

INFORME SECTORIAL N°2

BIOTECNOLOGÍA

MARZO 2019



CONTENIDOS

Definiciones conceptuales	3
Biotecnología en el Mundo	5
1. Empresas.....	5
2. Investigación y Desarrollo.....	8
3. Patentes	10
Biotecnología en Argentina	13
1. Empresas.....	13
2. Comercio exterior.....	15
3. Startups	18
4. Organismos de Regulación.....	24
5. Instituciones.....	25



DEFINICIONES CONCEPTUALES

La biotecnología es una actividad intensiva en conocimiento, que sirve de plataforma tecnológica para diversos sectores productivos. Junto con la microelectrónica es una de las nuevas tecnologías que revolucionan y orientan el desarrollo productivo a escala mundial.¹

La moderna biotecnología surge a mediados de la década del 70 como respuesta a las restricciones que enfrenta la acumulación de capital con el agotamiento del paradigma tecno-económico basado en la energía barata a partir del petróleo. Aparece como una posibilidad de recuperar productividad abriendo la oportunidad de reemplazar tecnologías e insumos existentes por nuevas tecnologías e insumos biotecnológicos.² La biotecnología no es un sector en sí mismo, es una tecnología que plantea una nueva relación entre ciencia, innovación y producción y es estratégica por su potencial para mejorar la productividad y generar un salto de competitividad en distintas actividades industriales entre las que se destacan alimentos, vacunas, medicamentos, diagnóstico, biocombustibles y otros insumos industriales.

En este informe se adopta la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que considera la biotecnología como “la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos, con el objeto de alterar materiales vivos o no, para producir conocimiento, bienes y servicios”³.

Esta definición es amplia e incluye a la biotecnología moderna, así como a actividades tradicionales. Por eso la OCDE acompaña esta definición con una lista de técnicas a modo de guía interpretativa y para facilitar comparaciones internacionales.

Los métodos o técnicas que se incluyen dentro de la biotecnología moderna son:

¹ Perez, C. (1986). “Las nuevas tecnologías. Una visión de conjunto” publicado en C.Ominami, ed. La Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales del Actual viraje Tecnológico, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

² Gutman G. y Lavarello P. (2014). “Biotecnología Industrial en Argentina Estrategias empresariales frente al nuevo paradigma” - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Gran Aldea Editores - GAE.

³ Friedrichs, S. and B. van Beuzekom (2018). “Revised proposal for the revision of the statistical definitions of biotechnology and nanotechnology”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD Publishing, Paris.



1. Técnicas de ADN/ARN recombinantes (genómica, fