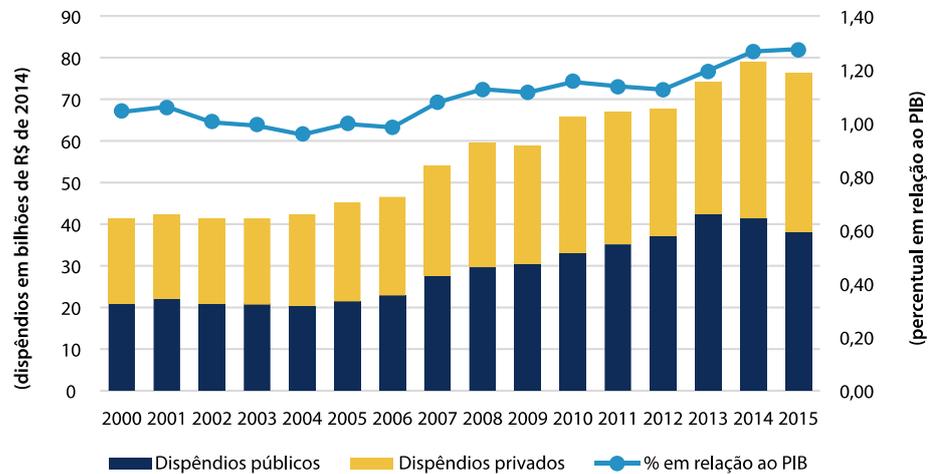


Figura 2. Brasil: gastos en I+D, según sector de financiación (2000-2015)

Los datos muestran que el aumento del gasto público fue mayor que el del gasto privado. En general, la información indica que la evolución de los gastos públicos y privados se vio más influenciada por las fluctuaciones de la economía que por los esfuerzos de inversión de las empresas y el gobierno. Así pues, a pesar del creciente reconocimiento por parte de la sociedad brasileña de la importancia de las actividades de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del país, no se produjo ningún cambio significativo a nivel de inversión nacional en I+D en este periodo. En 15 años, el porcentaje del PIB invertido en estas actividades creció sólo 0,23 puntos porcentuales, pasando del 1,05% al 1,28%. Este crecimiento fue el resultado de la expansión de los esfuerzos públicos, especialmente por parte del gobierno federal, combinado con un pequeño aumento de los esfuerzos empresariales.

Frente a los desafíos impuestos al país, los avances logrados fueron modestos. En este escenario, Brasil necesita aumentar sustancialmente los gastos de las empresas en I+D para acercarse al nivel de inversión practicado por los países que han venido alcanzando el éxito en sus estrategias de desarrollo tecnológico e innovación [2].

1.2 Publicaciones científicas y patentes

1.2.1 Publicaciones científicas

Para establecer la relevancia de las contribuciones de Brasil a la ciencia, en este apartado se utiliza como indicador el impacto de las publicaciones de las instituciones nacionales.

País	2016	Ranking 1996	Ranking 2016
Estados Unidos	31.82	1	1
China	29.42	14	2
Reino Unido	27.23	2	3
Alemania	26.71	3	4
Francia	25.18	5	5
Italia	24.71	7	6
Canada	24.62	6	7
Japón	24.61	4	8
Australia	24.27	9	9
India	24.19	15	10
España	23.91	10	11
Corea del Sur	23.11	22	12
Países Bajos	22.87	8	13
Brasil	22.03	24	14
Suiza	21.93	12	15
Media Mundial	21.84		
Suecia	21.28	11	16
Rusia	20.95	13	17
Bélgica	20.56	16	18
Irán	20.52	34	19
Polonia	20.38	21	20
Taiwán	19.97	19	21
Turquía	19.88	26	22
Dinamarca	19.84	18	23
Austria	19.23	20	24
Singapur	18.85	30	25
Portugal	18.59	31	26
Noruega	18.54	25	27
Arabia Saudí	18.48	32	28
Finlandia	18.43	23	29
Israel	18.41	17	30
Malasia	18.28	33	31
República Checa	18.19	28	32
Sudáfrica	17.91	29	33
México	17.53	27	34

Figura 3. Impacto de la producción científica por país de origen de las instituciones con las que están afiliados los investigadores.

El impacto se mide por la frecuencia de las citas generadas por esas publicaciones (excluidas las autocitas) y se pondera por su número.

Este índice de impacto que muestra la *Figura 3* pone de manifiesto que:

- Entre los 34 países más relevantes en términos de actividad científica, el impacto de los trabajos realizados por científicos en instituciones brasileñas en 2016 ocupó el puesto 14. Veinte años antes, el país ocupaba el puesto 24. Así, Brasil avanzó diez posiciones, similar a Corea del Sur. China fue el país que más avanzó (12 posiciones), mientras que la India fue el que menos mejoró (sólo 5 posiciones).
- Brasil ha mejorado significativamente su posición en las clasificaciones mundiales de impacto científico, incluso en relación con la media mundial, desde 1996, lo que podría decirse que es el resultado de una combinación de apoyo constante a la ciencia y de una creciente madurez institucional. Parece que el efecto acumulado del componente científico de los gastos de investigación y desarrollo en Brasil (que sumaron más del 1% del PIB durante casi dos decenios) se tradujo en un aumento significativo de la proporción de artículos científicos en revistas arbitradas por investigadores de instituciones brasileñas.
- Entre 1996 y 2016, la proporción de artículos científicos de Brasil en revistas con árbitro pasó del 0,81% al 2,11%, no muy lejos de la proporción de Brasil en la economía mundial en 2016 (2,37% y 2,61%, con el PIB medido a los tipos de cambio del mercado y en PPA, respectivamente).

El impacto de los trabajos realizados por científicos en instituciones brasileñas en 2016 ocupó el puesto 14 entre los 34 países más relevantes

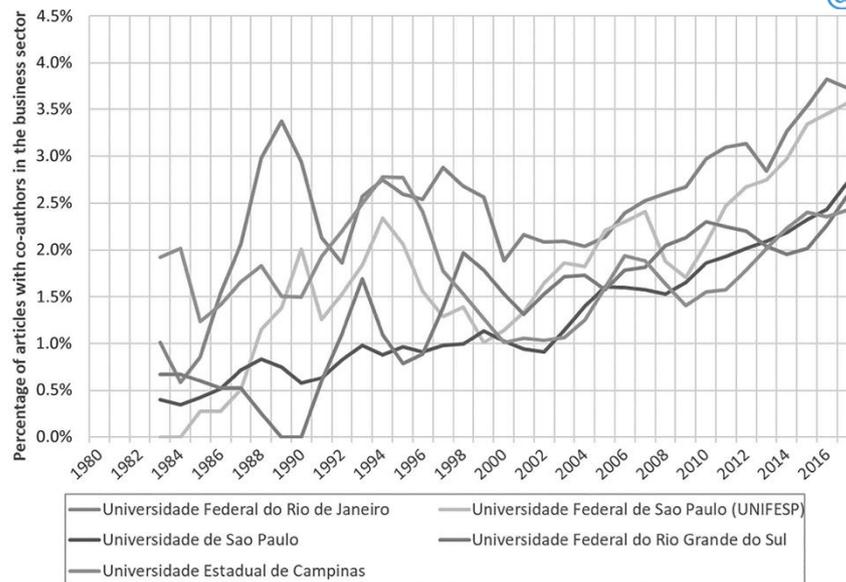


Figura 4. Evolución de las tasas de coautoría universidad/empresa (como porcentaje del total de publicaciones) de las cinco universidades de Brasil que tienen el mayor número de artículos en coautoría con el sector empresarial.

Del total de publicaciones, es interesante analizar cuántas publicaciones tienen coautoría universidad/empresa. En la *Figura 4* podemos ver ese porcentaje para algunas universidades de investigación intensiva en Brasil. El ITA (el Instituto Tecnológico Aeronáutico) presenta el porcentaje más alto (alrededor del 6%), con un fuerte aumento después de 2007, aunque sobre un pequeño número total de publicaciones (188 artículos en 2016). La UFRJ (Universidad Federal de Río de Janeiro) también muestra un fuerte crecimiento de la coautoría universidad/empresa después de 2013, casi duplicando su porcentaje en sólo cuatro años. Las tasas aumentaron constantemente en la USP, la Unicamp y la UFSC (Universidad Federal de Santa Catarina) en los últimos años, con un crecimiento más intenso en los años 2015-17.

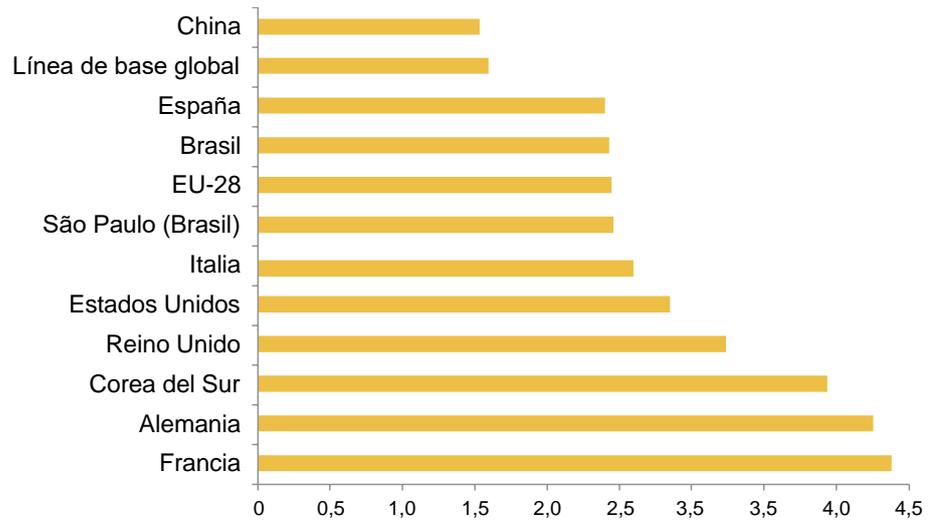


Figura 5. Fracción de artículos con coautores de universidades y del sector empresarial en un conjunto de países y regiones. 2015-2017.

Aunque existe un crecimiento en la coautoría universidad/empresa, una comparación internacional (*Figura 5*) demuestra que hay margen para un mayor progreso. En Brasil, la proporción de artículos de los que se es coautor con empresas se sitúa en el 2,4% (2,5% en el estado de São Paulo); en cambio, las proporciones en Corea del Sur, Alemania y Francia oscilan entre el 3,8% y el 4,4%.

En Brasil, la proporción de artículos de los que se es coautor con empresas se sitúa en el 2,4%, similar a la de los EU-28

Con un 2,5%, el porcentaje de artículos en coautoría con empresas para universidades en el estado de São Paulo, entre 2015 y 2017, fue similar al porcentaje encontrado en 28 países europeos, un 3% por encima del porcentaje para España, y un 54% por encima de la línea de base mundial. Por otro lado, el porcentaje de Brasil es 44% inferior al de Francia y 42% inferior al de Alemania.

En la *Figura 6* podemos ver las 40 empresas con el mayor número de artículos coescritos con investigadores universitarios en Brasil [2].

Rk	Name	Qty	Rk	Name	Qty
1	Petrobras	1,050	21	Eli Lilly	47
2	Novartis	174	22	Syngenta	47
3	Pfizer	118	23	Novo Nordisk	45
4	Roche	94	24	Amgen	42
5	GSK	94	25	Dow Agrosciences	42
6	IBM	93	26	Itaipu	40
7	Vale/ITV	84	27	Bristol-Myers	39
8	Merck	78	28	Genzyme	38
9	Eletrobras	72	29	Whirlpool/Embraco	38
10	AstraZeneca	72	30	Fundecitrus	36
11	Fibria	70	31	Ericsson	36
12	Westat	64	32	Genentech	34
13	Janssen	57	33	IPEF	33
14	Embraer	56	34	Suzano	31
15	Bayer	55	35	CEMIG	31
16	Monsanto	54	36	AT&T	30
17	Agilent	52	37	Furnas	26
18	Braskem	51	38	Microsoft	26
19	Boehringer Ingelheim	49	39	Apis Flora	26
20	Sanofi	49	40	Votorantim	25

Figura 6. 40 empresas con el mayor número de artículos coescritos con investigadores universitarios en Brasil.

1.2.2 Patentes

No existe una medida universalmente aceptada de la innovación, pero las estadísticas de patentes proporcionan una aproximación cercana. Es evidente que hay una serie de innovaciones que no son patentables (o que sólo pueden ser protegidas como modelos de utilidad), y hay innovaciones que las empresas deciden mantener como secretos industriales (o *know-how*). A pesar de estas limitaciones, las patentes son la medida que se utiliza con mayor frecuencia para evaluar los resultados de las actividades nacionales de I+D+i. En la *Figura 7* podemos ver concedidas internacionalmente a residentes por país como porcentaje del total.

En contraste con la contribución de Brasil a la producción científica de alta calidad y de gran impacto, la proporción de patentes concedidas internacionalmente a residentes en Brasil parece bastante baja.

- En los dos últimos decenios, la dinámica cambiante, en lo que respecta a la proporción de patentes concedidas a residentes de los 33 países más importantes para la innovación científica, se ha visto impulsada en gran medida por la adhesión de Corea del Sur en el decenio de 1995-2005, y luego por China, que hizo progresos continuos y significativos durante todo el período. En cambio, la mayoría de los demás países retrocedieron (en términos relativos).
- La participación de algunos países en las patentes mundiales muestra una forma de U invertida durante este periodo, lo que indica que su

contribución relativa aumentó en los primeros años, disminuyendo más tarde. Es el caso de la India y Singapur, así como de España e Irán. Otros países se mantuvieron firmes, como México (aunque partiendo de una base baja) y Canadá, o incluso obtuvieron ganancias significativas, como Turquía. Sin embargo, la mayoría de los países perdieron participación sobre una base casi monótona.

- La participación de Brasil en las patentes concedidas -que ya era pequeña en 1996, con un 0,24%- se redujo al 0,07% dos decenios más tarde, cuando el país ocupó el 23º lugar (empatado con Noruega). Incluso descontando el hecho de que muchos, si no la mayoría de los países "cedieron terreno" en vista de las rápidas ganancias de China, esta pequeña cuota es bastante desproporcionada tanto en términos de la contribución de Brasil a la producción científica como en términos de su importancia económica (como se ha señalado, la participación de Brasil en la producción mundial en PPA fue del 2,61% en 2016).
- Teniendo en cuenta estos dos parámetros -la proporción de artículos científicos escritos por investigadores de instituciones brasileñas y la proporción de patentes concedidas a investigadores de Brasil en los dos últimos decenios- la relación entre producción científica e innovación aumenta de aproximadamente 3,38 en 1995-6 a 30,1 en 2016. Este salto refleja, por un lado, importantes avances en la ciencia brasileña, incluso con la adhesión de China, Corea del Sur e India al grupo de potencias emergentes. Por otra parte, también refleja un rendimiento insuficiente en la actividad de patentes, como expresión de los esfuerzos de innovación [2].

La participación de Brasil en la producción mundial en PPA fue del 2,61% en 2016

1.3 Barreras a la I+D+i

Como se muestra en la *Figura 8*, los resultados de la encuesta PINTEC (Encuesta de Innovación Tecnológica, del IBGE) de 2012-14 indican que el principal obstáculo a la innovación (interpretado en sentido amplio para incluir la transferencia, la adaptación y la absorción de tecnología) son los "altos costes de la innovación", seguidos de los "riesgos económicos excesivos", la "escasez de personal cualificado" y las "fuentes de financiación". Es importante señalar que los encuestados entienden por "**innovación**" *la introducción de productos y procesos que son nuevos para la empresa, pero no necesariamente nuevos para el mercado, y nuevos para el mercado interno pero no necesariamente nuevos para el mercado mundial.*



Figura 8. Barreras a la innovación más relevantes (según las empresas que innovan, 2012-2014)

Los estudios realizados por KPMG, una empresa internacional de servicios profesionales con experiencia en la fabricación industrial, aportan pruebas adicionales que corroboran los resultados de PINTEC. Según los datos de 2012 del estudio "Alternativas Competitivas" de KPMG, Brasil es un lugar de alto coste en comparación con sus pares (China, India y Rusia), pero también en comparación con países como el Reino Unido y Francia (*Figura 9*). Es importante señalar que en un estudio más reciente, en el que no se incluyó Brasil, se determinó que la mayoría de los países mejoraron su situación competitiva con respecto a 2012, lo que sugiere que la frontera de la competencia en materia de costes se está desplazando con bastante rapidez.

Industria de I+D	Mercados Maduros				Mercados de alto crecimiento					
	EEUU	Francia	Alemania	U.K.	Japón	Brasil	México	Rusia	China	India
Bioteología	100	98.1	102.4	99.3	128.5	97.4	58.3	71.5	57.3	45.6
Ensayos clínicos	100	79.4	107.5	94.6	131.5	99.5	59.9	62.8	52.7	46.1
Prueba del producto	100	89.8	94.1	91.3	117.5	89.3	52.2	62.3	52.9	39.9
Promedio	100	89.1	101.3	95.1	125.8	95.4	56.8	65.5	54.3	43.87

Figura 9. Índice de costes de I+D (países seleccionados, 2012)

Se han introducido fondos gubernamentales directos e incentivos fiscales para la I+D de las empresas como medio de promover la innovación y compensar en parte los costes y los riesgos de las actividades de innovación. En términos comparativos, los incentivos de Brasil parecen relativamente modestos (Rusia, Corea del Sur y China, así como en Estados Unidos y Canadá, entre otros países, son más generosos), y se calcula que ascienden a un 0,11% del PIB, del cual un 0,03% se proporciona en forma de incentivos fiscales (*Figura 10*). Además, incluso si el gobierno tuviera los medios para ampliar los incentivos a la I+D, estos incentivos, con toda probabilidad, seguirían sin ser suficientes para compensar los elevados costes directos y de transacción de impuestos

por las diferentes restricciones de la oferta, ya sea por las limitaciones a la movilidad laboral internacional, las restricciones al comercio de insumos críticos para la I+D+i o por la falta de una relación más fluida entre las universidades [2].

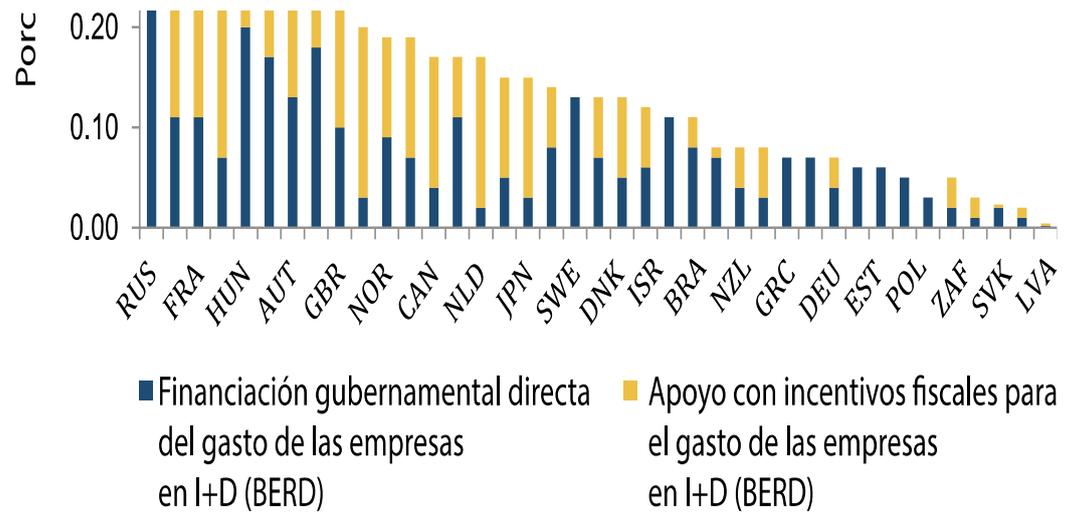


Figura 10. Financiación directa del gobierno y apoyo fiscal para los gastos de I+D de las empresas (Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, BERD): 2015.

1.4 Unicornios en Brasil

En 2020, hay 11 empresas de nueva creación con un estatus de unicornio de más de 1.000 millones de dólares

El ecosistema general de *startups* de Brasil está creciendo a un ritmo acelerado con más de 10.000 *startups* (46% de las cuales tienen menos de 2 años) y 30.000 empleos. Las inversiones de capital de riesgo en Brasil ascendieron a 1.300 millones de dólares en 2018 (frente a 859 millones de dólares en 2017) y representan el 66% de todas las inversiones en América Latina. En 2020, hay 11 empresas de nueva creación con un estatus de unicornio de más de 1.000 millones de dólares. Sin embargo, Brasil sigue ocupando el puesto 109 en facilidad de hacer negocios a nivel mundial, por ejemplo, toma 79 días en promedio para abrir una empresa (frente a medio día en el Reino Unido) [3].

En este apartado podremos ver una relación de los unicornios del país y el tipo de actividad que realizan [4]:

- **99.** Aplicación de transporte
- **PagSeguro.** Medios de pago
- **Nubank.** Tarjeta de crédito y servicios financieros
- **Stone.** Medios de pago
- **iFood/Movile.** Entrega de alimentos
- **Loggi.** Entregas
- **Gympass.** Servicio de suscripción a gimnasios y actividades físicas
- **Quinto andar.** Alquiler de viviendas
- **Ebanx.** Procesa pagos
- **Wildlife.** Juegos de móvil
- **Loft.** Compra, renovación y venta de propiedades residenciales

2. Estructura económica

Un 26% de los científicos en Brasil trabajan en el sector privado

La I+D de las empresas privadas, que en la mayor parte de la década de 2000 se situó en un promedio cercano al 0,5% del PIB- es inferior al sector público y a las contribuciones de las empresas en los países de la OCDE y de Asia oriental. En 2012, el gobierno representaba el 28% del total de la I+D, la enseñanza superior (pública) el 27%, y las empresas el 45%. Entre las empresas, las empresas multinacionales representaban la mitad de la I+D privada, y las empresas públicas, como Petrobras, otra gran parte. En Corea y Estados Unidos, alrededor del 80% de los científicos trabajan en el sector privado, frente al 26% en Brasil. A pesar de la pequeña cantidad gastada, una parte importante de las empresas encuestadas por PINTEC, que aumentó en la década de 2000 hasta alcanzar el 40%, dicen haber invertido en actividades de innovación, aunque casi todas implican productos y procesos nuevos para la empresa, no nuevos para el sector o el país. Además, "la adquisición de maquinaria y equipos, que incorporan tecnologías desarrolladas en otros lugares, se considera la principal fuente de innovación de las empresas brasileñas". En todos los sectores, los automóviles encabezaron la lista con una cuarta parte del gasto total en I+D en la industria.

Cuatro tipos de empresas realizan contribuciones distintas a la innovación y la I+D en Brasil: Las empresas multinacionales, los grupos empresariales, las empresas multinacionales brasileñas y el capital riesgo. Las empresas multinacionales representan la mitad de la I+D privada. Las empresas multinacionales dominan el sector automovilístico, que, como se ha señalado, representa la cuarta parte de la I+D en la industria. Sin embargo, en general, según las encuestas de PINTEC, las empresas multinacionales realizan menos I+D -como porcentaje de la facturación- que las empresas brasileñas. Así pues, el hecho de que las empresas multinacionales representen la mitad de la I+D se debe más a su gran tamaño que a una inversión a ritmo elevado. En segundo lugar, entre las grandes empresas nacionales, muchas son grupos empresariales diversificados, que a menudo se concentran en los recursos naturales y en los sectores no comercial y de servicios. Los grupos empresariales brasileños más grandes prácticamente no realizan actividades de I+D.

En tercer lugar, en el decenio de 2000, varias grandes empresas brasileñas comenzaron a realizar más inversiones en el exterior mediante adquisiciones en el extranjero. El BNDES (Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social) proporcionó mucha ayuda financiera, en parte con la esperanza de que las adquisiciones extranjeras dieran a las empresas brasileñas acceso a las últimas tecnologías y prácticas de gestión y, en

un estudio, "las empresas brasileñas con operaciones en el extranjero tienden a participar más en innovaciones de productos en el país, a exigir más mano de obra calificada y a gastar más en capacitación laboral que sus contrapartes que no tienen operaciones en el extranjero". Por último, un componente que falta en el sistema de innovación de Brasil es un sector de capital de riesgo vibrante con abundantes fondos para invertir en empresas de nueva creación. A mediados de la década de 2000, "la oferta de capital de riesgo y de capital privado estaba en expansión, pero sigue siendo relativamente subdesarrollada". Finep (Financiadora de Estudios y Proyectos, homóloga de CDTI en Brasil) y BNDES promovieron el capital de riesgo en la década de 2000, pero todavía sin un gran impacto.

El real es considerado la moneda con peor desempeño de 2020

Con una excepción, las tradicionales asociaciones corporativas para negocios han tenido poco impacto en la innovación, a excepción de la CNI (Confederação Nacional da Indústria), que tanto repuso parte del sistema de capacitación del SENAI (Serviço Nacional de Aprendizaje Industrial) para entrar directamente en proyectos de innovación conjunta con empresas como creó desde cero el MEI (Movilización Empresarial para la Innovación).



Figura 11. Histórico del tipo de cambio EUR-BRL [5].

En cuanto a la moneda, actualmente el país está pasando por un período de fuerte desvalorización del real. En la *Figura 11* podemos ver el histórico del tipo de cambio de moneda desde el año 2000. En el primer tercio de 2020 se han superado los valores máximos históricos, a lo largo del año el euro está alcanzando valores superiores a 6,50 BRL. Es considerada la moneda con peor desempeño de 2020 [6].

2.1. Análisis sectorial: sectores intensivos en I+D+i

2.1.1. Aeronáutica

Embraer es considerada uno de los principales agentes de la innovación del país

Embraer (Empresa Brasileña de Aeronáutica) fue la joya de la corona de la innovación brasileña. No nació así, sino que fue un patito feo que durante décadas absorbió subsidios sin producir aviones competitivos, pero para 2009 tenía 17.000 empleados y exportó más de 4.000 millones de dólares. A finales de la década de 2000, Embraer compitió cara a cara con empresas del primer mundo, exportó el 95% de su producción, lideró las exportaciones de manufacturas de Brasil y lideró el mercado mundial de ventas unitarias de aviones regionales. Sin embargo, estar en condiciones de satisfacer esta nueva demanda dependía de varias décadas de desarrollo institucional y reglamentario previo, después de la fundación de la empresa en 1969.

Dos factores clave dieron forma a estos primeros decenios. En primer lugar, la empresa fue creada como una empresa pública por la Fuerza Aérea durante el régimen militar, con una clara conexión con los objetivos militares de defensa nacional, por lo que la empresa tenía poderosos patrocinadores y claros objetivos no comerciales. Durante la mayor parte de su encarnación como empresa estatal, Embraer estaba subordinada al Ministerio de la Fuerza Aérea (en lugar de un ministerio sectorial como la mayoría de las empresas estatales), así como protegida por él de la intervención de políticos o ministerios civiles.

En segundo lugar, otras partes del Estado ofrecían un apoyo sostenido. Embraer recurrió a personal cualificado del cercano *Instituto Tecnológico da Aeronáutica* (ITA) y del *Centro Técnico da Aeronáutica* (CTA). De hecho, la formación de ingenieros aeronáuticos por el ITA precedió al establecimiento de Embraer, y Embraer también pudo contar con el ITA posteriormente para la colaboración en investigación y desarrollo. Además, el gobierno proporcionó crédito subvencionado a los compradores (a través del BNDES), gravó las importaciones competidoras y ofreció el pago anticipado de los contratos gubernamentales. Gran parte de este apoyo gubernamental continuó después de la privatización. El total de las subvenciones a Embraer ascendió a 142 millones de reales entre 1993 y 2000, cuando el real estaba casi a la par con el dólar de los Estados Unidos.

Una de las principales razones por las que Embraer surgió como campeón nacional fue que, después de la privatización, el gobierno

mantuvo una pequeña participación en la propiedad (inicialmente del 7%) y una acción de oro que le otorgaba poder de veto sobre los grandes cambios de propiedad. Además, el gobierno estipuló en el momento de la privatización en 1994 que la propiedad extranjera no podía superar el 40%. Sin estas protecciones, una empresa extranjera podría haber comprado fácilmente el control de Embraer y, de hecho, a mediados de 2017, Boeing hizo precisamente una oferta de fusión que requería la aprobación del gobierno [2].

2.1.2. Exploración petrolera

Antes de la devastación del escándalo de Lava Jato, Petrobras había sido durante mucho tiempo líder mundial en tecnologías para la exploración y explotación de petróleo en aguas profundas. Varios factores influyeron en el éxito de la innovación de Petrobras, pero desde una perspectiva institucional, el punto más destacado es que una empresa pública impulsó la innovación. Dado que Petrobras no produjo mucho petróleo durante la segunda mitad del siglo XX, y lo que sí produjo fue un alto coste, Petrobras fue menos un objetivo de búsqueda de rentas de lo que suele ser el caso de las empresas públicas petroleras en América Latina y se convirtió en el caso de Petrobras en el decenio de 2000 tras el descubrimiento de reservas masivas. Además, muchos grupos, especialmente los militares, presionaron a Petrobras para que encontrara más petróleo, dando así un fuerte impulso a sus programas para formar ingenieros y colaborar estrechamente con universidades como Coppe/UFRJ, invertir en I+D (en parte a través de su centro de investigación Cenpes) y trabajar con empresas multinacionales líderes en tecnología.

Durante la década de 2000, para llegar al petróleo, Petrobras tuvo que explorar y perforar en aguas cada vez más profundas en alta mar. En la década de 1990, Petrobras estaba cerca de la frontera mundial en tecnología de aguas profundas y se esforzó por profundizar aún más. El personal técnico y los investigadores y el Cenpes adoptaron una perspectiva a largo plazo en el desarrollo de nuevas tecnologías. En términos institucionales generales, esta fue una historia de estrecha colaboración entre las empresas públicas, las universidades y las empresas multinacionales [2].

2.1.3. Etanol de primera y segunda generación

Brasil sigue figurando entre los mayores productores y exportadores de etanol del mundo y ha sido líder en el desarrollo de etanol de segunda generación

Si bien la industria del etanol exporta a nivel mundial, sus principales empresas, proveedores de materias primas y proveedores de tecnología son en gran medida brasileños. A pesar de los recientes vientos en contra, Brasil sigue figurando entre los mayores productores y exportadores de etanol del mundo y ha sido líder en el desarrollo de etanol de segunda generación, con empresas como GranBio y Raizen que producen etanol a partir del tallo de la caña de azúcar (bagazo) y otras materias primas a escala. Mientras que el etanol de primera generación se produce a partir de azúcar o de materias primas de almidón mediante procesos relativamente bien conocidos, el de segunda generación se elabora mediante un proceso de conversión más sofisticado. Las tecnologías necesarias para convertir las materias primas de segunda generación en combustible están todavía en desarrollo, con empresas de Brasil y de Estados Unidos a la cabeza.

En estas dos industrias, el aprendizaje de la I+D y las subsiguientes oportunidades de comercialización tienden a acumularse en la industria nacional de forma natural, lo que no significa que el Estado no desempeñe un papel importante en el apoyo a estas industrias. Las industrias brasileñas son capaces de crear nuevos conocimientos y apropiarse de las ganancias asociadas a su despliegue en el mercado. Como resultado, las cuotas de gasto en I+D no se han aplicado en estas industrias totalmente nacionales [2].

2.1.4. Los automóviles de etanol y de *combustible flexible*

En 2011 Brasil había producido más de 15 millones de automóviles de combustible flexible (los que podían funcionar con cualquier mezcla de gasolina y alcohol), que representaban más de la mitad de la flota de vehículos ligeros. Desde 2006, las ventas anuales de automóviles de combustible flexible representaron entre el 80 y el 90% de todos los automóviles. El impulso para la promoción del etanol por parte de los gobiernos surgió inicialmente como respuesta a la crisis petrolera de la OPEP de 1973. El programa conocido como Proálcool fue un éxito inicial en el sentido de que en los años ochenta había millones de coches en las carreteras brasileñas que funcionaban con etanol puro. Generosos subsidios -30.000 millones de dólares de los EEUU en los dos decenios siguientes a la creación de Proálcool- fluyeron a través del sector mediante el apoyo a la I+D, la modernización de la producción de azúcar y la reducción del coste del etanol en el surtidor. En 2018, los productos de la caña de azúcar representaban el 17% de la matriz energética total de Brasil.

En 2018, los productos de la caña de azúcar representaban el 17% de la matriz energética total de Brasil

A finales de los años noventa, los precios del petróleo comenzaron a subir de nuevo, pero los consumidores se mostraron reacios a comprar automóviles con motor de alcohol hasta que los fabricantes de automóviles sacaron a la venta modelos de motor flexible que les permitían poner en el depósito cualquier mezcla de gasolina y etanol. Sin embargo, los ingenieros de la filial de la empresa alemana Bosch, situada cerca de lo que a veces se denomina el Silicon Valley de Brasil en la zona de Campinas y la Universidad de Campinas, reunieron un equipo de 35 científicos e ingenieros para seguir trabajando con la tecnología y para 1994 habían desarrollado programas informáticos que redujeron considerablemente el coste. En 2002, el gobierno amplió la misma exención de impuestos a los automóviles flexibles que a los automóviles con alcohol (y los impuestos a veces ascendían a más de un tercio del precio de venta de un automóvil nuevo). En 2003, Volkswagen comercializó el primer *coche flex*, y en tres años, más del 80% de los coches vendidos *eran flex*.

La otra mitad de la historia es la disponibilidad de etanol. En la década de 2000, Brasil era el mayor productor mundial de etanol, y la logística de la distribución de etanol se asentó, ya que la mitad de las 30.000 estaciones de servicio de Brasil ofrecían tanto gasolina como etanol. Además, gracias a las actividades de I+D, en gran parte de ingeniería genética, el rendimiento del alcohol de la caña de azúcar se duplicó con creces entre 1975 y 2004. En 2008, el uso de etanol superó al de la gasolina. Se atribuye la productividad a décadas de investigación y desarrollo "industrial y académico". En términos institucionales generales, antes de 1990, el Ministerio de Energía y su programa de etanol, Proálcool, impulsó el desarrollo de la producción y la distribución de etanol (con otra filial del SOE de Petrobras). Después de 1990, el desarrollo de la tecnología de combustibles flexibles fue un caso raro de innovación de las multinacionales sin participación directa del gobierno [2].

Gracias a las actividades de I+D, en gran parte de ingeniería genética, el rendimiento del alcohol de la caña de azúcar se duplicó con creces entre 1975 y 2004

2.1.5. Agronegocio

Soja

A finales del decenio de 2000, las principales exportaciones de Brasil eran la soja y el mineral de hierro, lo que a primera vista podría parecer el resultado de la ventaja comparativa de Brasil en materia de recursos naturales. De hecho, la soja tradicional no se adaptaba en absoluto a la producción en zonas tropicales, semiáridas (cerrado). Fue una empresa de investigación agrícola, Embrapa, la que adaptó las semillas y diseñó prácticas para reelaborar los suelos a fin de hacer viable la producción económica.

En lo que respecta al complejo ecosistema institucional de Brasil para la innovación, la historia de la soja para el cerrado es una de las más estrechas, ya que en ella participaron pocos actores institucionales además de la Embrapa (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria) y algunas universidades.

Embrapa tiene una estructura descentralizada, con la mayoría de sus 9.600 empleados distribuidos en centros de investigación a nivel estatal, cada uno de los cuales se centra en la investigación agrícola pertinente para el clima y los suelos locales. Y como la transformación de la soja era esencialmente una cuestión de investigación científica, no requería mucha movilización de los organismos reguladores. Sin embargo, una vez que se disponía de las semillas y los fertilizantes, los agricultores también necesitaban maquinaria de alto coste para maximizar la productividad, y el BNDES intervino con créditos. Cuando el precio de la soja se disparó en la década de 2000, la Embrapa se encargó de difundir la tecnología mientras los agricultores se esforzaban por aumentar la producción. En términos institucionales, el éxito de la soja se debió principalmente a un pequeño SOE periférico, con una asistencia tardía del SOE BNDES.

En resumen, el ecosistema de innovación de Brasil ha apoyado una serie de tecnologías líderes en el mundo, desde la soja tropical hasta la extracción de aceite a kilómetros de distancia. En la mayoría de estos casos de éxito participaron empresas públicas (Embraer, Petrobras, BNDES, FINEP y Embrapa) y universidades; en algunos casos también participaron empresas multinacionales (combustible flexible, petróleo de aguas profundas).

Las empresas públicas ayudaron a superar la fragmentación dentro del gobierno y a reunir el apoyo de otros organismos. Estos avances fueron impulsados por la misión en el sentido de que tenían objetivos y podían medir los progresos tangibles hacia ellos. Pero la misión no es suficiente sin cierta protección de la política como la que Petrobras descubrió con Lava Jato. La lista de políticas menos exitosas es más larga e incluye políticas amplias como la reserva de mercado para computadoras históricamente, y el PDP (Política de Desarrollo Productivo) y Brasil Maior más recientemente. Estas fueron a menudo políticas de promoción menos enfocadas con el objetivo de producir industrias innovadoras, pero sin objetivos específicos de lo que estas industrias estaban destinadas a lograr (por ejemplo, no hay un objetivo específico como la perforación más profunda para el petróleo) [2].

2.1.6. Industria digital

La población brasileña es una población fuertemente digitalizada. Más de 2/3 de los brasileños tienen teléfonos inteligentes y pasan un promedio de 9 horas conectadas a Internet cada día (frente a 6 horas en los EEUU), una de las más altas del mundo. Sin embargo, las velocidades de Internet a 13 Mbps siguen siendo mucho más bajas que las de las economías desarrolladas y están por debajo de la media mundial de 31 Mbps.

La población brasileña es una población fuertemente digitalizada, cuenta con algunos de los consumidores digitales más ávidos a nivel mundial

Brasil tiene algunos de los consumidores digitales más ávidos a nivel mundial. Por número de usuarios, Brasil ocupa el segundo lugar a nivel mundial en WhatsApp, el segundo en Instagram, el tercero en Facebook, el tercero en LinkedIn, el segundo en Pinterest y el primero en Waze. Sin embargo, el comercio electrónico sigue estando a la zaga de la mayoría de los países desarrollados con un 6% del total de las ventas al por menor (en comparación con el 20% de China y el 12% de los EEUU) [3].

3. Política pública e instituciones

3.1. Instituciones

Al igual que en el siglo XX, la reciente evolución de la innovación y la política industrial en Brasil ha estado fragmentada en muchos ministerios, empresas públicas y organismos. No ha existido ningún organismo centralizado comparable a la Junta de Planificación Económica de Corea (o, más tarde, al Ministerio de Economía del Conocimiento de ese país) o al *Commissariat du Plan* de Francia para coordinar las políticas dispersas y sus organismos de ejecución. Así pues, para determinar el apoyo gubernamental a la innovación en Brasil es necesario abarcar una amplia gama de ministerios, organismos, departamentos, empresas públicas y fundaciones dispersos. En esta fragmentación y falta de control centralizado, Brasil se asemeja a los Estados Unidos.

En la *Figura 12* podemos ver una importante dimensión de las principales organizaciones que participan en la innovación, así como sus funciones. Las principales funciones son: planificación, coordinación, financiación y

Planificación

ME · Agencias Regulatoras · MEC · ANVISA · MDIC

Coordinación

MEI · Consejos interministeriales · CNDI · CONFAP · ABDI

Financiación

Finep · CNPq · Fondos sectoriales (FNDC) · BNDES · Embrapii · CAPES · FAPs

Ejecución

Embrapa · CNPEM, IPT (y otros centros de investigación públicos) · Fiocruz · Cenpes/Petrobras Multinacionales · Embraer · ISIs de la SENAI · Unidades Embrapii · Fundação CERTI · Softex

participación real en la I+D. La evaluación podría ser una quinta función principal, pero se ha realizado muy poca evaluación (con la excepción del instituto público de investigación, IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).

Figura 12. Tabla de instituciones brasileñas según su función.

A nivel ministerial, la política de innovación y su aplicación estaba dispersa en varios ministerios, desde los ministerios de los servicios militares hasta los de energía y educación. Aunque el nombre sugeriría un papel dominante, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC) era

de hecho bastante pequeño en términos de personal y presupuesto en comparación con otros ministerios. En la *Figura 13* se muestran los presupuestos totales de los principales organismos relacionados con la innovación. La *Figura 13* también incluye la mayor institución a nivel estatal, Fapesp.

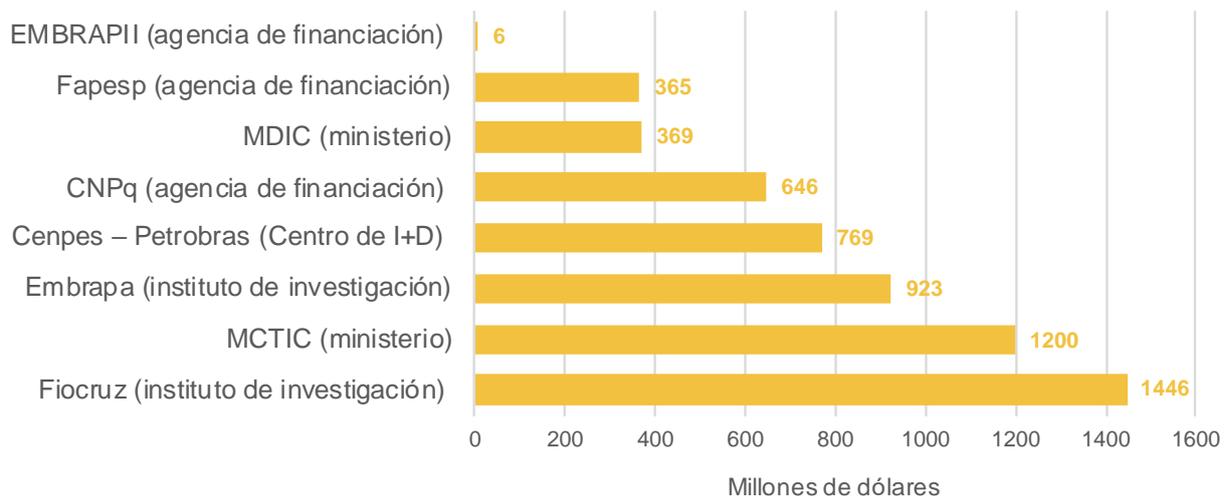


Figura 13. Presupuestos de los principales agentes de innovación en Brasil, 2014 [2].

3.1.1. Instituciones de planificación

MCTIC

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC) pertenece a la administración directa del gobierno federal brasileño, y es responsable de la formulación y aplicación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, y sus acciones se basan en las disposiciones del Capítulo IV de la Constitución Federal de 1988 y se creó en un momento desfavorable porque en ese momento se estaba produciendo una crisis económica [7].

Agencias Regulatoras

En EEUU, Europa y Brasil hubo el reconocimiento de nuevos permisos a la administración pública, en especial, la facultad de intervenir sobre la actividad empresarial de interés general. Ese fenómeno ha generado la creación de organismos con una variedad de poderes con margen de apreciación. El fundamento de esa nueva práctica pública era la demanda de aumentar la credibilidad, enfatizando la neutralidad y previniendo los conflictos de intereses. En general, la doctrina vincula esa nueva regulación con el fin de las restricciones competitivas y de los monopolios que, en la mayoría, eran características de los servicios públicos esenciales.

En Brasil estas autoridades independientes se denominaron agencias reguladoras. La primera generación de las agencias tuvo como justificación el fin de los monopolios en los servicios públicos económicos. Dispuestas en el artículo 2º de la Ley 13.848 de 2019 se encuentran las siguientes agencias reguladoras [20, 21]:

- **ANEEL** (Agência Nacional de Energia Elétrica)
- **ANATEL** (Agência Nacional de Telecomunicações)
- **ANP** (Agência Nacional do Petróleo)
- **ANVISA** (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)
- **ANAC** (Agência Nacional de Aviação Civil)
- **ANTAQ** (Agência Nacional de Transportes Aquaviários)
- **ANTT** (Agência Nacional de Transportes Terrestres)
- **ANS** (Agência Nacional de Saúde Suplementar)
- **ANA** (Agência Nacional de Águas)
- **ANM** (Agência Nacional de Mineração)
- **ANCINE** (Agência Nacional do Cinema)

MEC

El MEC es un organismo del gobierno federal que se ocupa de cuestiones relacionadas con la educación y la cultura en todo el territorio nacional.

Su principal función es mejorar la calidad de la educación, ocupándose de todo el sistema educativo brasileño, desde la educación de la primera infancia hasta la educación profesional y tecnológica, y también es responsable de la elaboración y aplicación de la Política Nacional de Educación.

ME

El ME es el Ministerio de Economía, que absorbió en enero de 2019 los siguientes ministerios:

- Ministerio de Finanzas
- Ministerio de Planificación, Desarrollo y Gestión.
- Ministerio de Desarrollo, Industria, Comercio Exterior y Servicios (MDIC).
- Ministerio de Trabajo.

3.1.2. Instituciones de coordinación

MEI



Desde 2008, la Movilización Empresarial para la Innovación (MEI) reúne a los líderes empresariales, las asociaciones industriales y las federaciones de industrias estatales con el objetivo de estimular la competitividad brasileña mediante el fomento de la innovación. Mediante el diálogo entre la iniciativa privada, el mundo académico y el sector público, el grupo trabaja para aumentar la eficacia de las políticas de apoyo a la innovación.

En total, más de 200 ejecutivos y empresarios se reúnen periódicamente con representantes del Gobierno Federal en busca de formas de mejorar la innovación en el sector empresarial brasileño, así como para evaluar las acciones ya en marcha para estimular la innovación en el país.

Con el fin de sensibilizar y movilizar a un mayor número de empresas sobre la importancia de la innovación, el MEI ha preparado un plan de acción en el que destaca la Red de Centros de Innovación (RNI). Esta Red, coordinada por las Federaciones de Industrias, cuenta con 25 Centros Estatales de Innovación en asociación con entidades regionales del Sistema de Industria, SEBRAE/UF, gobiernos estatales, universidades e institutos tecnológicos.

CNDI

El CNDI es un órgano colegiado, vinculado a la Presidencia de la República, que tiene la tarea de proponer al Presidente de la República políticas nacionales y medidas específicas para promover el desarrollo industrial del país.

CONFAP



El Consejo Nacional de Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación (CONFAP) es una organización sin fines de lucro que tiene por objeto promover una mejor articulación de los intereses de los organismos estatales para fomentar la investigación científica, tecnológica y de innovación en Brasil. Creada el 28 de abril de 2006, reúne a 26 Fundaciones de Apoyo a la Investigación (FAP), y trabaja como parte activa del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Teniendo la ciencia, la tecnología y la innovación como factores estratégicos indispensables para el desarrollo económico y social nacional,

El CONFAP coordina y defiende las Fundaciones de Apoyo a la Investigación de los estados brasileños

el CONFAP actúa en la defensa de la autonomía de las fundaciones y entidades estatales de apoyo a la investigación y en la defensa de la regularidad y la efectiva ejecución financiera de las asignaciones presupuestarias a los FAP. Esta articulación busca respetar y defender la diversidad de las políticas locales y regionales de los Estados y del Distrito Federal, así como la descentralización, integración y articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El CONFAP también busca estimular la generación de conocimientos e innovación tecnológica y la expansión de las asociaciones regulares del FAP con organismos nacionales e internacionales para promover y alentar el desarrollo de la CT&I, así como las asociaciones con el sector empresarial.

Entre las acciones de la CONFAP se encuentran:

1. Funciona como una entidad de coordinación y articulación de los intereses de las Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación de los Estados, el Distrito Federal y entidades equivalentes.
2. Contribuye al mejoramiento de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como a la formulación y evaluación de los objetivos y directrices aplicadas, la definición de prioridades y la asignación de recursos, con el fin de mejorar el proceso de desarrollo científico y tecnológico en todo el país.
3. Busca la consolidación del espacio político-institucional de las Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación como agentes operativos que apoyan, formulan, implementan y desarrollan la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel regional.
4. Apoya, a partir de la integración entre los Sistemas Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación, la consolidación de la articulación técnico-política, las directrices gubernamentales y los intereses de la comunidad científica y tecnológica, las entidades que promueven el emprendimiento innovador y las empresas de base tecnológica, fortaleciendo y perfeccionando el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
5. Funciona como una instancia de intercambio de experiencias, información, cooperación técnica y capacitación entre sus miembros.
6. Promueve la articulación entre los organismos federales y las Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación de los Estados, el Distrito Federal y las entidades equivalentes, así como los organismos internacionales para promover y fomentar el desarrollo de la CT&I.
7. Amplía el espacio político-institucional de las Fundaciones y Entidades de Apoyo a la Investigación en la formulación y aplicación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
8. Estimula la creación e implementación de programas regionales de ciencia, tecnología e innovación.

Las FAP que conforman CONFAP y sus respectivos estados son las siguientes:

- FAPC - FAP do Acre
- FAPEAL - FAP do Estado de Alagoas
- FAPEAP - FAP do Estado do Amapá
- FAPEAM - FAP do Estado do Amazonas
- FAPESB - FAP do Estado da Bahia
- FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FAPDF - FAP do Distrito Federal
- FAPES - FAP e Inovação do Espírito Santo
- FAPEG - FAP do Estado de Goiás
- FAPEMA - FAP e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão
- FAPEMAT - FAP do Estado de Mato Grosso
- FUNDECT - Fundação de Apoio o Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul
- FAPEMIG - FAP do Estado de Minas Gerais
- FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará
- FAPESQ - FAP do Estado da Paraíba
- FAPPR - Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico o Estado do Paraná
- FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
- FAPEIP - FAP do Estado do Piauí
- FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
- FAPERN - FAP do Estado do Rio Grande do Norte
- FAPERGS - FAP do Estado do Rio Grande do Sul
- FAPERO - Fundação de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia
- FAPESC - FAP e Inovação do Estado de Santa Catarina
- FAPESP - FAP do Estado de São Paulo
- FAPITEC - FAP e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe
- FAPT - FAP do Estado do Tocantins

ABDI



La Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial (ABDI) tiene por misión desarrollar acciones estratégicas para la política industrial brasileña, promoviendo la inversión productiva, el empleo, la innovación y la

competitividad industrial del País. Actúa para contribuir de forma decisiva en la consolidación de Brasil como una de las economías más vigorosas de la actualidad. Depende del Ministerio de Economía y es el vínculo entre el sector público y privado.

La ABDI ofrece apoyo técnico sistemático en las instancias de articulación y administración de políticas mediante la producción de estudios de coyunturales, estratégicos y tecnológicos para diferentes sectores de la industria, pero, también, por los informes sectoriales y globales de acompañamiento y monitoreo de la política industrial. De esa forma, colabora con la construcción de agendas de acción sectoriales, para los avances en el ambiente institucional, regulatorio y de innovación en Brasil y en la formulación de medidas y estrategias para el fortalecimiento de las cadenas productivas, atracción de inversiones y mejoras en los índices de productividad.

Es por medio de asociaciones con entidades sectoriales (Asociaciones, Institutos, Sindicatos, Federaciones, entre otras) que la ABDI promueve el fortalecimiento de la innovación, la inteligencia competitiva y la competitividad sectorial.

3.1.3. Instituciones de financiación

FINEP

Finep es el organismo
homólogo de CDTI en Brasil



Finep (Financiadora de Inovação e Pesquisa) está vinculado al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC). Actúa en toda la cadena de innovación, centrándose en la estructuración estratégica y en las acciones de impacto para el desarrollo sostenible de Brasil.

Hay dos formas de financiamiento disponibles, son: financiamiento reembolsable y no reembolsable, que cubren diferentes áreas del desarrollo científico y tecnológico. Investigación básica o aplicada, innovaciones y desarrollo de productos, servicios y procesos, entre otros proyectos como la implantación de parques tecnológicos e innovaciones en empresas establecidas, reuniones, seminarios, congresos y ferias tecnológicas.

Finep también es cada vez más activa en el apoyo a empresas de base tecnológica. Desde el año 2000, desde el Proyecto Inovar, que involucró un amplio, estructurado y transparente conjunto de acciones de dinamización de nuevas empresas, a través de un abanico de instrumentos, realiza un aporte de capital riesgo, indirectamente a través de fondos de capital riesgo y directamente a través de fondo propio (FIP Inova Empresa).

La Finep ejerce de secretaría ejecutiva del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT).

FNDCT (Fondos sectoriales)

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT), creado en 1969, es un fondo contable que tiene por objeto financiar la innovación y el desarrollo científico y tecnológico, con el fin de promover el desarrollo económico y social del país.

Como antes indicado, la Finep desempeña la función de Secretaría Ejecutiva del FNDCT, siendo responsable de todas las actividades de carácter administrativo, presupuestario, financiero y contable.

Los recursos del FNDCT se utilizan para apoyar las actividades de innovación e investigación en las empresas e instituciones científicas y tecnológicas - TIC, en las modalidades de financiación reembolsable, no reembolsable y de inversión, y pueden aplicarse de forma directa o descentralizada. En la forma directa, el Finep, en su calidad de Secretaría Ejecutiva del Fondo, ejecuta directamente el presupuesto; en la forma descentralizada, los recursos se transfieren a otros asociados que se encargan de ejecutar la acción.

En la actualidad, el FNDCT está compuesto por 16 Fondos Sectoriales de Innovación, 14 de los cuales son Fondos Verticales, cuya aplicación de los recursos se destina al respectivo sector económico de recaudación, y 2 Fondos Intersectoriales, cuyos ingresos no están vinculados a un sector específico y se aplican a proyectos multisectoriales.

Los ingresos de los Fondos provienen de las contribuciones recaudadas sobre el resultado de la explotación de los recursos naturales pertenecientes a la Unión, del Impuesto sobre los Productos Industrializados de ciertos sectores y de la Contribución para la Intervención en el Dominio Económico (CIDE) que se recauda sobre las cantidades que remuneran el uso o la adquisición de conocimientos tecnológicos/transferencia de tecnología del extranjero.

La estructura de los Fondos Sectoriales también incluye Acciones Transversales, que se implementaron a través del Comité de Coordinación de los Fondos Sectoriales con el fin de satisfacer las demandas tecnológicas definidas por la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE), en el momento de la primera administración de Lula.

CNPq



El CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), una fundación pública vinculada al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC), tiene como principales atribuciones fomentar la investigación científica, tecnológica y de innovación y promover la

formación de recursos humanos cualificados para la investigación en todas las áreas del conocimiento.

Creado en 1951, desempeña un papel fundamental en la formulación y conducción de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación. Su actuación es esencial para el desarrollo nacional y el reconocimiento de las instituciones de investigación e investigadores brasileños por la comunidad científica internacional.

Su misión es fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación y actuar en la formulación, aplicación, supervisión, evaluación y difusión de sus políticas, contribuyendo al avance de las fronteras del conocimiento, el desarrollo sostenible y la soberanía nacional.

BNDES



Fundado en 1952, el BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) es uno de los mayores bancos de desarrollo del mundo y, hoy en día, el principal instrumento del Gobierno Federal para la financiación e inversión a largo plazo en todos los segmentos de la economía brasileña.

Como empresa pública y no como banco comercial, el BNDES evalúa la concesión de apoyo con un enfoque en el impacto social, ambiental y económico en Brasil. El fomento de la innovación, el desarrollo regional y el desarrollo socioambiental son prioridades de la institución.

El BNDES ofrece condiciones especiales para las micro, pequeñas y medianas empresas, las que tienen ingresos anuales de hasta 300 millones de reales, así como líneas de inversión social, dirigidas a la educación y la salud, la agricultura familiar, el saneamiento básico y el transporte urbano.

En situaciones de crisis, el Banco también tiene acciones anticíclicas fundamentales y ayuda en la formulación de soluciones para la reanudación del crecimiento económico. En situaciones de crisis, el Banco también tiene acciones anticíclicas fundamentales y ayuda en la formulación de soluciones para la reanudación del crecimiento económico.

Embrapii



Creada en 2013, Embrapii se diseñó para apoyar la innovación y la I+D en la industria privada utilizando un modelo basado en el sistema Fraunhofer de Alemania. Embrapii supervisa la acreditación de los institutos de investigación

independientes (incluidos los institutos públicos, universitarios y privados). Una vez acreditados, Embrapii concede subvenciones en bloque (de 10 a 15 millones de dólares) a las que los institutos pueden recurrir una vez que cuenten con fondos de contrapartida de los socios comerciales. De este modo, las empresas han comprometido algunos de sus propios recursos - *skin in the game* - y por lo tanto tienen incentivos para oponerse a cualquier aplicación indebida de los fondos.

En comparación con otros organismos que hacen política industrial, Embrapii tiene varias otras ventajas institucionales que en principio la protegen de la influencia política. Embrapii cuenta con poco personal propio (varias docenas) y no toma decisiones sobre qué proyectos específicos financiar. Depende de consultores externos (de empresas consultoras privadas y universidades) para las evaluaciones de acreditación y la supervisión del seguimiento. Además, Embrapii tiene una gran junta de supervisión con representantes del gobierno, las empresas y el mundo académico. Todas estas características institucionales pueden protegerla, sin embargo, su financiación es limitada tanto en el lado del gobierno como en el de las empresas, por lo que, aunque tenga éxito, es probable que su impacto en la innovación sea modesto [10].

El sistema Embrapii es descentralizado y está diseminado por la geografía brasileña. Un total de 42 centros de investigación se reparten por el país, cada uno especializado en un tipo de tecnología concreto. Podemos ver la distribución de dichas unidades en la *Figura 14*.

El sistema Embrapii es un caso de éxito y supone un ejemplo a seguir en la creación de instituciones de innovación.

Ha experimentado un rápido crecimiento incluso durante las profundas crisis económicas de Brasil.

Actualmente es un sistema que continúa creciendo y certificando Unidades a lo largo de todo el país.

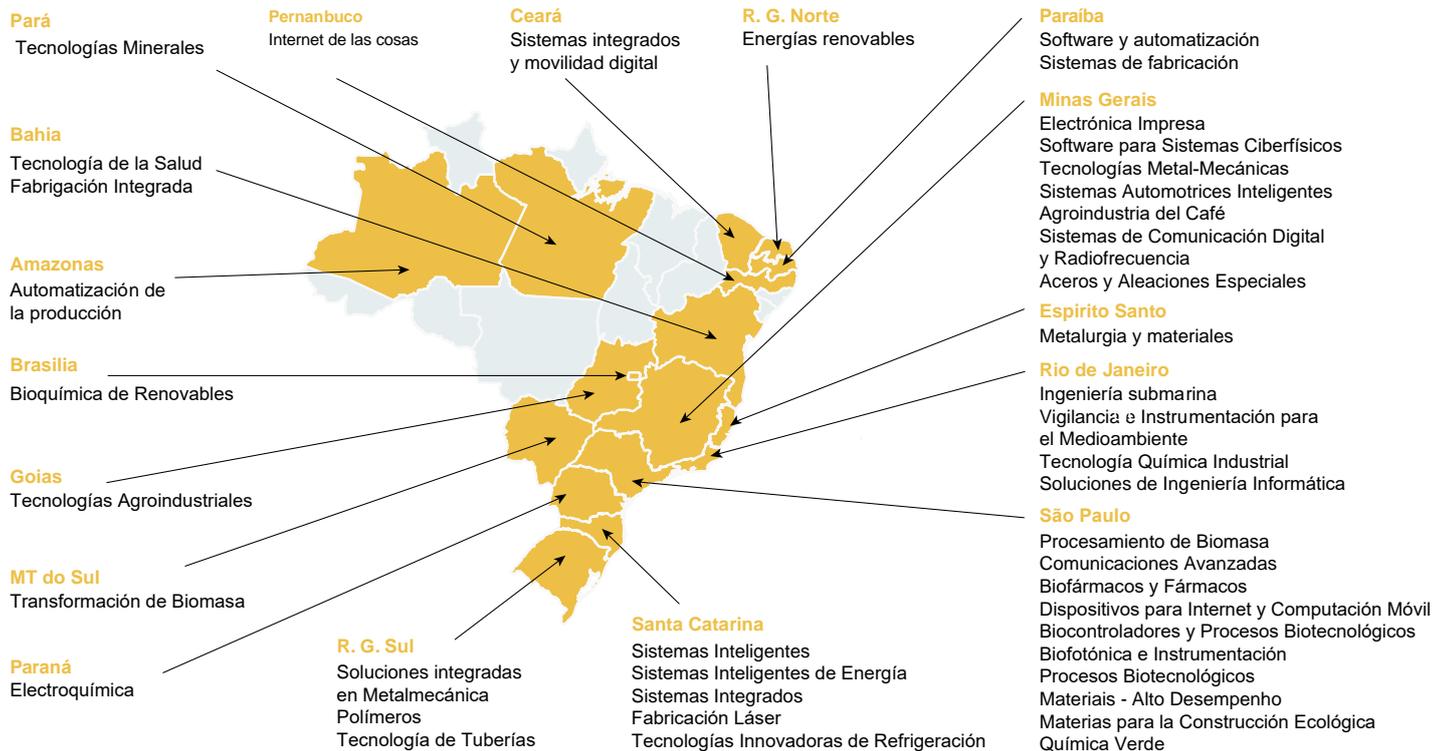


Figura 14. Ubicación de las Unidades Embrapii.

Es importante señalar que Embrapii proporciona la menor parte de los fondos para proyectos de I+D con un copatrocinador industrial - típicamente sólo el 33% del costo total de sus unidades. En cambio, FAPESP PIPE (programa que apoya la ejecución de investigaciones científicas y/o tecnológicas en micro, pequeñas y medianas empresas en el Estado de São Paulo) paga el 100% del proyecto, mientras que FINEP y FUNTEC cubren alrededor del 80% del proyecto y, por lo tanto, sólo requieren una pequeña inversión de la empresa.

Cabe señalar, como indicador de la eficiencia de Embrapii, el hecho de que todo su personal de la sede está compuesto por sólo 25 personas; además, todos los gastos de la sede están cubiertos por los ingresos financieros del fondo de reserva del sistema.

La *Figura 15* muestra el progreso del sistema Embrapii - en fondos proporcionados (o contratos firmados) para programas de innovación no reembolsables - desde su creación en 2014. La figura también muestra los fondos proporcionados en programas específicamente patrocinados por FINEP, BNDES y FAPESP. La figura refleja la única información pública disponible, pero se sabe que la financiación de los programas FINEP y BNDES FUNTEC ha disminuido considerablemente en los últimos tres años.

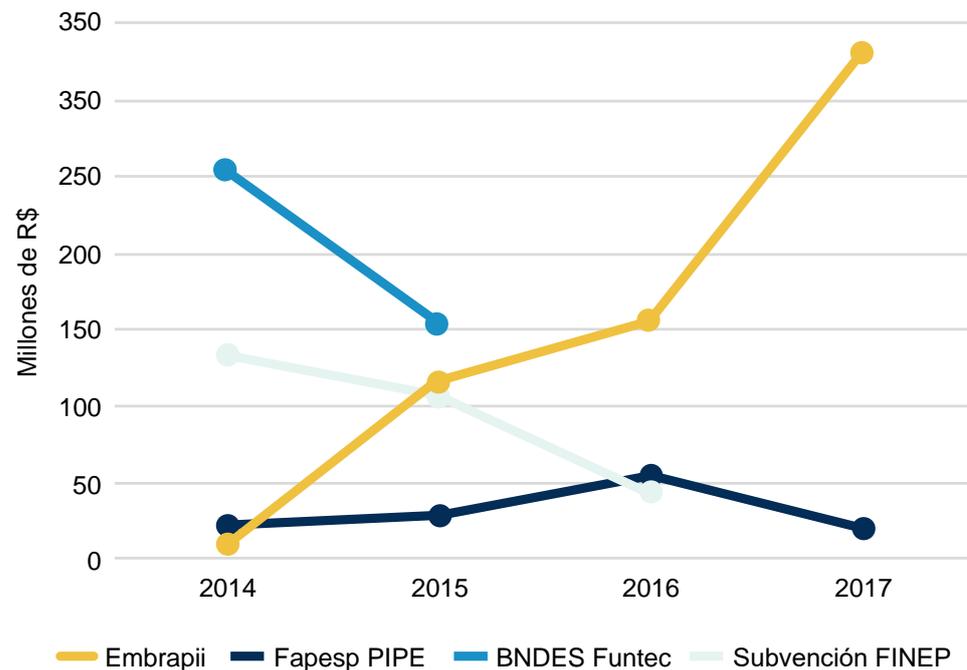


Figura 15. Principales programas de financiación de la innovación no reembolsables en Brasil

El rápido crecimiento ilustrado en la figura plantea la cuestión de cómo un sistema de financiación de la innovación pudo crecer tan rápidamente durante una de las profundas crisis económicas de Brasil. Varias características del sistema Embrapii y de las unidades individuales de Embrapii ayudan a dar una respuesta:

- **Planificación.** Para ser una unidad de la Embrapii, las organizaciones de investigación deben presentar un plan de acción de seis años que identifique claramente las competencias, el enfoque de la investigación, el potencial de mercado para los resultados de la investigación, los posibles socios, la excelencia en la gestión y los planes para ampliar los proyectos de investigación con las empresas.
- **Agilidad.** Una vez aprobada como unidad de la Embrapii, el centro de la investigación tiene autonomía para negociar contratos con empresas, desembolsar fondos y cambiar el alcance de la investigación sin autorización previa de la sede de Embrapii.
- **Énfasis en el crecimiento.** La aprobación de una nueva unidad de Embrapii requiere un historial que demuestre la capacidad de atraer financiación industrial (un tercio del costo total de la unidad) y el apoyo de otras instituciones o fuentes. Se espera que la inversión de la industria en un período de tres años supere los 5 millones de reales. La Embrapii espera un crecimiento continuo de su cartera de I+D debido a su ágil sistema de financiación y evaluación.
- **Atención a las perspectivas del mercado.** Las unidades de la Embrapii se encargan de visitar a las posibles empresas asociadas y de

- ofrecerles propuestas de investigación para apoyar sus procesos de innovación. El desempeño de la unidad tiene en cuenta el número de visitas, las propuestas enviadas, los contratos firmados y la relación entre estas tres actividades. Numerosas visitas pero pocos contratos sugieren una falta de conocimiento del mercado.
- **Flexibilidad presupuestaria.** La Embrapii paga un máximo de un tercio de los costos operativos de una unidad para desarrollar proyectos industriales. Los fondos se depositan por adelantado en las cuentas de las unidades para que se pueda acceder a ellos rápidamente para lanzar proyectos con las empresas. Las unidades individuales de la Embrapii deciden el nivel de participación en los gastos que se aplicará a los distintos proyectos o contratos; la sede de la Embrapii sólo comprueba que las condiciones del contrato sean razonables y que la contribución de la Embrapii no supere el 33% del total de los fondos contratados en total. Esta flexibilidad significa que la Embrapii puede proporcionar la mitad de la financiación de un proyecto específico que necesite más apoyo público, mientras que sólo proporciona una cuarta parte de la financiación de otro proyecto que pueda atraer más apoyo de la industria. Sin embargo, a nivel de la unidad, la participación de Embrapii se limita a un tercio.
- **Capacidad de aprovechar la infraestructura existente.** Las unidades de Embrapii son institutos o laboratorios existentes que ya tienen su propia infraestructura desarrollada, una identidad tecnológica reconocida y la capacidad de prestar apoyo a un grupo pertinente de empresas. Las unidades pueden funcionar como entidades públicas o privadas siempre que tengan las competencias tecnológicas de clase mundial para ayudar a desarrollar innovaciones competitivas para el mercado mundial. Por lo general, se espera que la financiación de las grandes inversiones en equipo provenga de otras fuentes, aunque los contratos con las empresas pueden incluir algún presupuesto para inversiones menores en infraestructura.
- **Transparencia.** La selección y el seguimiento de las unidades de Embrapii se lleva a cabo de forma clara y transparente, con información fácilmente disponible y acceso público a datos no protegidos.

Un buen indicador de la satisfacción del cliente es si el cliente regresa. En el caso de Embrapii las empresas asociadas persiguen nuevos contratos después de una primera experiencia con Embrapii. Algunos ejemplos son el Grupo Votorantim y Embraer, que han celebrado 14 y 12 contratos diferentes, respectivamente, con diversas unidades de Embrapii. Muchas otras empresas han negociado múltiples contratos con una unidad de Embrapii. Específicamente, 14 empresas han realizado tres o más contratos, y 29 empresas han realizado al menos dos contratos [2].

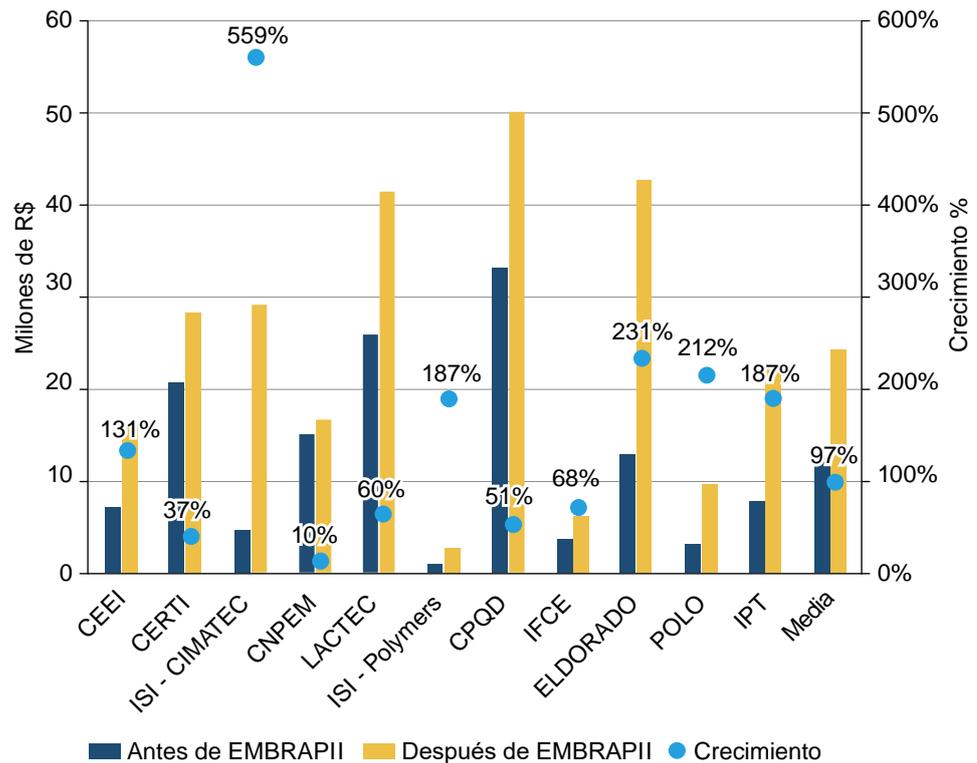


Figura 16. Valor anual de los contratos de investigación y desarrollo industrial (en millones de R\$) antes y después de la asociación con Embrapii

En la *Figura 16* se presenta un panorama más claro de las repercusiones del sistema Embrapii en la capacidad de I+D industrial de sus primeras unidades, mostrando el promedio anual de contratos de I+D y el crecimiento porcentual de los contratos de I+D antes (promedio de dos años) y después (promedio de dos años) de incorporarse al sistema Embrapii.

CAPES



La CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), fundación del Ministerio de Educación (MEC), tiene como misión la expansión y consolidación de los estudios de postgrado stricto sensu (maestría y doctorado) en todos los estados de Brasil.

En 2007, también comenzó a trabajar en la formación de maestros de educación básica, ampliando el alcance de sus acciones en la formación de personal calificado, en Brasil y en el extranjero.

Las actividades de CAPES se agrupan en las siguientes líneas de acción, cada una desarrollada por un conjunto estructurado de programas:

- Evaluación de la post-graduación stricto sensu;
- El acceso y la difusión de la producción científica;
- Inversiones en la formación de recursos humanos de alto nivel, en Brasil y en el extranjero;
- Promoción de la cooperación científica internacional;
- Inducción y promoción de la formación inicial y continua de profesores para la educación básica en formatos de enseñanza presencial y a distancia.

FAPs

Las FAP (Agencias de Financiación de I+D+i de cada estado) cuentan con un presupuesto mínimo fijado por ley, un porcentaje de los ingresos netos de impuestos del estado

Las FAP (Fundação de Apoio à Pesquisa) son las agencias de financiación de I+D+i de los estados. Son personas jurídicas de derecho privado, en forma de fundación pública y tienen por objeto estimular, apoyar y promover el desarrollo científico, tecnológico y de innovación de sus estados, con miras al bienestar de la población, la protección del medio ambiente y el progreso de la ciencia y la tecnología. Se trata de entidades que desempeñan un papel importante en la definición de la política científico-tecnológica nacional [11].

Cada FAP tiene un presupuesto mínimo, un porcentaje de los ingresos percibidos por el estado después de impuestos. En el caso de la FAPESP, la FAP del estado de São Paulo, es un 1%, de la FAPERGS (Rio Grande do Sul) es un 1,5%, un 1% para la FAPEMIG (Minas Gerais), etc. Estos son presupuestos mínimos marcados por leyes orgánicas y constitutivas de los estados. La FAP más relevante, con un mayor nivel de financiación y diversidad de programas, que cubren amplios índices de madurez de proyectos, es la FAPESP, la fundación del estado de São Paulo.

3.1.4. Instituciones de ejecución

Embrapa



La Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) es una institución estatal federal pública brasileña vinculada al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil, fundada el 26 de abril de 1973, cuyos objetivos son desarrollar tecnologías, conocimiento e informaciones técnicas y científicas para la agricultura y la ganadería brasileña [12].

Tiene como misión Crear soluciones de investigación, desarrollo e innovación para la sostenibilidad de la agricultura en beneficio de la sociedad brasileña.

Actúa con un sistema compuesto de 41 Centros de investigación, cinco Unidades de Servicios y 17 Unidades Centrales, estando presente en casi todos los Estados de la Federación, con 9790 empleados, de los cuales 2.444 son investigadores [13].

En términos de cooperación internacional, la Empresa mantiene 68 acuerdos bilaterales de cooperación técnica con 37 países y 64 instituciones, y con acuerdos multilaterales con 20 organizaciones internacionales, principalmente con investigación en colaboración [14].

CNPEM



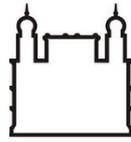
El Centro Nacional de Investigación en Energía y Materiales (CNPEM) es una unidad de Embrapii que cuenta con una infraestructura de última generación y con profesionales calificados que trabajan en el desarrollo de proyectos en las áreas de Procesamiento y Uso de Biomasa y Desarrollo de Materiales a partir de Biomasa. La institución tiene una sólida experiencia en el desarrollo de enzimas, principios biológicamente activos, bio y nanomateriales, biocombustibles, rutas de procesamiento para la desestructuración y el fraccionamiento de la biomasa, así como dispositivos a partir de la biomasa para el control y la caracterización de productos y procesos. Entre los proyectos más destacables que están realizando se encuentran el descubrimiento de drogas anticancerígenas con el objetivo de desarrollar nuevos agentes antiproliferativos y la producción de compuestos poliméricos utilizando cargas de biomasa [15].

IPT



El Instituto de Investigación Tecnológica del Estado de São Paulo (IPT) fue fundado en 1899 como la Oficina de Resistencia de Materiales de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo. Se encuentra en la Universidad Armando de Salles Oliveira, en la ciudad de São Paulo, y tiene un Centro Tecnológico en Franca y otro en São José dos Campos. Tiene más de 110 años de experiencia en investigación, educación y tecnología y es una de las mayores instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico del país.

Fiocruz



La Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz) es una institución de investigación y desarrollo en ciencias biológicas situada en Río de Janeiro (Brasil), considerada una de las principales instituciones de investigación en materia de salud pública del mundo. Creada en 1900, por el renombrado sanitarista Oswaldo Cruz, es la institución de ciencia y tecnología en salud más importante de América Latina, siendo una referencia en la investigación en salud pública.

Cenpes/Petrobras



El Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello, conocido como Cenpes, es la unidad del Centro de Investigación de Petrobras responsable de la investigación y el desarrollo (I+D) y de la ingeniería básica de la empresa. El Cenpes tiene como objetivo planificar, coordinar, ejecutar, promover y supervisar las actividades de I+D e ingeniería básica relacionadas con la industria del petróleo y otras fuentes de energía.

Embraer



Embraer, la Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A., es una fábrica aeronáutica brasileña. La compañía produce aviones comerciales, militares y ejecutivos. Ha sido el mayor exportador del país entre 1999 y 2001, ocupando siempre alguno de los tres primeros puestos en Brasil. Entre las fábricas aeronáuticas ocupa el tercer puesto, en cuanto al número de personas que integran su fuerza laboral y es la tercera en cantidad de entregas anuales de aviones (por detrás de Boeing y Airbus).

En 2019 se propuso la *joint venture* Boeing Brasil-Comercial entre Boeing y Embraer en la que Boeing acuerda comprar una participación del 80% en la división de aviones comerciales de Embraer. El acuerdo fue aprobado por los accionistas de Embraer y se espera que se cierre en marzo de 2020, con revisiones antimonopolio pendientes, como es el caso de la comisión *antitrust* de la UE.

ISIs de la SENAI



La red de Institutos de Innovación del SENAI se creó por parte del SENAI (que veremos más adelante) para ser un puente entre el entorno académico y las necesidades de las empresas nacionales. Se centra en la investigación aplicada, la utilización de los conocimientos de manera práctica, el desarrollo de nuevos productos y soluciones personalizadas para empresas o ideas que generen oportunidades de negocio.

Los institutos trabajan desde la etapa precompetitiva del proceso de innovación y actúan hasta la etapa final de desarrollo, cuando el nuevo producto está a punto de ser fabricado por la industria.

Los institutos trabajan conjuntamente, formando una red multidisciplinaria y complementaria con servicio en todo el territorio nacional, tal y como podemos observar en la *Figura 17*.

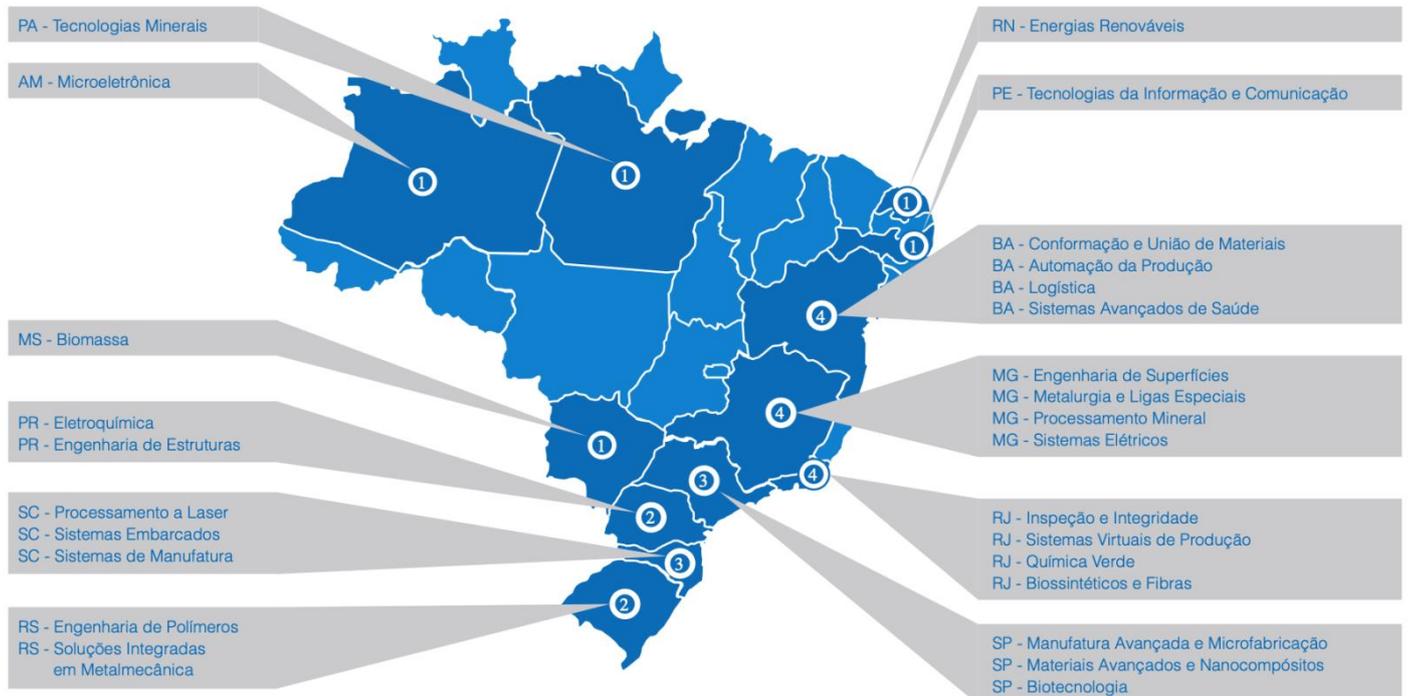


Figura 17. Distribución de los ISIs de la SENAI por estados.

Fundação CERTI



La Fundación CERTI es una organización especializada en la investigación, el desarrollo y los servicios tecnológicos que ofrece soluciones innovadoras para la empresa privada, el gobierno y el tercer sector. Es una institución independiente, sin fines de lucro.

Creada en 1984, tiene experiencia en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación en Brasil, presta servicios y desarrolla productos, sistemas y procesos, combinando sus competencias en áreas de interés estructuradas a través de sus Centros de Referencia en Tecnologías Innovadoras (CRIT), que trabajan en sinergia y cooperación con entidades asociadas en el país y en el extranjero.

CERTI fue acreditado como Unidade EMBRAPPII para operar en el área de competencia Sistemas Inteligentes para Productos Electrónicos de Consumo, Productos Electromédicos y para proyectos en el sector Aeroespacial y de Defensa.

Softex



Softex es el **órgano ejecutor de las políticas públicas del gobierno federal para el sector de software y TI.**

La Asociación para la Promoción de la Excelencia del Software Brasileño (Softex) es una Organización Social Civil de Interés Público (OSCIP), sin fines de lucro, que desarrolla acciones para promover la mejora de la competitividad de la Industria Brasileña de Software y Servicios de TI (IBSS), así como la disponibilidad de recursos humanos calificados, tanto en tecnología como en negocios. Gerente del Programa Softex, considerado prioritario por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC), la entidad trabaja desde 1996 para promover el desarrollo del sector.

Softex gestiona Start-Up Brasil, uno de los mayores programas de impulso a la innovación del país

Con sede en Brasilia, la entidad coordina el "Sistema Softex", que beneficia a más de 6 mil empresas en todo el país a través de una red de 23 agentes regionales distribuidos en 13 estados brasileños y en el Distrito Federal, que trabajan en articulación con el sector privado y con los gobiernos estatales y municipales, centros académicos e instituciones de desarrollo.

Gestiona programas como el Start-Up Brasil, la Convocatoria de Tecnologías Digitales Emergentes y el Programa de Investigación, Desarrollo e Innovación en Ciberdefensa.

3.1.5. Otras instituciones

Otras instituciones de relevancia en el sistema productivo brasileño son el denominado Sistema S, que está formado por organizaciones e instituciones relacionadas con el sector productivo, como las industrias, el comercio, la agricultura, el transporte y las cooperativas, que tienen como objetivo mejorar y promover el bienestar de sus empleados, por ejemplo, en materia de salud y ocio, así como proporcionar una buena educación profesional. Las instituciones del Sistema S no son públicas, pero reciben subsidios del gobierno.

Hay varias organizaciones que componen el Sistema S, algunas de ellas están subordinadas a la Confederación Nacional de Industria, otras a la Federación de Comercio, etc.

Entre otras, forman parte del sistema S:

- SEBRAE
- SENAI
- SESI
- IEL

SEBRAE



El Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) es una entidad privada que promueve la competitividad y el desarrollo sostenible de las micro y pequeñas empresas, aquellas con ingresos brutos anuales de hasta 4,8 millones de reales.

Las soluciones desarrolladas por el Sebrae sirven al empresario que pretende abrir su primer negocio a pequeñas empresas ya consolidadas y que buscan una nueva posición en el mercado.

Para asegurar el servicio a las pequeñas empresas, el Sebrae opera en todo el territorio nacional. Además de la sede nacional en Brasilia, la institución tiene puntos de servicio en las 27 Unidades de la Federación, donde se ofrecen cursos, seminarios, consultorías y asistencia técnica a las pequeñas empresas de todos los sectores.

El Sebrae Nacional es responsable de la dirección estratégica del sistema, definiendo las directrices y prioridades de acción. Las unidades estatales

desarrollan acciones de acuerdo con la realidad regional y las directrices nacionales.

El Sebrae es un agente de promoción de la formación y el desarrollo, pero no es una institución financiera, por lo que no presta dinero. Articula (con bancos, cooperativas de crédito e instituciones de microcrédito) la creación de productos financieros adecuados a las necesidades del segmento. También orienta a los empresarios para que el acceso al crédito sea, de hecho, un instrumento para la mejora de los negocios.

La Sebrae coordina también programas como:

- Programa Nexos.
- Proyecto ALI.

SENAI



El SENAI es una organización semiautónoma creada en 1942, originalmente diseñada para apoyar la formación profesional de la industria manufacturera de Brasil. El SENAI se financia a través de un impuesto del 1% sobre la nómina del empleo en la industria manufacturera impuesto por el gobierno federal [16] cuyos ingresos se dividen entre los organismos estatales y la organización nacional (85% y 15%) [17]. Los ingresos adicionales se generan por la prestación de servicios contratados a la industria y por la matrícula que se cobra a los estudiantes, o a sus patrocinadores, en sus diversos programas de formación. La iniciativa ISI forma parte del esfuerzo del SENAI por ampliar su misión, pasando de un enfoque estrecho en la educación y la capacitación al apoyo de los servicios a las empresas de manera más amplia, y en este caso particular, la tecnología y la innovación. La iniciativa está creando 25 centros repartidos por todo el país, cada uno especializado en una tecnología y alojados en la unidad del SENAI en la que se encuentra, pero con la misión de servir a las empresas en todo el territorio nacional. El SENAI ya apoya a 57 institutos tecnológicos que tienen un enfoque más estrecho y sirven únicamente al estado en el que se encuentran.

SESI



Promueve la mejora de la calidad de vida de los trabajadores de la industria y sus dependientes mediante acciones en la educación, la salud y el ocio.

Fue creada el 1 de julio de 1946, y su objetivo es proporcionar a la educación los mejores medios de excelencia. Centrada en el trabajo en la industria, sus soluciones se realizan a través de una red integrada que actúa en todo Brasil, muy centrada en la seguridad de la salud y la mejora de la calidad de vida.

Tiene 710 unidades distribuidas por todo el territorio brasileño, y 511 escuelas centradas en la educación básica.

IEL



El Instituto Euvaldo Lodi (IEL) promueve el desarrollo de la industria mediante la formación empresarial y el apoyo a la investigación y la innovación tecnológica. Prepara a las empresas para una competencia justa con todos. En su formación profesional implica carreras de garantía, en el campo de la innovación tiene un núcleo responsable de la coordinación y ejecución de la movilidad empresarial.

Tiene 92 unidades en todo Brasil, siempre trayendo soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de cada empresa siguiendo sus valores. IEL siempre está presente en el desarrollo de los profesionales de una empresa y tiene el programa de prácticas de IEL.

Invest SP



InvestSP (Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade) es una organización social vinculada a la Secretaría de Desarrollo Económico cuya misión es desarrollar el Estado de São Paulo promoviendo las inversiones, aumentando las exportaciones, fomentando la innovación y mejorando el entorno empresarial.

Para ello, actúa como una puerta de entrada para las empresas que tienen la intención de establecer o invertir en la expansión de sus negocios en suelo paulista. Y proporciona, de forma gratuita, información estratégica que ayuda a los inversores a encontrar el mejor lugar para el éxito de sus negocios.

La Agencia también es responsable de SP Export, un programa de fomento de las exportaciones en el Estado, cuyo objetivo es difundir la cultura de la exportación en las pequeñas y medianas empresas de São Paulo.

Investe São Paulo también se encarga de recibir a las delegaciones extranjeras, orientar a los ayuntamientos, presentar las oportunidades de inversión en el Estado, prospectar nuevos negocios y proporcionar información que contribuya al desarrollo económico y a la generación de empleo e ingresos

en São Paulo, además de promover la imagen del Estado en Brasil y en el extranjero como destino de inversiones.

Apex-Brasil



Apex-Brasil es la institución homóloga de ICEX en Brasil

La Agencia Brasileña de Promoción del Comercio y la Inversión (Apex-Brasil) trabaja para promover los productos y servicios brasileños en el extranjero y atraer inversiones extranjeras a sectores estratégicos de la economía brasileña.

Para alcanzar sus objetivos, Apex-Brasil lleva a cabo actividades diversificadas de promoción comercial destinadas a promover las exportaciones y a valorizar los productos y servicios brasileños en el extranjero, como misiones prospectivas y comerciales, rondas de negocios, apoyo a la participación de empresas brasileñas en las principales ferias internacionales, visitas de compradores extranjeros y de formadores de opinión para conocer la estructura productiva brasileña, entre otras plataformas de negocios que también tienen por objeto fortalecer la marca Brasil.

La Agencia también actúa en coordinación con actores públicos y privados para atraer inversiones extranjeras directas (IED) al Brasil, centrándose en sectores estratégicos para el desarrollo de la competitividad de las empresas brasileñas y del país.

Tiene como misión promover las exportaciones, la internacionalización de las empresas brasileñas y las inversiones extranjeras directas en apoyo de las políticas y estrategias públicas nacionales a fin de contribuir al crecimiento sostenible de la economía brasileña.

Apex-Brasil actúa de varias maneras para promover la competitividad de las empresas brasileñas en sus procesos de internacionalización. Conozca los servicios que ofrece la Agencia para ayudar a su empresa a entrar en el mercado internacional:

- Inteligencia de mercado
- Calificación del negocio
- Estrategia de internacionalización
- Promoción de negocios e imagen
- Atracción de inversiones

3.2. Política industrial

A pesar de los desafíos ocasionales de la OMC, la política industrial está viva y en buen estado en los países en desarrollo de ingresos medios como Brasil, y parece estar en alza también en las economías desarrolladas. No es de

extrañar que estas políticas se hayan aplicado y apoyado con mayor vigor en países con el tamaño de mercado necesario para atraer importantes inversiones en manufactura e I+D. Sin embargo, los cambios en la estructura de la economía mundial han hecho más difícil crear y captar los efectos indirectos del conocimiento, especialmente en las industrias de uso intensivo de tecnología. A pesar de la tendencia a una mayor globalización en el agregado, la innovación en la frontera sigue concentrada en pocas agrupaciones de larga data ubicadas en economías ya industrializadas. Muchos países han tenido dificultades para elaborar políticas que obliguen a las empresas multinacionales a realizar una transferencia de tecnología significativa a cambio de acceso a los mercados.

El carácter interior de las políticas industriales de Brasil significa que se adaptan especialmente mal al panorama industrial mundial cada vez más fragmentado y a la separación espacial de la producción y la I+D en las industrias mundiales. El mercado interno del país es grande, pero los elevados costos hacen que las exportaciones de la mayoría de los productos y servicios intensivos en tecnología sean débiles, lo que limita la escala de producción, la calidad de los productos y servicios y, concomitantemente, la productividad y los costos. Dado que Brasil nunca ha dado un giro hacia un enfoque de la política industrial orientado a la exportación y no ha podido abordar la cuestión del “Costo Brasil”, las políticas de sustitución de importaciones han seguido siendo el enfoque de facto. Es significativo que la falta de competencia, incluida la competencia internacional en forma de exportaciones, significa que las empresas de Brasil tienen pocos incentivos para invertir en la innovación. Además, las políticas industriales de Brasil son demasiado amplias, los objetivos están poco vinculados a las capacidades existentes en el país y la especialización y la escala siguen siendo demasiado débiles para impulsar la innovación.

Una cuestión de política fundamental para Brasil es cómo acelerar la innovación en el contexto de las CVM, y garantizar que la I+D incentivada genere fuertes efectos indirectos en la economía nacional en forma de ingenieros capacitados, patentes y productos derivados, y desarrollo de la base de la oferta. Los encargados de la formulación de políticas se han dirigido en gran medida a las industrias adecuadas con sus necesidades de gasto en I+D y sus políticas de transferencia de tecnología, industrias en las que el lugar de la innovación se encuentra en otra parte. Sin embargo, esas políticas no han dado los resultados esperados porque las empresas pueden dividir sus actividades de I+D de manera que no puedan participar de manera significativa en el ecosistema de innovación de Brasil. Por supuesto, en algunas industrias como la electrónica, estas políticas han creado empleos en el sector de la ingeniería que de otro modo no se habrían materializado. Sin embargo, los efectos indirectos se ven atenuados por el limitado contenido científico y técnico de los proyectos realizados, así como por los esfuerzos de las empresas por limitar la movilidad de los ingenieros dentro de la organización. En otras industrias, como la automotriz y la biofarmacéutica, el gasto en I+D no ha

aumentado como resultado de estos programas, y son pocos los programas de transferencia de tecnología que se han llevado a cabo con éxito.

El reto de Brasil para avanzar será encontrar formas más eficaces de articularse con las agrupaciones de innovación establecidas y los ecosistemas tecnológicos mundiales, lo que exigirá pasar de un enfoque orientado hacia el interior que ha caracterizado a la política industrial brasileña durante más de medio siglo a un enfoque orientado hacia el exterior que se centre en la construcción de una base industrial más especializada, productiva, comprometida a nivel mundial y competitiva. Es poco probable que este enfoque sea eficaz o incluso deseable en todas las industrias. Como demuestran los ejemplos de industrias incluidos en este capítulo, las externalidades positivas se generan naturalmente en las industrias en las que Brasil impulsa la agenda de innovación. En las industrias mundiales, el lugar de la innovación se encuentra en otra parte, y dado que la base de la oferta está constituida ahora por empresas multinacionales en todos los niveles de la cadena de valor añadido, es posible que los requisitos de gasto en I+D no creen las externalidades previstas a menos que exista una razón clara de aumento de la competencia para que estas empresas mundiales inviertan en I+D local [2].

3.3. Marco legal

Entre los años 2015, 2016 y 2018 se creó un nuevo marco legal de ciencia, tecnología e innovación en Brasil. El marco vigente anteriormente no permitía la agilidad necesaria para que los conocimientos generados en el ámbito académico pudieran ser mejor aprovechados por el sector empresarial y la sociedad. Un esfuerzo de la sociedad en colaboración con el Congreso Nacional culminó con la aprobación de un nuevo Marco Jurídico para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, con el fin de proporcionar la agilidad y la seguridad jurídica para que el país pueda aprovechar mejor este conocimiento.

Inicialmente, era necesario aprobar la Enmienda Constitucional 85, de 26 de febrero de 2015, que añadía disposiciones en la Constitución Federal para actualizar el tratamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación y la consiguiente enmienda del Marco Jurídico vigente.

El 11 de enero de 2016 se sancionó la Ley nº 13.243, que mejora las medidas incentivo de innovación e investigación científica y tecnológica en el ámbito productivo, con vistas a la cualificación tecnológica, la consecución de la autonomía tecnológica y el desarrollo del sistema productivo nacional y regional del país, en los términos de la Constitución Federal [18].

La Ley se construyó siguiendo algunos principios, que cabe destacar:

1. Promoción de las actividades científicas y tecnológicas como estratégicas para el desarrollo económico y social;
2. Promoción de la cooperación e interacción entre entidades públicas, entre los sectores público y privado y entre empresas;
3. Fomentar la creación de entornos favorables a las actividades de innovación y transferencia de tecnología;
4. Estimulación de las actividades de innovación en las empresas y las TIC;
5. Simplificación de los procedimientos de gestión de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación y adopción del control de los resultados en su evaluación;

El nuevo Marco Legal modifica nueve Leyes para crear un ambiente más favorable para la investigación, el desarrollo y la innovación en las universidades, institutos públicos y empresas: Ley de Innovación, Ley de Fundaciones de Apoyo, Ley de Licitaciones, Régimen Diferenciado de Contratación Pública, Ley del Magisterio Federal, Ley de Extranjería, Ley de Importación de Bienes para la Investigación, Ley de Exenciones de Importación y Ley de Contratos Temporales.

El 7 de febrero de 2018, la Presidencia de la República sancionó el Decreto N° 9283 para cumplir con las disposiciones de la Ley N° 13243 que exigía su reglamentación. Entre las regulaciones, se destacan las siguientes:

1. Estímulo a la constitución de alianzas estratégicas y al desarrollo de proyectos de cooperación entre empresas, TIC y entidades privadas sin ánimo de lucro.
2. Autorización para que las TIC públicas en la administración pública indirecta, los organismos de desarrollo, las empresas públicas y las empresas de economía mixta participen en una minoría del capital social de las empresas.
3. Autorización para que la administración pública directa, los organismos de desarrollo y las TIC apoyen la creación, aplicación y consolidación de entornos que promuevan la innovación.
4. Facilidades para la transferencia de tecnología pública de TIC al sector privado.
5. La TIC pública debe instituir su política de innovación que tendrá como ejes: la organización y gestión de los procesos que orientarán la transferencia de tecnología y la generación de innovación en el entorno productivo.
6. El NIT puede constituirse con personalidad jurídica propia, como entidad privada sin fines de lucro, incluso en forma de fundación de apoyo.
7. Los poderes públicos mantendrán mecanismos de promoción, apoyo y gestión de las TIC públicas, que podrán ejercerse fuera del territorio

- nacional en actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación.
8. Mejora de los instrumentos para estimular la innovación en las empresas, como permitir el uso de gastos de capital en subsidios económicos, la regulación de los pedidos tecnológicos y la creación de bonos tecnológicos.
 9. Regulación de los instrumentos jurídicos de las asociaciones para la investigación, el desarrollo y la innovación: plazo de la subvención, acuerdo de asociación para la investigación, el desarrollo y la innovación, acuerdo de investigación, desarrollo e innovación.
 10. Posibilidad de transposición, reasignación o transferencia de recursos.
 11. Simplificación de la rendición de cuentas, privilegiando los resultados obtenidos.
 12. Dispensar la licitación para la adquisición o contratación de producto para investigación y desarrollo. En el caso de las obras y servicios de ingeniería, el valor límite aumenta de R\$ 15.000,00 a R\$ 300.000,00.
 13. La documentación necesaria para la contratación de un producto para investigación y desarrollo puede ser presentada en el proceso de licitación.
 14. Los procesos de importación y despacho aduanero de las mercancías y productos utilizados en los proyectos de investigación o innovación científica y tecnológica tendrán un tratamiento prioritario y procedimientos simplificados.

El Marco Jurídico de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación es un gran paso para estimular que el conocimiento generado en las Instituciones de Ciencia, Tecnología e Innovación sea mejor aprobado por el sector empresarial y la sociedad, a fin de contribuir fuertemente al desarrollo económico y social del país. Se trata de un proceso evolutivo, y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones está atento y, junto con sus asociados, trabaja en la elaboración de los reglamentos adicionales necesarios, apoyando su aplicación, evaluación y actualización [19].

3.3.1. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação

<https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>

Los planes de acción sobre ciencia, tecnología e innovación se elaboraron sobre la base de las directrices definidas por la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Encti) 2016-2022, con la participación de la comunidad científica, el sector productivo y los organismos públicos. También están en sintonía con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Durante la ceremonia se firmó un memorando de entendimiento entre el MCTIC y el Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo (PNUD) para la cooperación en esferas de interés común.

3.3.2. Plano de Ação para a Promoção da Inovação Tecnológica

<http://www.mbc.org.br/portal/ministerio-da-ciencia-lanca-plano-de-acao-para-o-estimulo-da-inovacao-no-pais/>

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC) puso en marcha el 13 de diciembre de 2018 el Plan de Acción para la Promoción de la Innovación Tecnológica, válido hasta 2022. El documento propone 32 metas y 99 acciones para superar los desafíos relacionados con la expansión del desarrollo tecnológico y la capacidad de innovación de las empresas brasileñas.

Señala tres retos principales:

- Aumentar el gasto privado en investigación, desarrollo e innovación.
- Aumentar el número de investigadores de posgrado que trabajan en empresas.
- Tener más empresas que trabajen en innovación.

El Plan de Acción sugiere los medios para alcanzar estos objetivos, basados en acciones, políticas y programas que ya están siendo implementados por el Ministerio", dijo Jorge Mario Campagnollo, Director de Políticas y Programas de Apoyo a la Innovación del MCTIC, quien fue el responsable de presentar la iniciativa.

Para el Secretario de Desarrollo Tecnológico e Innovación del MCTIC, Maximiliano Martinhão, es necesario crear condiciones favorables para la innovación en el país para superar los cuellos de botella existentes. La asociación con el sector privado y las instituciones de ciencia y tecnología (TIC), en su opinión, es fundamental para que Brasil mejore en las clasificaciones mundiales de innovación. El principal, el Índice de Innovación Global, coloca al país en el 64º lugar entre 126 naciones analizadas.

"La interacción del MCTIC con el sector privado es fundamental para impulsar la innovación en Brasil. Somos el 13º productor mundial de artículos científicos indexados, y eso no es poca cosa, pero hay una brecha entre el desarrollo científico y tecnológico y la innovación. Y tenemos la oportunidad de reducirlo siendo el puente entre el conocimiento producido en las TIC y las empresas que generarán la innovación", dijo Martinhão.

3.3.3. *Lei do Bem*

La *Lei do Bem* es una legislación que otorga beneficios fiscales a las empresas que invierten en investigación, desarrollo e innovación.

La *Lei do Bem* es una de las principales leyes de apoyo al I+D+i del país, otorgando beneficios fiscales a las empresas que invierten en proyectos innovadores

Las industrias de transformación representan el 56% del total de la demanda y que el 46% de ellas están instaladas en São Paulo

Un estudio del Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE) evalúa las repercusiones de la Ley de la Buena Conducta en el ecosistema de investigación, desarrollo e innovación del país.

Los datos sobre la demanda de beneficios muestran que la *Lei do Bem* ha generado inversiones en recursos que pueden impulsar la creación de un entorno más favorable a la innovación. Los principales medios para ello, según la publicación, son las inversiones en investigadores, asociaciones y equipos, indicando que maestros y doctores trabajando en las empresas ayuda a crear un ambiente más propicio para la innovación. Eso, combinado con las asociaciones con institutos de investigación y universidades, además de las micro y pequeñas empresas, es muy positivo para que generemos innovación en el país.

El número de empresas que utilizan el beneficio fiscal creció a una tasa anual del 8% entre 2011 y 2017 - y en el último año de la serie, la expansión fue del 26%. Actualmente, 1.477 empresas están incluidas en la Ley Buena.

El estudio también señala que el beneficio abarca empresas de todos los tamaños, segmentos y de diferentes estados brasileños. Los recursos se invierten en actividades de desarrollo de productos y procesos, además de todas las etapas del eslabón de la cadena de innovación. El estudio del MCTIC señala que por cada R\$ 1 de exención de impuestos, otros R\$ 4 se destinan a proyectos de investigación y desarrollo.

Por otra parte, existe una alta concentración de usuarios, tanto a nivel sectorial como territorial. La información disponible a través de *FormP&D* indica que las industrias de transformación representan el 56% del total de la demanda y que el 46% de ellas están instaladas en São Paulo [-4, 21].

3.3.4. *Lei de Informática*

<https://www.leidainformatica.com/>

La Ley de Informática (según las Leyes 8.248/91, 13.969/19 y el Decreto 5.906/06) concede incentivos fiscales a las empresas del sector tecnológico (áreas de hardware y automatización), que tienen la práctica de invertir en

Junto a la *Lei do Bem*, la *Lei de Informática* es el otro gran incentivo para la realización de proyectos de innovación.

Investigación y Desarrollo. Estos incentivos fiscales se refieren a la reducción del IPI en productos calificados/alentados. El gobierno federal utiliza este mecanismo para fomentar las inversiones en innovación en el sector del hardware y la automatización por parte de la industria nacional.

La Ley de Informática está destinada a todas las empresas de hardware y automatización:

- Invertir en investigación y desarrollo,
- Pruebe la regularidad de los impuestos,
- Son productores de cualquier artículo cuyo NCM (Nomenclatura Común del Mercosur) está en la lista de productos fomentados por la ley.

3.3.5. FNDCT (*Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*)

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico - FNDCT, creado en 1969, es un fondo contable que tiene por objeto financiar la innovación y el desarrollo científico y tecnológico, con el fin de promover el desarrollo económico y social del país.

Finep desempeña la función de Secretaría Ejecutiva de la FNDCT, según lo determinado por el Decreto N° 68.748, de 15 de junio de 1971, y ratificado por la Ley N° 11.540, de 12 de noviembre de 2007, siendo responsable de todas las actividades de carácter administrativo, presupuestario, financiero y contable.

3.4. Programas

3.4.1. Programa de Parcerias de Inversiones (PPI)

<https://www.ppi.gov.br/sobre-o-programa>

El Programa de Asociación de Inversiones (PPI) fue creado por la Ley No. 13.334 de 2016 con el propósito de ampliar y fortalecer la interacción entre el Estado y la iniciativa privada mediante la firma de contratos de asociación y otras medidas de desestabilización.

Con la ley que instituyó el PPI, se crearon dos estructuras en la Administración Federal: el Consejo del PPI y la Secretaría del PPI. Los objetivos del PPI son:

- Ampliar las oportunidades de inversión y empleo y estimular el desarrollo tecnológico e industrial, en armonía con los objetivos de desarrollo social y económico del país;
- Garantizar la expansión con calidad de la infraestructura pública, con tarifas adecuadas para los usuarios;
- Promover una competencia amplia y justa en la celebración de alianzas y en la prestación de servicios;

- Garantizar la estabilidad y la seguridad jurídica de los contratos, con la garantía de una intervención mínima en los negocios y las inversiones;
- Fortalecer la función reguladora del Estado y la autonomía de las entidades reguladoras estatales.

Una vez que los emprendimientos se califiquen en el Programa de Asociación de Inversiones, serán tratados como una prioridad nacional. Los organismos y entidades involucrados (ministerios de Transportes, Minas y Energía y Ciudades, agencias reguladoras...) deben actuar para que los procesos y actos necesarios para estructurar, liberar y ejecutar el proyecto se produzcan de forma eficiente y económica.

3.4.2. FINAME

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finame-todos>

El FINAME es una línea extensa del BNDES para diferentes sectores y segmentos, relacionados con la producción y adquisición de maquinaria, equipos y bienes de informática y automatización, y bienes industrializados para ser utilizados en el ejercicio de la actividad económica del cliente. Los bienes deben ser nuevos, de fabricación nacional y acreditados por el BNDES.

Se incluye la financiación para la adquisición y venta de sistemas de generación de energía solar y eólica, calentadores solares y otras tecnologías de energías renovables, incluido el servicio de instalación y el capital de explotación asociado.

3.4.3. FINEM

www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-credito-projetos-direto

El FINEM es una línea del BNDES para diferentes sectores y segmentos, relacionados con proyectos de inversión, públicos o privados, destinados a generar y aumentar la capacidad productiva, en los diversos sectores de la economía. Incluye la financiación de la expansión y modernización de la infraestructura de generación de energía a partir de fuentes renovables y termoeléctricas utilizando el gas natural en el país, proyectos destinados a reducir el consumo de energía y aumentar la eficiencia del sistema energético nacional, así como la financiación de proyectos de innovación.

3.4.4. PADIS

<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/ce-bim/105-assuntos/competitividade-industrial/474-regime-de-autopeças-nao-produzidas-ex-tarifarios-de-autopeças-10>

El PADIS (Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Industria de Semiconductores y Pantallas) es un conjunto de incentivos fiscales federales establecidos con el objetivo de contribuir a la atracción de inversiones y a la expansión de las ya existentes en las áreas de semiconductores y pantallas (pantallas de información), incluyendo células y módulos/paneles fotovoltaicos e insumos estratégicos para la cadena de producción, como el lingote de silicio y el silicio purificado.

3.4.5. Programa Nexos

<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/programa-nexos,a520f6c19850c610VgnVCM1000004c00210aRCRD>

El programa Nexos es una estrategia de creación de redes que tiene por objeto apoyar la conexión entre las empresas de nueva creación y las empresas grandes y medianas, con el fin de generar negocios y desarrollar nuevas tecnologías. Coordinado y monitoreado por Sebrae y Anprotec, el programa cuenta con las siguientes fases:

1. Las empresas grandes y medianas plantean desafíos/demandas tecnológicas.
2. Las pequeñas empresas innovadoras (startups) presentan soluciones innovadoras.
3. Las grandes y medianas empresas hacen contribuciones financieras a pequeñas empresas seleccionadas, mediante instrumentos fiscales de apoyo a la innovación, para permitir la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
4. Los entornos de innovación habilitados por el programa proporcionan infraestructura operativa y apoyo técnico-legal a las pequeñas empresas que desarrollan soluciones tecnológicas.
5. Pequeñas empresas innovadoras co-desarrollan nuevas soluciones tecnológicas, de acuerdo con las especificaciones de las grandes y medianas empresas patrocinadoras.

3.4.6. Start-Up Brasil

<https://www.startupbrasil.org.br>

Start-Up Brasil es una iniciativa del Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, gestionada por Softex junto a aceleradoras asociadas. El Programa, creado en octubre de 2012, tiene como objetivo seleccionar y apoyar a las mejores *startup* de base tecnológica, las llamadas *startup* y crear casos de éxito; además de contribuir a la construcción de un

entorno cada vez más favorable a la investigación, el desarrollo y la innovación en TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

El programa proporciona edictos para calificar y habilitar los aceleradores, y para la selección de las puestas en marcha. Para recibir el apoyo de Start-Up Brasil, las empresas seleccionadas deben estar asociadas a uno de los aceleradores.

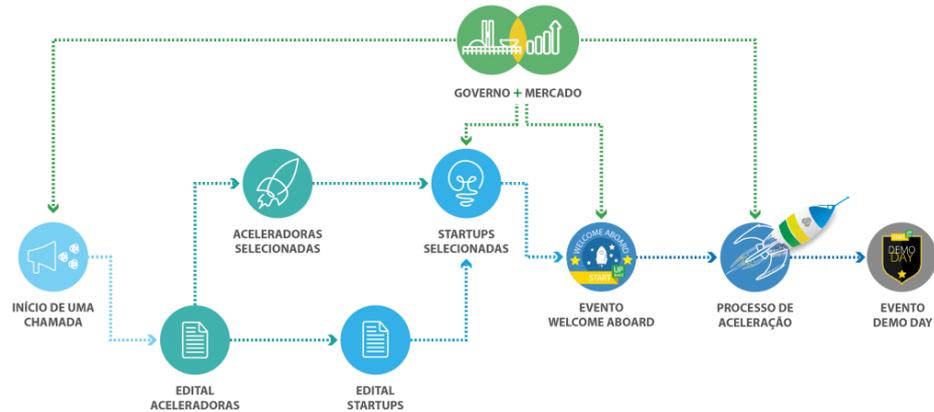


Figura 18. Esquema del funcionamiento del programa Start-Up Brasil.

Las startups de cualquier país que desarrollen una solución innovadora en software, hardware y/o servicios de TI y que tengan hasta 4 (cuatro) años de existencia pueden presentar su proyecto, siendo hasta un 25% de las vacantes para startups internacionales.

Tras la selección y contratación de los aceleradores, las empresas de nueva creación participan en un proceso de aceleración que dura 12 meses y reciben recursos financieros en forma de subvenciones para la investigación, el desarrollo y la innovación de sus profesionales, además de beneficios como la participación en eventos, actividades de capacitación, proximidad a los clientes e inversores y acceso a los centros internacionales de Softex y Apex-Brasil en Silicon Valley, Nueva York y Singapur.

A su vez, los Aceleradores también invierten financieramente y ofrecen una serie de beneficios adicionales como: tutoría, entrenamiento, productos y servicios para los socios, estructura física, servicios legales, entre otros.

3.4.7. TechD

<https://techd.softex.br/>

El TechD fue creado con la misión de reunir a las empresas brasileñas, centros de I+D+i, universidades, startups y proyectos de investigación para el desarrollo de acciones empresariales de alto impacto tecnológico en las líneas temáticas de:

- Internet de las Cosas (IoT)
- Energía
- Movilidad
- Salud

Este ecosistema ha ganado un nuevo catalizador, el Programa TechD, lanzado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC) en asociación con Softex. Con recursos de hasta R\$ 18 millones, su misión es tender un puente entre el universo empresarial y el de la investigación a través de la integración y una mayor convergencia entre las empresas de nueva creación, los centros de I+D, las universidades y las empresas del sector productivo.

En su primera fase, TechD firmó 22 acuerdos con Instituciones de Ciencia y Tecnología (ICT), universidades y centros de I+D distribuidos en 13 estados, permitiendo el apoyo en todas las regiones del país. En la segunda etapa, se confirmaron 36 empresas medianas y grandes interesadas en probar tecnologías mediante procesos de innovación abierta, las denominadas empresas ancla, entre ellas Braskem, Embraer, Furukawa, Klabin, Marcopolo, Positivo, Sercomtel y Votorantim.

Para su realización, TechD cuenta con las asociaciones estratégicas de la Sociedad Brasileña de Informática (SBC), la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Empresas Innovadoras (Anprotec) y el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

3.4.8. Convocatoria de Tecnologías Digitales Emergentes

<https://softex.br/inovacao/tecnologiadigitais/>

Gestionada por Softex, la Convocatoria de Tecnologías Digitales Emergentes es una convocatoria de proyectos de investigación a realizar por Softex tras la cualificación de las Instituciones Acreditadas ante el CATI (ICC) y la selección de empresas interesadas en llevar a cabo una innovación abierta en las líneas temáticas de la convocatoria, ya sea mediante el ensayo de soluciones y/o la inversión en proyectos.

3.4.9. Programa Centelha

<http://centelha.gov.br>



Figura 19. Esquema del funcionamiento del Programa Centelha.

El Programa Centelha tiene por objeto estimular la creación de empresas innovadoras y difundir la cultura empresarial en Brasil. El programa ofrece entrenamiento, recursos financieros y apoyo para convertir las ideas en negocios exitosos.

La iniciativa está promovida por el MCTIC y Finep, en asociación con el CNPq y la CONFAP, y es operada por la Fundación CERTI.

El Programa Centelha se ejecuta de manera descentralizada, mediante la articulación institucional y la cooperación con entidades de 21 estados.

3.4.10. Proyecto ALI (Agente Local de Inovação)

El Agente Local de Innovación es un becario seleccionado y entrenado por el Sebrae, con el objetivo principal de ser un facilitador de la gestión de la innovación en las pequeñas empresas, identificando las necesidades y buscando soluciones de acuerdo con las demandas de cada empresa. El programa existe en el estado de São Paulo, Santa Catarina, Paraná y se está iniciando en Rio Grande do Sul.

3.5. Diplomacia científica y de la innovación

El Programa de Diplomacia de la Innovación (PDI), implementado por Itamaraty, busca romper los estereotipos vinculados a la imagen de Brasil en el exterior y mostrar un país que produce conocimientos, productos y servicios en sectores de la frontera científica y tiene la capacidad de ser una referencia mundial en determinadas tecnologías.

Además de la vigilancia de las políticas públicas, esta línea de acción incluye actividades destinadas a elevar el perfil de Brasil entre los ecosistemas de innovación del extranjero, con miras a identificar asociaciones y atraer inversiones, apoyar la internacionalización de los *startups*, ayudar a movilizar la diáspora científica brasileña en el extranjero y fomentar la colaboración entre los parques tecnológicos y los entornos de innovación brasileños y extranjeros.

Para obtener más información sobre las actividades del programa PDI 2020, incluyendo la confirmación de las fechas y la inscripción, sólo hay que ponerse en contacto con el Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación en la embajada o consulado brasileño responsable de la acción.

Se puede consultar las acciones programadas en el ámbito de la diplomacia científica y de la innovación en:

<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/ciencia-tecnologia-e-inovacao/124-programa-de-diplomacia-da-inovacao>

The São Paulo School of Advanced Science on Science Diplomacy and Innovation Diplomacy (InnSciD SP)

La Escuela de Ciencias Avanzadas de São Paulo sobre Diplomacia Científica y Diplomacia de la Innovación (InnSciD SP), apoyada por el Programa de la Escuela de Ciencias Avanzadas de São Paulo en la FAPESP y organizada por el Instituto de Relaciones Internacionales de la Universidad de São Paulo, tuvo lugar en agosto de 2019.

El objetivo de la Escuela era reunir profesionales e investigadores relacionados con la Diplomacia Científica y Diplomacia de la Innovación, y de ella resultó el “São Paulo Framework of Innovation Diplomacy”, que



3.6. Conexión entre poder público, universidades y empresa

En el siglo XXI, el modelo más recomendado para los ecosistemas de innovación efectiva es la estrecha integración y colaboración entre el gobierno, las empresas y las universidades (es decir, la triple hélice). En comparación con este modelo, el historial de Brasil ha sido irregular y desigual, con algunos casos de colaboración muy eficaz, pero con bajos niveles generales de integración. En comparación con el caso de Asia oriental, existen pocos foros para que las empresas y el gobierno colaboren, con el MEI como excepción que demuestra la regla. La colaboración es más frecuente entre las empresas y las universidades, especialmente en el estado de São Paulo, aunque el patrón general es objeto de debate.

En cuanto a la relación entre las empresas y el gobierno, las relaciones desde la democratización en el decenio de 1980 han sido en su mayor parte distantes e informales. En el primer mandato de Lula, el gobierno hizo varios esfuerzos por institucionalizar el diálogo a través del CDES (Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social) así como de un consejo de industria (CNDI, Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial) presidido por el MDIC. Pero este último cayó en desuso, y el CDES era tan grande (cerca de

200 miembros) que se convirtió más en una gran caja de resonancia que en un consejo deliberativo y de toma de decisiones. Los representantes de las empresas también están incluidos en numerosos comités y comisiones de nivel inferior. Por ejemplo, los fondos sectoriales tienen comités con representantes de empresas y universidades que toman todas las decisiones de desembolso. Sin embargo, se dispone de pocas investigaciones sobre el funcionamiento de los consejos de nivel inferior.

Por supuesto, Lava Jato y los escándalos e investigaciones conexas (que se examinan más adelante y en Lima-de-Oliveira en este volumen) revelaron cuán profundamente integradas e implicadas estaban muchas grandes empresas en la política de los partidos y las elecciones mediante planes sistemáticos de soborno y cohecho. Sin embargo, la mayor parte de la maquinaria política de innovación y política industrial parece haberse visto poco afectada [22].

Los funcionarios del BNDES tienen mucho contacto con las empresas y tienen un conocimiento muy detallado de sus sectores y actividades. Sin embargo, esto no se traduce automáticamente en una colaboración real del tipo previsto en el concepto de autonomía incorporada de Evans. En primer lugar, la relación con las empresas individuales a menudo se da a distancia. Las empresas que buscan crédito tienen que dar al BNDES enormes cantidades de información, pero los funcionarios del BNDES pueden no tener un contacto frecuente con las empresas receptoras. Además, el BNDES no tenía un diálogo organizado con las empresas. Es cierto que el BNDES estaba presente en todos los

En comparación con el caso de Asia oriental, existen pocos foros para que las empresas y el gobierno colaboren, con el MEI como excepción que demuestra la regla

principales consejos de gobierno de las empresas, pero el BNDES no tenía un canal o una discusión organizada para las empresas sobre las operaciones y la estrategia general del BNDES.

El MEI fue una de las mayores innovaciones institucionales de finales de la década de 2000. En parte debido a la ausencia de otros foros de consulta permanente entre empresas y gobiernos, en 2008 el CNI invitó a los directores generales de las mayores empresas de Brasil con intereses en la innovación, tanto extranjeras como nacionales, y luego invitó a los ministros, jefes de organismos y presidentes de las empresas públicas (especialmente el BNDES, la FINEP y el jefe de I+D de Petrobras en el Cenpes) que participan en la innovación. Inicialmente, las reuniones trimestrales eran pequeñas, con sólo unas pocas docenas de participantes, pero crecieron hasta 2016 para incluir más de cinco reuniones con una asistencia que oscilaba entre 49 y 95 firmas miembro. A diferencia de los foros empresariales/gubernamentales que dependen de patrocinadores gubernamentales que van y vienen con los cambios de presidentes y ministros, el MEI sobrevivió a las transiciones presidenciales a Rousseff y a Temer, debido en gran parte al apoyo continuo del CNI.

Desde hace mucho tiempo ha sido un lugar común que las empresas y las universidades rara vez colaboran. Do Couto y Silva et al. encuentran que las empresas "cooperan poco con las universidades y" los institutos públicos de investigación. Brito y Mello encuentran que "la cooperación entre empresas y universidades para proyectos conjuntos de I+D es rara". Para Frischtak y Davies, "existe un abismo cultural entre las instituciones de investigación y enseñanza, por un lado, y las empresas impulsadas por las exigencias y presiones impuestas por los mercados". Según las encuestas de Pintec, sólo alrededor del 11% de las empresas innovadoras de Brasil cooperan con otras empresas o universidades/instituciones de investigación, frente al 17% de la Unión Europea. En otra encuesta de 204 empresas industriales, sólo el 9% dijo que la fuente de información para las innovaciones de sus empresas procedía de las universidades (otro 6% procedía de los institutos públicos de investigación). Es más probable que las empresas acudan a las universidades en busca de ayuda para resolver problemas técnicos concretos mediante consultas, conferencias, intercambios informales y, a veces, investigaciones conjuntas. Aunque la historia es de escasa interacción, las colaboraciones entre las universidades y las empresas parecen haber aumentado más recientemente.

Sólo alrededor del 11% de las empresas innovadoras de Brasil cooperan con otras empresas o instituciones de investigación, frente al 17% de la UE

En resumen, en consonancia con el sistema de innovación dirigido por el Estado de Brasil, el lado estatal de la triple hélice (gobierno y universidades públicas) estaba bien integrado, mientras que los otros dos lados del triángulo que vinculaba las empresas con el gobierno y las empresas con las universidades eran generalmente débiles o, en el mejor de los casos, desiguales [2].

4. Geografía de la innovación

Brasil es un vasto país de 210.385.000 habitantes, quinto país en el mundo por extensión, con un total de 8.515.770 km². Es por ello que las realidades materiales que se encontrarán variarán enormemente en función de la región, lo que hace pertinente un apartado en el que se analicen estas diferencias.

Una de las herramientas más interesantes a la hora de buscar entidades, instituciones o tecnologías innovadoras en el país es el **Mapa de la Innovación** de la FINEP.

MAPA DE LA INNOVACIÓN

<http://mapainovacao.Finep.gov.br/mapainovacao/>

FINEP ha desarrollado un Mapa de la Innovación, una plataforma interactiva para localizar empresas e instituciones financiadas por Finep en los últimos años o reconocidas con el "sello de innovación" del Premio Finep. Los proyectos están organizados de manera georreferenciada y divididos en diez categorías: Agro, Defensa, Energía, Industria, Infraestructura, Movilidad, Salud, Tecnología Social, Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y Telecom.



4.1. Fortalezas y debilidades de las regiones y ciudades brasileñas

Un estudio realizado por Endeavor Brasil propone un **Índice de Ciudades Emprendedoras** [23]. En su versión de 2017 analiza 32 ciudades brasileñas de 22 estados. Con la excepción de la región Norte, donde sólo se analizan

1º São Paulo	8,492
2º Florianópolis	8.178
3º Vitória	7.309
4º Curitiba	7.119
5º Joinville	7.011
6º Rio de Janeiro	6.732
7º Campinas	6.725
8º Maringá	6.624
9º Belo Horizonte	6.617
10º São José dos Campos	6.510
11º Blumenau	6.381
12º Sorocaba	6.357
13º Londrina	6.252
14º Ribeirão Preto	6.242
15º Porto Alegre	6.085
16º Caxias do Sul	5.976
17º Brasília	5.930
18º Cuiabá	5.893
19º Uberlândia	5.677
20º Recife	5.627
21º Goiânia	5.588
22º Aracaju	5.529
23º Natal	5.492
24º Fortaleza	5.204
25º Salvador	5.143
26º Teresina	5.081
27º João Pessoa	5.043
28º Belém	4.837
29º São Luís	4.806
30º Campo Grande	4.773
31º Maceió	4.421
32º Manaus	4.342

Belém y Manaus, todos los estados de las demás regiones estaban representados al menos por sus capitales.

Además de su amplia cobertura geográfica, estas ciudades representan en conjunto más del 40% de las escalas del país, y alrededor del 40% del PIB nacional.

En la **Figura 20** podemos ver el ranking de dichas ciudades en función de ese indicador. [23].

En un país de dimensiones continentales como Brasil, las distintas localidades



tienen características diferentes en cuanto a geografía y economía. Por consiguiente,

cada lugar se especializa en algo que puede generar más ingresos y desarrollo económico, y la distribución espacial de las actividades económicas en las cinco regiones del país es bastante diversa. En el Sur y el Sudeste, por ejemplo, predominan la industria y el mercado financiero, mientras que en el Norte y el Nordeste están más presentes las actividades centradas en la agricultura, la ganadería y la minería.

Las ciudades de estas regiones necesitan intercambiar bienes y servicios entre sí, generando una interdependencia económica entre ellas. En otras palabras, los cambios económicos en una ciudad pueden tener efectos positivos o negativos en sus socios comerciales. Por lo tanto, es interesante hacer un análisis de las ciudades agrupadas por región.

Además de las diferencias geográficas y económicas, las regiones difieren en factores importantes para componer un entorno comercial atractivo, como el entorno reglamentario, la infraestructura y el capital humano. Como se presenta en un estudio reciente del IPEA, todas las regiones se han desarrollado a lo largo de los años, pero todavía se necesitan políticas públicas más amplias para mitigar las desigualdades regionales, que siguen estando muy presentes en nuestro país.

A partir de ello, esta sección pretende mostrar las fortalezas y debilidades de cada región de Brasil, de acuerdo con los indicadores analizados en los siete pilares que componen este estudio.

4.1.1. Entorno normativo

En cuanto al entorno reglamentario, uno de los pilares más importantes que observan los empresarios para comprobar las oportunidades de negocio, se percibe que el determinismo regional es demasiado bajo, sin que ninguna región brasileña se considere ideal. Todos ellos tienen puntos fuertes, que deben destacarse para que sirvan de ejemplo a otras localidades, y puntos débiles, que se señalarán para facilitar la adopción de políticas públicas eficientes para mitigarlos o combatirlos.

Aún considerando el pilar del entorno reglamentario, es notable que la región sudoriental, que tiene preponderancia en muchos otros pilares, termina patinando en algunos indicadores muy importantes para el empresariado. En el Índice de Complejidad Tributaria, por ejemplo, esta región no ocupa ninguna de las 10 primeras posiciones, lo que indica un exceso de burocracia en la recaudación de impuestos. En el indicador de Obligaciones accesorias del Estado, las ciudades del sudeste ocupan siete de las últimas 10 colocaciones.

Sin embargo, la región sudoriental ocupa un buen lugar con respecto a la tasa de ICMS (Impuesto sobre Circulación de Mercancías y Servicios), teniendo, junto con Brasilia, las tasas más bajas del país para ese

Destacan los esfuerzos de São Paulo para desburocratizar la ciudad a través del proyecto *Empreenda Fácil*.

Considerando su gran tamaño, la Secretaría Municipal de Innovación y Tecnología lidera esta iniciativa con el objetivo de desburocratizar el proceso de apertura, licenciamiento, alteración y cierre de empresas en la ciudad de São Paulo a través de un proceso electrónico y simplificado.

impuesto. Las ciudades del sudeste siguen estando en los cinco primeros puestos en cuanto a número de incentivos fiscales estatales, y sólo las ciudades del sudeste y del sur están entre las diez primeras. Este último también destaca en el indicador referido a la emisión de CNDs (Certificados Negativos de Débitos, que indica la inexistencia de cuestiones financieras o procesales pendientes) en los municipios, que ocupa los tres primeros puestos. Además de los puntos positivos abordados para las regiones del Sur y del Sudeste, otra región merece ser mencionada: el Nordeste. La región surge en el tiempo de los pleitos, que abarca la apertura de empresas, la regularización de los bienes inmuebles y la congestión de los tribunales.

4.1.2. Infraestructura

La infraestructura de Brasil, por otra parte, difiere significativamente entre las regiones. El transporte en el país se realiza predominantemente por carretera, lo que genera muchos costos de transporte para las empresas. Añada a esto

São Paulo, debido al tamaño de su población, logra mantener una red de conectividad que pesa a su favor. Los aeropuertos de São Paulo son las principales terminales de distribución de vuelos de las aerolíneas brasileñas, lo que los convierte en importantes centros de transporte nacional e internacional.

La ubicación de São Paulo también es privilegiada y ayuda a los buenos resultados de la infraestructura de la ciudad. La capital está ubicada muy cerca de varios centros económicos importantes, lo que aumenta su número en conectividad a través de las autopistas. La proximidad del Puerto de Santos, situado a menos de 100 km de distancia, es otro factor que se suma positivamente al alto puntaje de la capital de São Paulo.

el hecho de que nuestros puertos no son todavía muy modernos, lo que dificulta el acceso de la carga a las terminales. Las ciudades del noreste, debido a su ubicación predominantemente costera, están más cerca de los puertos, lo que reduce el costo del transporte. Sin embargo, sus carreteras siguen siendo consideradas las peores del país. Además, la región tiene altas tasas de homicidio y poco acceso a la Internet, esto último debido a la dificultad de acceso a la red de banda ancha en algunas localidades. Debido a los factores mencionados, las ciudades de la región están entre las últimas en la clasificación de este pilar.

La región sudeste tiene la mejor infraestructura de transporte, con las mejores carreteras y los aeropuertos más concurridos del país. A esto se añade el número de accesos a Internet de alta velocidad y, además, las tarifas eléctricas más bajas, lo que supone un diferencial para el entorno empresarial. El Medio Oeste, por otra parte, suele presentar índices intermedios en infraestructura, siendo perjudicado principalmente en la distancia a los puertos, resultado de su posición geográfica interior.

El Sur, así como el Sudeste, resulta ser un buen ejemplo de infraestructura para el país, especialmente en condiciones urbanas, ya que la región tiene las tasas de homicidio más bajas y los costos de electricidad más bajos. Por el contrario, las dos ciudades del Norte mostraron los peores resultados en cuanto a transporte y condiciones urbanas, lo que denota las deficiencias de infraestructura de esta región. Además de los altos precios de la energía - los más caros del país - Belém y Manaus tienen las velocidades relativas más bajas en el tráfico de las horas punta, algo que se esperaría de las grandes

capitales del sudeste.

4.1.3. Mercado

São Paulo y Río de Janeiro: líderes en el dinamismo económico

São Paulo sigue siendo una potencia económica con un PIB de más de medio billón de reales - el mayor del país - que corresponde aproximadamente al 11% del total de la producción nacional. Además, la proporción de empresas exportadoras ubicadas en la ciudad genera empleo e ingresos mediante la producción de diversos bienes y servicios y, por lo tanto, contribuye a convertirla en uno de los destinos más competitivos de Brasil.

La ciudad de Río de Janeiro, a su vez, tiene el segundo mayor PIB del país, compuesto principalmente por el sector de los servicios, además del alto volumen de compras públicas, que contribuye al crecimiento de su PIB y al funcionamiento de la máquina pública.

Al igual que en el pilar de la infraestructura, las regiones Sudeste y Sur también lideran las condiciones de mercado del país. Además de tener el PIB más alto, debido a su estructura productiva y a la actual aglomeración empresarial, las ciudades de ambas regiones tienen la mayor proporción de grandes empresas y de empresas exportadoras, lo que indica la competitividad y el dinamismo económico de las regiones en comparación con las demás. El PIB per cápita de los municipios del Sur y del Sudeste también es superior a la media nacional, estando sólo por detrás de Brasilia. Las regiones Norte y Nordeste, por su parte, figuran como los mercados más pequeños del índice, con un PIB per cápita relativamente bajo y empresas de exportación.

4.1.4. Acceso al capital

En cuanto al pilar de acceso al capital, hay una clara preponderancia de las regiones Sudeste y Sur, resultado del desarrollo del mercado financiero de ambas localidades, destacando la ciudad de São Paulo. En cuanto al porcentaje relativo de inversiones de capital de riesgo y de capital privado, todos los puestos de responsabilidad están ocupados por municipios de estas regiones, con un liderazgo aislado de la capital de São Paulo. Estas inversiones son hegemónicas en el sur y el sudeste debido a la gran presencia de empresas de diferentes tamaños, lo que resulta atractivo para los inversores que ven un potencial de crecimiento en estas empresas o que esperan salir a bolsa. En el acceso al capital a través de la deuda (ahorro de inversión), se destaca el buen resultado obtenido por las ciudades de la región Centro-Oeste, que ocupan las posiciones más altas junto con las del Sudeste y el Sur.

4.1.5. Innovación

En cuanto al determinante de la innovación, las regiones del Sur y del Sudeste siguen siendo las líderes. Tal como se aborda en el pilar del mercado, la estructura productiva presente en ambas regiones se centra en el ciclo de la innovación, ya sea mediante procesos innovadores que otorgan ventajas competitivas a las empresas o mediante la propia producción de nuevos bienes o servicios. Esta estructura productiva se deriva del acceso a mano de obra calificada para trabajar en las áreas de C&T, al número de patentes y a las inversiones públicas, como el BNDES y el FINEP - predominantes en el Sur y Sudeste del país.

Sin embargo, dadas las desigualdades regionales, el Norte y el Nordeste no presentan el mismo rendimiento innovador. Ambas regiones presentan cifras bajas en los indicadores relativos a los insumos utilizados para generar innovación, lo que no les permite alcanzar un tamaño significativo de empresas centradas en la ciencia y la tecnología. Otro problema de la región es la falta de recursos para invertir en actividades de ciencia y tecnología, por lo que las

inversiones públicas son indispensables para fomentar el entorno innovador en estos municipios.

4.1.6. Capital humano

En el pilar del capital humano, todas las posiciones superiores están ocupadas por ciudades de las regiones Sur y Sudeste, con la notable excepción de Recife, que alcanza la octava posición, separada de las demás capitales del Nordeste, generalmente deficientes en sus sistemas educativos. En la nota del Ideb, medida en los últimos años de la enseñanza primaria, la región Nordeste ocupa siete de los últimos 10 puestos. Entre todos los indicadores de capital humano, las ciudades del Nordeste tienen una ventaja en un solo indicador: el costo de

los salarios de los líderes, mucho más barato que en las grandes ciudades del Sudeste.

El Sur y el Sureste, una vez más, se destacan en varios indicadores de capital humano. Entre las 10 mayores proporciones de adultos con educación secundaria completa, nueve ciudades son de estas regiones.

Entre las 10 ciudades con menor promedio de puntuación en Enem, ninguna es de estas regiones. Entre las cinco ciudades con mayor proporción de adultos con educación superior completa, cuatro son del Sur. Todos estos indicadores contribuyen enormemente al entorno empresarial, facilitando la aparición de empresas que exigen un mayor número de empleados bien cualificados.

4.1.7. Cultura emprendedora

En el pilar de la cultura empresarial, la situación predominante tiende a invertirse. La región Noreste presentaba, en el momento de la encuesta del Endeavor, tasas bastante altas en este sentido. En las primeras posiciones de los indicadores de Sueño Grande, Visión y Creatividad, las capitales del noreste fueron las protagonistas. Además, en los indicadores de la condición de empresario y de lo deseable que es ser empresario en la ciudad, se verifica el mismo fenómeno. En una cultura empresarial, las ciudades del Sur y del Sudeste, que tienen preponderancia en la mayoría de los pilares, terminan en posiciones desventajosas en la tabla.

Florianópolis sigue siendo, desde la primera edición del Índice de Ciudades Emprendedoras, el primer lugar en capital humano.

Navidad, Teresina y Maringá son los puntos culminantes del pilar de la cultura emprendedora.

Las tres ciudades están entre los primeros puestos en el sub-determinante de potencial para el emprendimiento de alto impacto.

5. Cooperación tecnológica

5.1. Acuerdos con el CDTI

El CDTI dispone en la actualidad de acuerdos de colaboración con dos entidades públicas brasileñas, Finep y FAPESP, para promover y facilitar proyectos bilaterales de investigación e innovación entre empresas de ambos países. La primera de ellas es de ámbito nacional y la segunda se circunscribe al Estado de Sao Paulo.

5.1.1. FINEP

El primer Memorandum de Entendimiento entre CDTI y Finep se remonta al año 1996

La relación entre CDTI y Finep se remonta al año 1996, en el que ambas instituciones firmaron un Memorandum de Entendimiento, para fomentar la cooperación industrial y tecnológica entre empresas de España y Brasil. Complementario al Memorandum, en el mes de abril del mismo año, se firmó un Protocolo de Cooperación referido al intercambio de personal.

En el año 2006, se firmó un nuevo Acuerdo de Cooperación Tecnológica entre CDTI y Finep, que vino a sustituir al MoU y Protocolo de Cooperación anteriores. En este acuerdo se seguía contemplando el intercambio de representantes entre las dos instituciones y el fomento de la cooperación industrial y tecnológica entre entidades de España y Brasil, aplicando cada parte recursos e instrumentos financieros propios. Este convenio se desarrolló a través de Planes de Trabajo anuales que fijaban objetivos cualitativos y cuantitativos, y daban cabida a la posibilidad de realizar convocatorias bilaterales para la presentación de proyectos de colaboración internacional, entre entidades brasileñas y españolas.

El 12 de diciembre de 2013, se procedió a la firma de un nuevo Acuerdo Institucional entre FINEP y CDTI con objeto de mantener y reforzar la colaboración bilateral.

Durante los años 2014 y el 2015, se formalizaron acuerdos que contemplaban un "Plan ejecutivo para todo el año 2015" que tiene como actuación principal la celebración de una "Convocatoria pública" conjunta Brasil - España que pretende atender colaboraciones en innovación tecnológica e industrial de empresas de ambos países, que ambicionen contemplar los mercados domésticos y mundial como destinatarios de los resultados de la colaboración.

5.1.2. FAPESP

En lo que se refiere a la FAPESP (Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo) el 25 de abril del 2017 se firmó un acuerdo que contempla

el establecimiento de un Programa de cooperación tecnológica bilateral entre empresas españolas y pequeñas empresas del estado de Sao Paulo.

En definitiva, estos acuerdos tienen como objetivo común que las empresas de los respectivos países desarrollen proyectos de investigación y desarrollo que aborden las necesidades o desafíos específicos del mercado y representen una contribución tecnológica de gran relevancia industrial y potencial comercial.

Por último, reseñar el interés que hay en Brasil para participen las Universidades y Centros de Investigación en los proyectos empresariales, donde dos de las convocatorias bilaterales publicadas este año incluyen a estos actores.

5.2. Horizonte 2020

Los investigadores brasileños individuales son elegibles para recibir financiación de la Unión Europea en el marco de las Acciones Marie-Curie (becas individuales) y del programa del Consejo Europeo de Investigación.

Para las acciones colaborativas, los participantes brasileños tienen que determinar por sí mismos las fuentes de financiación y los recursos para su parte del proyecto:

- Fondos propios de las instituciones participantes.
- Fondos recibidos de los ministerios, fundaciones y otras organizaciones de investigación de Brasil.

Es importante resaltar que las contribuciones también pueden hacerse en especie.

El país ha mostrado especial interés en sectores específicos, por lo que las prioridades actuales de la cooperación entre la UE y el Brasil son [24]:

- Investigación marina.
- Salud.
- Transporte (incluyendo la aviación).
- Energía (biocombustibles avanzados).
- Nanotecnología.
- Información y Tecnologías de la comunicación.
- Urbanización sostenible.
- Fusión nuclear (Euratom-Fusión).

Más información en el *Anexo II*.

5.2.1. INNOWWIDE

La convocatoria piloto INNOWWIDE tiene por objeto llevar a las PYME europeas altamente innovadoras a la vanguardia de los mercados internacionales mediante la realización de proyectos de evaluación de la viabilidad (VAP) en cooperación con los interesados locales. El programa cuenta con un epígrafe concreto para grandes economías, en el que se incluye Brasil, acompañado de Rusia, India, China y México.

En Brasil ha tenido 2 proyectos financiados de 9 presentados con España en la primera convocatoria, cerrada en mayo de 2019, los proyectos *Secure Tracker* y *NRGS-BZ*. En la segunda convocatoria, cerrada en abril de 2020, se presentaron 8 propuestas españolas con Brasil.

5.2.2. Green Deal

La llamada *Green Deal* es parte del programa de Investigación e Innovación (P&I) de la Unión Europea, Horizonte 2020, con un presupuesto de 1.000 millones de euros. Esta llamada se incluyó en el último programa de trabajo, adoptado en septiembre de 2020.

Contiene 10 áreas: 8 reflejan los ejes principales del *Green Deal* y se complementan con 2 áreas horizontales (fortalecimiento del conocimiento y empoderamiento de los ciudadanos hacia la transición a una Europa sostenible).

El llamamiento difiere de otros de Horizonte 2020 por el objetivo de producir resultados visibles para los ciudadanos, en un período de tiempo más corto. Se concentra en tecnologías que se encuentran en un estado de desarrollo muy maduro y que podrían dar resultados tangibles en los próximos 4-6 años.

El cronograma es el siguiente:

- 18 de septiembre de 2020: Llamada publicada.
- 22 de septiembre de 2020: Llamada abierta.
- 26 de enero de 2021: Fecha límite de cierre de la convocatoria
- Primavera 2021: Evaluación (marzo-junio).
- Q4 2021 - Firma prevista de los contratos de subvención (octubre-diciembre).

La CONFAP, las FAP y el CNPq han abierto una línea de financiación específica para apoyar participación brasileña en el *Green Deal*, la "CONFAP - CNPq - H2020 Green Deal Call". La financiación está abierta a todos los temas del Acuerdo Verde Europeo H2020 (si bien algunas PAF pueden indicar prioridades de áreas o temas). El cronograma de dicha llamada es el siguiente:

- Fecha de lanzamiento: 3 de noviembre de 2020
- Presentación de propuestas para H2020: 26 de enero de 2021

El Pacto Verde Europeo es el plan de la UE para hacer la economía sostenible. La idea es convertir los desafíos climáticos y ambientales en oportunidades y hacer que la transición sea justa e inclusiva para todos.

- Presentación de propuestas para la cofinanciación de los PAF / CNPq:
1 de marzo de 2021

Tres temas que se consideran de especial relevancia en Brasil son "Prevención y lucha contra los incendios forestales", "De la granja a la mesa" y "Ecosistemas y biodiversidad".

"Prevención y lucha contra los incendios forestales"

Uno de los temas que tratará la llamada del *Green Deal* es la prevención y lucha contra los incendios forestales. Entre sus enfoques generales se encuentra:

- La investigación, demostración y despliegue de medios y métodos innovadores adaptados al comportamiento extremo de los incendios forestales.
- La integración del medio ambiente, clima, salud y seguridad, aspectos culturales y socioeconómicos.
- La gobernanza, concienciación y preparación proactivas en las que los ciudadanos, las autoridades locales y los sectores forestal y de seguros desempeñan un papel central.
- Soluciones personalizadas y eficaces diseñadas conjuntamente con los usuarios finales en sitios piloto en diversos contextos europeos.

En este tema se alienta la cooperación internacional multilateral, en particular con: Estados Unidos, Canadá, Australia, Rusia, Japón, **Brasil**, América del Sur, Indonesia y Sudáfrica.

5.2.3. Centro Galileo

En marzo de 2020 se inauguró en São José dos Campos el Centro de Información de GALILEO en Brasil. El principal objetivo de este Centro de Información es aumentar el conocimiento de GALILEO, el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) europeo. GALILEO ofrece una amplia gama de aplicaciones en ámbitos como los transportes y la logística, la agricultura de precisión, los servicios de emergencia, la gestión del tráfico aéreo y la gestión del tráfico de buques. Este Centro de Información de GALILEO, financiado íntegramente por la Unión Europea, será un punto de contacto privilegiado para explorar las oportunidades de asociación con entidades brasileñas interesadas en estudiar las posibilidades que ofrece GALILEO.

5.3. Convocatorias con el CDTI

El principal objetivo de los Acuerdos de Colaboración mencionados en el apartado anterior es fomentar la cooperación industrial y tecnológica entre entidades de Brasil y España, siguiendo un modelo de gestión y financiación descentralizada.

5.3.1. Iberoeka

Hasta 2011, FINEP era el Organismo Gestor de Iberoeka (OGI) en Brasil, del mismo modo que CDTI es el OGI en España, y los proyectos bilaterales se enmarcaban en esta iniciativa multilateral. Desde marzo de 2012, el CNPq brasileño es la entidad que pasó a ser el Organismo Gestor de la iniciativa multilateral Iberoeka.

Dentro de la convocatoria Iberoeka tuvo lugar el período más fructífero de proyectos entre España y Brasil, con un gran volumen entre 1997 y 2010

Los frutos de la colaboración entre Brasil y España dentro del marco de esta iniciativa hasta el año 2013, han resultado ser muy significativos. Brasil representó el segundo país en colaboración de proyectos con España, casi a la par con Argentina, que ocupa el primer lugar. En este periodo se registraron 134 propuestas en CYTED con participación española y brasileña, resultando certificados 124 como proyectos IBEROEKA, de los cuales 113 han finalizado y 11 fueron retirados.

5.3.2. Bilateral FINEP-CDTI

A partir del 2015, año en que se firmó el último acuerdo bilateral CDTI-FINEP, se han presentado 7 proyectos de los que tres han sido certificados positivamente y tres rechazados en el año 2016, y uno no ha sido aprobado en 2017. Dentro de este contexto, el 6 de junio del pasado año se publicó una convocatoria con FINEP que tiene como característica especial que va orientada a los Centros de Investigación brasileños, aunque exige también la participación de una empresa brasileña. En este caso los Centros recibirían subvención y las empresas ayudas reembolsables en las condiciones que actualmente tiene FINEP. Esta convocatoria cerró el pasado 29 de septiembre del pasado año e iba dirigida a proyectos que se desarrollen en las áreas de TIC, Medio Ambiente y Eficiencia Energética. Se han presentado cuatro propuestas de las que dos han sido certificadas con el sello FINEP-CDTI que les da acceso a condiciones privilegiadas de financiación. Como consecuencia de los resultados obtenidos, se ha planteado la posibilidad de una nueva convocatoria para este año.

En lo que se refiere a FINEP, durante el mes de septiembre de 2017 se publicó la segunda convocatoria para empresas españolas y empresas brasileñas, abierta hasta el 30 junio 2019 y sin áreas temáticas prioritarias. Es posible que se presenten una propuesta después de esta fecha.

5.3.3. Bilateral FAPESP-CDTI

En el año 2017, como se ha mencionado, se firmó el acuerdo con la FAPESP, cuya primera Llamada fue publicada a finales del mes julio del mismo año. En esta Llamada, la participación de la parte brasileña debía ser realizada por una empresa pequeña de Sao Paulo con la posibilidad de obtener una subvención. Estuvo abierta hasta el 31 de mayo 2018 y tuvo una fecha intermedia de corte el 31 de octubre de 2017. En la primera fecha de corte se presentaron dos propuestas a ambas entidades y una de ellas consiguió la Elegibilidad para ser financiada por ambas instituciones. En lo que se refiere a la segunda fecha de corte, se ha presentado una propuesta que no obtuvo la elegibilidad por parte de FAPESP.

5.3.4. PCTI de Certificación Unilateral

Desde el año 2017 se posibilitó que las empresas pudieran presentar sus propuestas al Programa de Certificación Internacional Unilateral. En el año 2017 se presentó una propuesta con Informe de Dimensión Internacional positivo, pero fue rechazada. En el año 2018 se presentaron tres propuestas con IDR positivos, de las cuales sólo una fue financiada mediante el programa INNOGLOBAL.

5.3.5. Eureka/GlobalStars

En 2018 se publicó una llamada dentro del marco de Eureka, GlobalStars, en la que participan los organismos brasileños FINEP, FAPESP y EMBRAPA y por parte de Europa junto al CDTI los organismos correspondientes a Austria, Francia, Alemania, Países Bajos y Suiza. La certificación como proyectos internacionales se ha realizado en 2019. De las 6 propuestas presentadas en 2018 se han certificado en dos propuestas en 2019 una como GLOBALSTAR y otra como UNILATERAL.

5.4. Resultados de la colaboración con el CDTI

El cuadro siguiente muestra la evolución anual de los proyectos en cada uno de los programas:

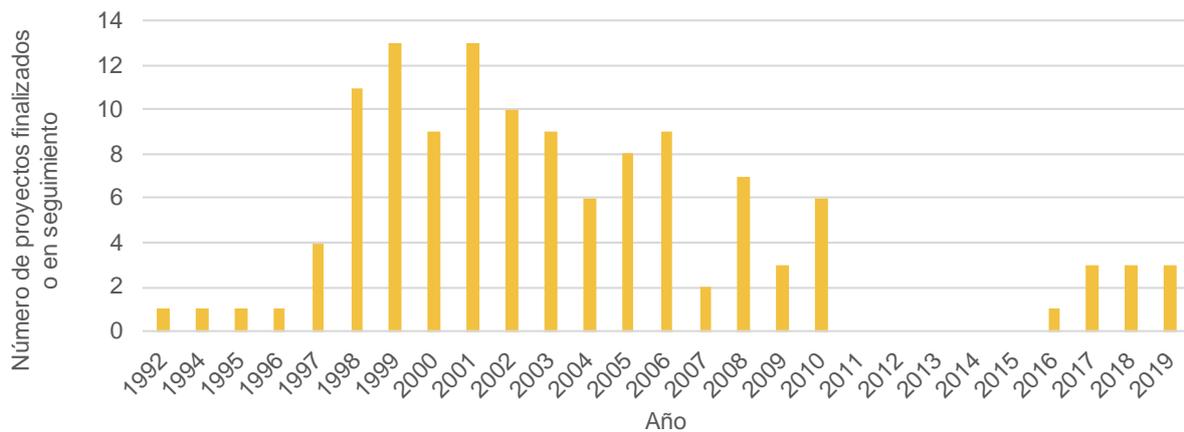


Figura 21. Tabla de los proyectos con CDTI en función de su temática.

Una característica de este tipo de convocatorias es que, en general, no tienen áreas o temáticas prioritarias con lo que, a priori, se pueden presentar proyectos correspondientes a cualquier área tecnológica. En el cuadro que viene a continuación se presenta los proyectos divididos por temáticas.

Áreas	Proyectos Certificados
Energía y Medio Ambiente	20
TIC	59
Materiales	13
Tecnologías Producción	25
Salud y alimentación	26

Figura 21. Tabla de los proyectos con CDTI en función de su temática.

En total ha habido 124 proyectos finalizados o en seguimiento con Brasil. El número de proyectos anulados ha sido 14 y el de rechazados, 5. Un total de 143 proyectos presentados, de los cuales la mayoría se han realizado en el sector TIC, seguido por Salud y Alimentación. Detrás de estos sectores, el de Tecnologías de la producción y Energía y Medio Ambiente, también tienen un peso considerable.

6. Cooperación tecnológica con otros países

En esta sección se muestran algunos de los programas y mecanismos de colaboración que instituciones brasileñas mantienen con otros países.

REINO UNIDO: Newton Fund Impact Scheme

<https://www.britishcouncil.org.br/newton-fund/impact-scheme-2019-20>

El *Newton Fund Impact Scheme* tiene por objeto apoyar los proyectos ya realizados o en curso de realización por el *Newton Fund*. Las cantidades pueden ser solicitadas por cualquier beneficiario del fondo (proyectos entregados por el Consejo de British y también por los demás socios que operan el fondo en el Brasil). Los proyectos deben demostrar impactos adicionales en la política pública, la investigación o la innovación comercial. De esta manera la convocatoria financiará proyectos que tengan como objetivo:

- Iniciar o aumentar los impactos de las políticas públicas, esto puede implicar la traducción de los resultados de la investigación y los impactos de las políticas, el aumento de la participación con los usuarios, las medidas para superar los obstáculos al impacto o la ampliación del compromiso a nuevas comunidades de usuarios
- Iniciar o aumentar el compromiso con los multiplicadores de impacto (por ejemplo, empresas, empresas de nueva creación, ONG o instituciones del tercer sector). Esto puede suponer que la investigación se mueva a lo largo del canal de traducción o que los resultados se extiendan al sector comercial (incluyendo la creación de prototipos y los ensayos clínicos, por ejemplo).

Las solicitudes pueden basarse en la asociación original o formar nuevas asociaciones para que los solicitantes puedan buscar rutas de impacto creativas o que se refuercen mutuamente. Las instituciones que participan en las llamadas son:

- FAPESP (Estado de São Paulo)
- FAPEMIG (Estado de Minas Gerais)
- Fundação Araucária (Estado do Paraná)
- FAPDF (Distrito Federal)
- FAPEAM (Estado do Amazonas)
- FAPESB (Estado da Bahia)
- FAPEPI (Estado do Piauí)
- FAPES (Estado do Espírito Santo)
- FAPEMA (Estado do Maranhão)
- Sebrae

- Adesampa
- FAS
- APPOA
- Museu de Ciência e Tecnologia PUC-RS
- FA.VELA
- Instituto Cultural Polen
- Cidade Escola Aprendiz
- SOF
- CTI
- Embrapii
- Museu do Amanhã

SUIZA: Brazil-Switzerland: Joint call supporting international innovation projects (Embrapii & Innosuisse)

<https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/brazil/brazil-switzerland-joint-call-supporting-international-innovation-projects>

La Empresa Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (Embrapii) e Innosuisse colaboran para apoyar proyectos internacionales de innovación ejecutados por asociados de Brasil y Suiza. Las instituciones de investigación y las empresas tienen la oportunidad de presentar solicitudes de financiación en convocatorias periódicas. Esta asociación impulsa la transferencia de conocimientos y tecnología y hace que ambos países sean más competitivos. Embrapii e Innosuisse están llevando a cabo una llamada conjunta por primera vez. La convocatoria está abierta a innovaciones en todos los temas. Los proyectos de cooperación se centran en particular en aplicaciones de las siguientes disciplinas:

- Biotech y medtech
- Agricultura y producción de alimentos
- Industria 4.0
- Materiales avanzados
- Tecnologías de la información y la comunicación
- Energía y agua limpias
- Ciudades y comunidades sostenibles
- Innovación y creatividad (social, técnica, cultural) y digitalización.

La convocatoria conjunta se centra en la investigación y el desarrollo que va desde la prueba de concepto experimental hasta la tecnología demostrada en el entorno pertinente, que conduce a soluciones innovadoras, que se diferencian considerablemente de las soluciones comparables existentes en el mercado en cuanto a sus funciones, parámetros u otras características. Aportarán valores económicos, sociales o ambientales añadidos, que tienen un importante potencial de mercado para Brasil y Suiza. Embrapii e Innosuisse han optado por un proceso de evaluación en dos etapas, para alinear las solicitudes presentadas con los objetivos comunes, sincronizar la decisión de financiación y permitir una justa posibilidad de éxito.

ISRAEL: New R&D Collaboration with Brazilian Agency for Industrial Research and Innovation (Embrapii)

<https://innovationisrael.org.il/en/news/new-rd-collaboration-brazilian-agency-industrial-research-and-innovation-Embrapii>

La *Israel Innovation Authority* ha firmado un memorando de entendimiento con la Agencia Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (Embrapii) sobre colaboración en I+D

Se asignará un presupuesto de 5 millones de dólares en un período de cinco años. Las empresas israelíes tendrán derecho a 1-2 años de apoyo financiero de la Autoridad de Innovación de Israel.

ALEMANIA: Subvención Económica a la innovación 07/2020

<http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/653>

Acuerdo entre la FINEP, el FZJ (Forschungszentrum Jülich GmbH) y el FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) que busca desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras para el desarrollo sostenible y el crecimiento económico del Brasil y de Alemania en proyectos de bioeconomía

Esta Selección Pública tiene por objeto conceder recursos no reembolsables para el desarrollo de soluciones innovadoras por parte de empresas brasileñas que trabajan con la investigación, el desarrollo y la innovación, preferentemente en asociación con las TIC brasileñas y obligatoriamente en cooperación con una institución alemana, con el fin de satisfacer algunos de los temas y desafíos de la bioeconomía que se propugnan en esta Convocatoria. Se ha publicado el 08/10/2020 y su fecha límite para la presentación de propuestas es el 19/03/2021. Cuenta con recursos del FNDCT.

Su equivalente para institutos y centros de investigación es el Cooperativo ICT-08/2020.

FRANCIA: Bpifrance

<http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4124-finep-e-bpifrance-assinam-acordo-de-cooperacao>

En 2014 Finep y Bpifrance (Banco Público de Inversiones de Francia) firmaron un acuerdo que tiene como objetivo establecer asociaciones para promover proyectos de innovación colaborativos entre empresas brasileñas y francesas, así como el intercambio de experiencias y actividades de interés mutuo.

FINLANDIA: Llamada Pública Conjunta Finep – TEKES

<http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/586>

En 2014 Finep y TEKES lanzaron una llamada pública conjunta cuyo principal objetivo era apoyar a las empresas brasileñas y finlandesas para que desarrollen conjuntamente proyectos para impulsar el contenido innovador de sus productos, dirigidos al mercado mundial.

Esta llamada cubría cualquier área tecnológica, sin embargo, las siguientes áreas tenían un interés especial para los organismos de financiación asociados:

- El uso integral de los desechos, la conservación de la energía y la eficiencia energética (incluido el ahorro de energía industrial, la construcción ecológica, la energía renovable, etc.).
- Soluciones de bioeconomía.
- Bioenergía para la industria.
- Industria de la construcción naval.

SUECIA: VINNOVA

<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/5296-finep-e-vinnova-da-suecia-lancam-chamada-publica-conjunta-para-setor-aeronautico>

La Finep y Vinnova (Agencia Sueca de Innovación) lanzaron en 2016 una convocatoria pública conjunta para el sector aeronáutico, con recursos no reembolsables, siendo 1 millón de R\$ de Finep y tres millones de coronas suecas, por Vinnova. La convocatoria tenía por objeto apoyar, mediante financiación no reembolsable, proyectos desarrollados en cooperación entre instituciones científicas, tecnológicas y de innovación (ICT) y empresas brasileñas y suecas, cuyos objetivos estén en consonancia con las líneas temáticas presentadas en el documento de la convocatoria pública. Vinnova financió a las empresas suecas y a las TIC, mientras que Finep apoyó a las empresas brasileñas y a las TIC. La financiación tuvo lugar de acuerdo con las respectivas normas de financiación habituales de cada parte.

HOLANDA:

<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/5267-finep-e-rvo-da-holanda-assinam-acordo-de-cooperacao-nesta-terca-21-6>

En 2016 la FINEP y RVO (Agencia Sueca de Innovación) firmaron un acuerdo con el objetivo del acuerdo de establecer asociaciones de cooperación entre Finep y RVO, y entre institutos de investigación y empresas innovadoras tanto en el Brasil como en los Países Bajos, para el desarrollo y fortalecimiento de una red transnacional de cooperación científica, tecnológica e industrial, mediante el intercambio de experiencias y la elaboración de planes de acción y actividades en esferas de interés mutuo.

Los temas seleccionados para el desarrollo de las actividades de asociación son economía circular; bioeconomía, incluida la biotecnología, la química y los biocombustibles; energía renovable y eficiencia energética; recursos hídricos y

saneamiento ambiental; agricultura; Ciencias marinas; movilidad urbana sostenible; aeronáutica y espacio; salud; tecnologías instrumentales, incluida la nanotecnología de las TIC - tecnología de la información y las comunicaciones.

NORUEGA: Llamada Pública Conjunta FINEP-RCN

http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2015/Chamada_Publica_Finep_RCN_Vesao_Ingles.pdf

Noruega y Brasil lanzaron una llamada pública conjunta con el objetivo de apoyar proyectos elaborados mediante la cooperación entre empresas brasileñas y noruegas utilizando recursos que incluían subvenciones, de acuerdo con las siguientes líneas temáticas:

- Tecnologías submarinas
- Recuperación mejorada del petróleo
- Tecnologías ambientales

En ambos países el solicitante debía ser una empresa, que podría subcontratar centros de investigación o universidades.

CANADÁ: São Paulo Cooperation in Industrial Research and Innovation 2019

<https://www.tradecommissioner.gc.ca/funding-financement/ciip-pcii/rfp-dp.aspx?lang=eng&wbdisable=true#saopaulo2019>

Mediante esta llamada de 2019, el Gobierno del Canadá y el Estado de São Paulo se proponen fomentar y apoyar proyectos de colaboración en materia de investigación y desarrollo industrial (I+D) con un alto potencial de comercialización. Esta convocatoria está abierta a las empresas del Canadá y de São Paulo (Brasil) que deseen realizar actividades conjuntas de investigación y desarrollo que conduzcan a la comercialización de tecnología, centradas en el desarrollo de productos, procesos o servicios de base tecnológica innovadores en todos los ámbitos tecnológicos y de aplicación que tengan un gran potencial de mercado.

En Canadá, este programa bilateral está gestionado en Canadá por Global Affairs Canada (GAC) en asociación con el Programa de Asistencia a la Investigación Industrial del Consejo Nacional de Investigación de Canadá (NRC-IRAP) y en Brasil por la Fundación de Investigación de São Paulo (FAPESP).

La convocatoria estuvo abierta a proyectos de todos los sectores que sean de carácter civil y que hagan hincapié en los siguientes temas:

- Inteligencia artificial y fabricación

- Tecnología limpia, energía verde y entornos sostenibles
- Ciencias de la salud y la vida
- La IO y las transformaciones digitales
- Nanotecnología
- Ciencia y tecnología oceánica

Canadá también ha mantenido llamadas similares a nivel nacional en la que la contraparte brasileña fue la FINEP.

AMÉRICA LATINA: CAF (Banco de Desarrollo de América Latina)

<http://www.finep.gov.br/en/noticias/todas-noticias/3866-finep-e-caf-vao-assinar-acordo-de-cooperacao-na-quinta-feira-21-6>

Finep y la CAF (Banco Latinoamericano de Desarrollo) firmaron en 2012 un acuerdo de cooperación para promover la innovación en las empresas, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20). La idea es que el Banco y Finep puedan trabajar juntos para apalancar proyectos de micro, pequeñas y medianas empresas, así como los realizados en asociación entre empresas de diferentes países latinoamericanos.

7. Información práctica

7.1. Cultura empresarial

7.1.1. Horarios laborales

Las oficinas, tanto públicas como privadas, suelen estar abiertas de 08:00 hasta 12:00 y de las 14:00 hasta las 18:00. El pequeño comercio suele tener horario continuo de 08:30 a 18:00. Los centros comerciales y grandes superficies tienen también horario continuo, de 10:00 a 22:00.

7.1.2. Lengua

El idioma oficial es el portugués; sin embargo, el español es generalmente bien entendido y se puede utilizar en las relaciones comerciales.

7.1.3. Forma habitual de comunicación

Normalmente, se requiere un primer contacto por medio del correo electrónico para, posteriormente, poder continuar las comunicaciones por esta misma vía o bien telefónicamente. Suele ser frecuente la necesidad de insistir y ser persistente con los empresarios brasileños.

7.2. Principales ferias y eventos

- FUTURECOM 2019 — Feria y congreso internacional de telecomunicaciones (São Paulo).
<http://es.futurecom.com.br/>
- CIAB FEBRABAN 2020 — Congreso y exposición de tecnología de la información de las instituciones financieras. (São Paulo).
<http://www.ciab.org.br/>
- PANORAMA SHOW— Feria y congreso panorama audiovisual, retransmisión y cable (São Paulo)
<http://www.panoramashow.com.br/>
- 5G LATIN AMERICA 2020 — Feria y congreso de operadores de banda ancha (Rio de Janeiro)
<https://tmt.knect365.com/5g-latin-america/>

- INSIDE 3D PRINTING 2019 — Feria y congreso de impresión 3D y manufactura. (São Paulo)
<http://inside3dprintingbrasil.com.br/2018/>
- Bio Latin America (São Paulo)
<https://biolatinamerica.com>

7.3. Publicaciones

- RTI (REDES, TELECOM E INSTALACIONES (Aranda Editora Técnica Cultural Ltda.
<http://www.arandanet.com.br/revista/rti>
- TELECOM URGENTE - Plano editorial Ltda.
- TI INSIDE
<http://convergecom.com.br/tiinside/>
- REVISTA W - Editora Europa Ltda.
<http://revistaw.com.br/>
- IPESI. Electrónica e informática (EDITORIA IPESI LTDA.
www.ipesi.com.br
- TELETIME (Editora General <http://convergecom.com.br/acervo-teletime/>
- Revista nacional de la tecnología de la información
<http://www.revistati.com.br/rnti/home>
- EXAME (Sección de tecnología)
<http://exame.abril.com.br/tecnologia/>

7.4. Asociaciones

- Asociación brasileña de empresas de Software (ABES)
<http://www.abessoftware.com.br/>
ABES tiene unas 1600 empresas asociadas o con un convenio, distribuidas en 23 estados brasileños. Las empresas asociadas de ABES son responsables de 120000 empleos directos y representan el 85% de la facturación del sector de desarrollo y comercialización de TI en Brasil, que equivale al 33% de la facturación total del sector TI.
- Asociación brasileña de empresas de tecnología de la información y las comunicaciones (BRASSCOM) <http://www.brasscom.org.br/>
Brasscom ejerce el papel de enlace entre el sector público y privado en las esferas federal, estadual y municipal, discutiendo temas estratégicos, como relaciones laborales, tributación, internacionalización, educación y gobierno digital, entre otros.
- Asociación para la promoción de la excelencia del software brasileño (SOFTEX) <http://www.softex.br/>

Esta asociación ejecuta iniciativas de apoyo, desarrollo, promoción y fomento para impulsar la industria brasileña de software y TI. Está asociada a la agencia de promoción de las exportaciones brasileñas (APEX).

- Asociación de empresas brasileñas de tecnología de la información (ASSESPRO)
<http://www.assespro.org.br>
Entidad sin fines de lucro que pretende representar a las empresas nacionales privadas productoras y desarrolladoras de productos y servicios relacionados con las tecnologías de la información, telecomunicaciones e internet.
- Asociación brasileña de distribuidores de tecnología de la información (ABRADISTI)
<http://www.abradisti.org.br>
Abradisti es la primera organización de Brasil perteneciente a la distribución de TI en Brasil. Promueven la entrada de nuevas tecnologías en el país, lucha contra el contrabando e incentivan a sus asociados a importar tecnologías que no está en el país.
- Asociación Brasileña de la industria eléctrica y electrónica (ABINEE)
<http://www.abinee.org.br>
Centro regional de estudios para el desarrollo de la sociedad de la información - <http://cetic.br>
- Agencia nacional de telecomunicaciones (ANATEL)
<http://www.anatel.gov.br>
- Asociación brasileña de proveedores de internet y telecomunicaciones (ABRINT)
<http://www.abrint.com.br>
- Asociación brasileña de empresas de tecnología de la información (ABRAT)
<http://abrat.com.br>
- Asociación brasileña de Internet (ABRANET)
<http://www.abranet.org.br>

8. Bibliografía

- [1] The Global Economy (2020). *Brazil: Research and development expenditure, percent of GDP*.
https://www.theglobaleconomy.com/Brazil/Research_and_development/
- [2] Reynolds, E. B., Schneider, B. R., & Zylberberg, E. (Eds.). (2019). *Innovation in Brazil: Advancing Development in the 21st Century*. Routledge.
- [3] Brazil at Silicon Valey (2020). *Brazil Digital Report*.
<https://www.brazilatsiliconvalley.com>
- [4] Estado de S. Paulo (2020). *Unicórnios brasileiros: saiba quais e o que são essas startups 'raras'*.
<https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,unicornio-brasileiro-startups-raras-bilhao,70003003789>
- [5] European Central Bank. *ECB euro reference exchange rate: Brazilian real (BRL)*.
https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-brl.en.html
- [6] Raphael Martins (2020). *Real é a moeda com o pior desempenho no mundo em 2020; entenda as causas*. G1, Globo.
<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/10/01/tropecos-na-politica-fiscal-derrubam-real-e-moeda-tem-o-pior-desempenho-do-mundo-em-2020.ghtml>
- [7] MCTIC (2019). *Institucional - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações*.
<http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/institucional/paginaInstitucional.html>
- [8] Brasil (2019). *Lei Nº 13.848 de 25 de junho de 2019*.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13848.htm
- [9] Pereira Bastos, C. S., Bastos, Santillan Ortega, D. (2018). *Agencias reguladoras federales de Brasil y acceso a la información: análisis de los servicios de información al ciudadano de agencias reguladoras brasileñas*. *Compedi Law Review*.
- [10] Limoeiro, D., & Schneider, B. R. (2017). *State-led innovation: SOEs, institutional fragmentation, and policy making in Brazil*. Working paper.
- [11] Menezes, E. T., Santos, T. H. (2001) *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. Midiamix.
<https://www.educabrazil.com.br/faps-fundacoes-de-amparo-a-pesquisa/>
- [12] De Souza, I. S. F. (1991). *Organismos de investigação Agropecuaria nos Países de Con Sul: o caso EMBRAPA, Brasil*. Bib. Orton IICA/CATIE.

- [13] Fernando Rogério Jardim (2011). *Avental subalterno à Gravata: a mercadorização da ciência e a proletarização do cientista nas pesquisas em nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp*. Biblioteca24horas.
- [14] Tourinho, M. (1992). *Reflexões sobre as possibilidades para a operação da EMBRAPA como consultora*. IICA Biblioteca Venezuela.
- [15] EMBRAPAII. *Unidade EMBRAPAII de Biotecnologia | CNPEM – Centro Nacional De Pesquisa Em Energia E Materiais*.
<https://embrapii.org.br/unidades/unidade-embrapii-de-biotecnologia-cnpe-centro-nacional-de-pesquisa-em-energia-e-materiais/>
- [16] Brasil (1942) *Decreto-Lei No 4.048, de 22 de Janeiro de 1942*.
www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del4048.htm
- [17] Brasil (1944) *Decreto-Lei No 6.246, de 5 de Fevereiro de 1944*.
www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del6246.htm
- [18] Diogo R. Coutinho, Maria Carolina Foss, Pedro Salomon B. Mouallem (2017). *Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais*. Editora Edgard Blücher Ltda.
- [19] Gomes, R. A. D. O. S., & Teixeira, C. S. (2018). As tipologias de habitats de inovação: uma análise da legislação vigente do sul do Brasil sob luz do novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação. REAVI-Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí, 7(11), 10-19.
- [20] Brasil (2018). Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. *Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica: 2018-2022*.
- [21] MCTIC (2018). *Ministério da ciência lança plano de ação para o estímulo da inovação no país*.
<https://www.mbc.org.br/portal/ministerio-da-ciencia-lanca-plano-de-acao-para-o-estimulo-da-inovacao-no-pais/>
- [22] De Negri, Fernanda (2018). *Novos caminhos para a inovação no Brasil*. Interfarma, Wilson Center.
- [23] Endeavor Brasil (2017). *Índice de cidades empreendedoras*. Relatório de pesquisa Endeavor Brasil.
- [24] European Commission (2020). *Brazil – Country Page*. H2020.
https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020_local_supp_brazil_en.pdf

- [25] Cassiolato, J. E., Lastres, H., & Soares, M. C. (2014). *The Brazilian national system of innovation: challenges to sustainability and inclusive development*. In National Innovation Systems, Social Inclusion and Development. Edward Elgar Publishing.
- [26] Christian Folz, Fábio Carvalho (2014). *Ecosistema Inovação*. Embrapa.
- [27] Mazzucato, M., Penna, C. (2016). *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- [28] Shome, P., & Sharma, P. (Eds.). (2015). *Emerging economies: food and energy security, and technology and innovation*. Springer.
- [29] Sutz, J., & Arocena, R. (2003). Knowledge, innovation and learning: systems and policies in the north and in the south. *Systems of innovation and development: evidence from Brazil*. Londres: Edward Elgar, 122.

ANEXOS

I. São Paulo Framework of Innovation Diplomacy



www.innscidsp.com

São Paulo Framework of Innovation Diplomacy

Definition

Innovation Diplomacy is the set of ideas, principles, visions, strategies and practices that lies at the intersection of innovation and foreign policy. As such, it is the component of national and subnational strategies that employs diplomatic tools and processes to enhance innovation capabilities, including research and development (R&D), technological entrepreneurship, innovation ecosystems, high technology production and trade, risk funding and qualified human capital. Furthermore, Innovation Diplomacy consists of bilateral, regional, interregional as well as multilateral engagements that aim at promoting cooperation for common benefit. It thus conceives internationally valid frameworks and fora in the domain of responsible innovation policies to attain sustainable development goals.

Innovation Diplomacy relies on strong and respectful international working relationships among governments, industries, academia and civil society.

Practices

Innovation Diplomacy comprises strategic practices in subnational and national domains, and cooperative practices in regional and global realms.

Subnational and national strategic dimension

1. Facilitate international market access for national tech industries and technologies
2. Assist access to foreign technological innovations to address social, economic and environmental challenges
3. Attract R&D intensive foreign direct investment (FDI)
4. Negotiate and promote international technology transfer (ITT)
5. Mobilize Science, Technology & Innovation (ST&I) diasporas to address national and subnational needs
6. Link subnational and national innovation ecosystems to international counterparts
7. Identify foreign innovation strategies and best practices in order to improve national and subnational policies

Regional and global cooperative dimension

1. Define common legal frameworks and mechanisms on the regional and global levels to promote innovation
2. Foster stakeholder participation in international innovation networks, both regionally and globally
3. Promote bilateral, regional, interregional and multilateral cooperative programs for innovation
4. Create, enhance and support international innovation databases, reports, assessments, comparative studies and rankings
5. Foster innovative solutions for the management of global public goods
6. Promote and facilitate international mobility of researchers and technical personnel
7. Take part in and advance the international intellectual property regime
8. Embrace and encourage global value chain innovation

II. H2020 Brazil Country Page

Brazil – Country Page

1. Available local programs/funds that could provide support to Brazilian Horizon 2020 participants

Horizon 2020 is open to participation from across the world. European researchers can include partners from any other countries when preparing H2020 proposals. This means that Brazilian researchers, enterprises and institutions can team up with European partners to develop together knowledge, research data and leading scientific teams and networks.

Not all international partners are automatically eligible for funding by Horizon 2020. While the European Union will finance the participation of partners from developing countries, it does not automatically fund the partners from industrialised countries such as Brazil in collaborative actions.

Individual Brazilian researchers are always eligible for EU funding under the [Marie Skłodowska-Curie Actions – Individual Fellowships](#) and under the [European Research Council](#) programme.

For collaborative actions, Brazilian participants have to determine themselves the sources of funding and resources for their part of the project: these may be own funds of the participating institutions, as well as funds received from Brazilian ministries, foundations and other research organisations in Brazil. Contributions can also be made in kind.

Potential Brazilian participants are therefore always encouraged to contact relevant research and innovation funding bodies and organisations such as the State Foundations for Research Support (FAPS), National Research Council (CNPq), Brazilian National Research and Education Network (RNP), Funding Agency for Studies and Projects (FINEP) or the Ministry of Science Technology, Innovations and Communications (MCTIC) to seek funding for their participation in Horizon 2020.

Existing local co-funding mechanisms in Brazil

Different funding schemes for allowing Brazilian researchers to take part into Horizon 2020 are being set up in different Brazilian states through the existing Research Foundations in each Brazilian State. The first scheme was established by the Research Foundation of the State of São Paulo (FAPESP) in 2015, following an umbrella agreement that had been signed with the Brazilian National Council of State Funding Agencies (CONFAP). As a result, co-funding schemes for Brazilian researchers are available in the following states:

[Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP](#)

[Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina- FAPESC](#)

[Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG](#)

[Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG](#)

[Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal - FAPDF](#)

[Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná – FAPPR](#)

[Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Espírito Santo](#)

[Fundação de Apoio ao desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul - FUNDECT](#)

[Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa - CONFAP](#)

In addition, the European Commission and the Brazilian National Council of State Funding Agencies – CONFAP signed an "[ERC Implementing Arrangement](#)" aiming to encourage the best Brazilian scientists to join research teams funded by the European Research Council (ERC). Under this arrangement, Brazilian researchers can undertake short or long term research visits, in Europe, and collaborate with ERC-funded teams, conducting frontier research across Europe.

2. Current priorities / roadmap for EU-Brazil R&I cooperation

The EU's [roadmaps](#) for international cooperation provide an overview of the current state of play and of the main priorities for future cooperation.

Current priorities for EU-Brazil cooperation are: marine research, health, transport (including aviation), energy (advanced biofuels), nanotechnology, Information and Communication Technologies, sustainable urbanisation and nuclear fusion (Euratom-Fusion).

Brazilian participation is welcomed in all areas of H2020. A list with examples of topics considered as particularly interesting for the Brazilian research community is included in annex. Other topics and individual opportunities under the MSCA and ERC programmes should also be considered.

3. Brochures or other local communication materials aiming to support Brazilian participation in Horizon 2020

The EU Delegation in Brasilia, the EU Member and Associated States organized together a series of information seminars throughout Brazil to raise awareness among Brazilian research and innovation stakeholders about the opportunities that EU, Member States (MS) and Associated Countries (AC) offer for research and innovation collaborations, including mobility schemes for Brazilian students and researchers as well as opportunities under Horizon 2020. These events are organized in the frame of the so-called 'Tour of Brazil'.

More information about the Horizon 2020 in Portuguese language can be found [here](#).

4. Website of the Delegation of the EU to Brazil and functional mailbox

Delegation of the European Union to Brazil:
http://eeas.europa.eu/delegations/brazil/index_pt.htm

Questions may be addressed to the *Research & Innovation Section* of the EU Delegation to Brazil:
DELEGATION-BRAZIL-CIENCIA@eeas.europa.eu

5. Local National Contact Points and other assistance services

The network of **National Contact Points** (NCPs) is the main source of guidance, practical information and assistance on all aspects of participation in Horizon 2020. The list of National Contact Points can be found in the Participant Portal [here](#).

The **Brazilian NCP Coordinator for Horizon 2020, ERC and ICT** is:

Prof. Moacyr Martucci Junior
University of São Paulo - Polytechnic School
Avenida Professor Luciano Galberto, travessa 3, 158, Sala C2-49
05508-900, Butanta, Brazil
moacyr.martucci@poli.usp.br

National Contact Points for **Health**:

Prof. Rodrigo Correa-Oliveira
Oswaldo Cruz Foundation
Av. Brasil, 4365 – Castelo Mourisco, Manguinhos,
21040-900, Rio de Janeiro, Brazil
rodrigo.correa@fiocruz.br

Prof. Manoel Barral-Neto
Oswaldo Cruz Foundation
Av. Brasil, 4365 – Castelo Mourisco, Manguinhos,
21040-900, Rio de Janeiro, Brazil
manoel.barral@fiocruz.br

National Contact Point for **Marie Skłodowska Curie Actions**:

Ms. Elisa Natola - Brazil
CONFAP - Brazilian National Council for State Funding Agencies
SHS Qd 06 Cj A Bloco E Sala 1115 - Brasil 21, CEP 70322-915, Brasília,
elisa.confap@gmail.com

Euraxess provides access to a complete range of information and support services for anyone wishing to pursue a research career in Europe. Euraxess-Links offers local networking and information opportunities in a number of countries, including North America.

Further information: EURAXESS Links Brazil [website](#) Email: brazil@euraxess.net.

INCOBRA: Increasing International Science, Technology and Innovation Cooperation between Brazil and the European Union – INCOBRA is an EU funded project aimed at encouraging bilateral cooperation between R&I actors in Brazil and the European Union, fostering collaboration and implementing activities agreed within the BR-EU Policy Dialogue on Science, Technology and Innovation.

[Incobra website](#) Incobra in [Cordis](#)

CEBRABIC: Funded under Horizon 2020, CEBRABIC aims to set up a European Network of Research & Innovation Centres and Hubs (ENRICH) in Brazil. **ENRICH – Brazil** will be working to enhance cooperation in research, technology and entrepreneurship between Europe and Brazil. The Centre provides support services and technology-related services, thanks to an extensive network of regional innovation hubs and external service providers.

[CEBRABIC](#) CEBRABIC in [Cordis](#)

HORIZON 2020 WORK PROGRAMME 2018-20 - TOPICS OF PARTICULAR INTEREST FOR BRAZIL

TOPICS IN GREEN ARE SPECIFICALLY TARGETING BRAZIL OR LATIN AMERICA
FOR TOPICS IN GREY BRAZILIAN ENTITIES ARE EXCEPTIONALLY ELIGIBLE FOR EU FUNDING

Topic id	Topic Title
2018	
FETHPC-01-2018	HPC PPP - International Cooperation on HPC
INFRAIA-01-2018-2019	Integrating Activities for Advanced Communities
INFRASUPP-01-2018-2019	Policy and international cooperation measures for research infrastructures
SC1-HCO-01-2018	Actions in support of the International Consortium for Personalised Medicine
SC1-HCO-06-2018	Establishment of an International Network of Social Sciences Research Centres to help address governance and other challenges in the preparedness for and the response to infectious threats
SC1-HCO-10-2018	Coordinating European brain research and developing global initiatives
SC1-BHC-15-2018	New anti-infective agents for prevention and/or treatment of neglected infectious diseases (NID)
SC1-BHC-16-2018	Global Alliance for Chronic Diseases (GACD) - Scaling-up of evidence-based health interventions at population level for the prevention, detection, and management of hypertension and/or diabetes
SC1-BHC-18-2018	Translational collaborative cancer research between Europe and the Community of Latin American and Caribbean States (CELAC)
NMBP-13-2018	Risk Governance of nanotechnology
NMBP-14-2018	Nanoinformatics: from materials models to predictive toxicology and ecotoxicology
BG-08-2018-2019	All Atlantic Ocean Research Alliance Flagship
SFS-05-2018-2019-2020	New and emerging risks to plant health
SFS-11-2018-2019	Anti-microbials and animal production
SFS-32-2018	Supporting microbiome coordination and the International Bioeconomy Forum
LC-SC3-RES-4-2018	Renewable energy system integrated at the building scale

LC-SC3-RES-5-2018	Increased performance of technologies for local heating and cooling solutions
SC5-13-2018-2019	Strengthening international cooperation on sustainable urbanisation: nature-based solutions for restoration and rehabilitation of urban ecosystems
CE-SC5-08-2018-2019-2020	Raw materials policy support actions for the circular economy
SC5-09-2018-2019	New solutions for the sustainable production of raw materials (Digital mining)
LC-CLA-01-2018	Supporting the development of climate policies to deliver on the Paris Agreement, through Integrated Assessment Models (IAMs)
LC-CLA-08-2018	Addressing knowledge gaps in climate science, in support of IPCC reports - c) Ice-core drilling in East Antarctica
LC-MG-1-1-2018	InCo flagship on reduction of transport impact on air quality
MG-2-1-2018	Human Factors in Transport Safety
MG-2-5-2018	Innovative technologies for improving aviation safety and certification in icing conditions
GOVERNANCE-06-2018	Trends and forward-looking scenarios in global governance
MIGRATION-02-2018:	Towards forward-looking migration governance: addressing the challenges, assessing capacities and designing future strategies
MIGRATION-06-2018-2020	Mapping and overcoming integration challenges for migrant children
SwafS-02-2018	Innovative methods for teaching ethics and research integrity
SwafS-03-2018	Developing research integrity standard operating procedures
SwafS-21-2018	Advancing the Monitoring of the Evolution and Benefits of Responsible Research and Innovation
2019	
NMBP-15-2019	Safe by design, from science to regulation: metrics and main sectors
SFS-31-2019	ICT-enabled agri-food systems
CE-RUR-08-2019-2020	Closing nutrient cycles (topics b and c)
SC5-21-2019-2020	ERA-NET Cofund action(s) for climate action, environment, resource efficiency and raw materials
LC-MG-1-6-2019	Aviation operations impact on climate change

LC-GV-05-2019	Urban mobility and sustainable electrification in large urban areas in developing and emerging economies
LC-CLA-06-2019	Inter-relations between climate change, biodiversity and ecosystem services
MG-2-9-2019	Integrated multimodal, low-emission freight transport systems and logistics
MG-2-7-2019	Safety in an evolving road mobility environment
MG-4-1-2018	New regulatory frameworks to enable effective deployment of emerging technologies and business/operating models for all transport modes
MG-4-2-2018	Building Open Science platforms in transport research
MG-BG-02-2019	Ship emission control scenarios, marine environmental impact and mitigation
MIGRATION-08-2019	International protection of refugees in a comparative perspective
SU-SPACE-22-SEC-2019	Space Weather
SwafS-12-2019	The gender perspective of science, technology and innovation (STI) in dialogue with third countries
SwafS-15-2018-2019	Exploring and supporting citizen science (topic A)
SwafS-16-2019	Ethics of Innovation: the challenge of new interaction modes (maximise social impact of innovation)
2020	
ICT-43-2020	EU-Brazil 5G collaboration
NMPB-16-2020	Safe by design, from science to regulation: behaviour of multi-component nanomaterials
NMPB-17-2020	Regulatory science for medical technology products
LC-SC3-RES-25-2020	Development of next generation biofuel and alternative renewable fuel technologies from CO ₂ and renewable energy (Power and Energy to Fuels)
LC-CLA-14-2020	Understanding water-energy-food nexus and streamlining water related policies

HORIZON PRIZES

[Blockchains for Social Good](#)

The challenge is to use Distributed Ledger Technology, such as the one used in blockchain, to develop scalable, efficient and high-impact solutions to social challenges.

[Affordable High-Tech for Humanitarian Aid](#)

The challenge is to develop innovative and more cost-effective solutions to be used in a humanitarian aid context, based on frugal application of advanced technologies

[Early Warning for Epidemics](#)

The challenge is to develop a scalable, reliable and cost-effective early warning system to forecast, monitor and ultimately prevent outbreaks of one or more vector-borne diseases.

[Fuel from the Sun: Artificial Photosynthesis](#)

The challenge is to build a functional prototype of an artificial photosynthesis-based system that is able to produce a useable synthetic fuel.

Disclaimer:

Please note that only the Official Journal of the European Union (electronic edition available on the EUR-Lex website), is authentic and produces legal effects. This list is not intended to be exhaustive and does not engage the European Commission.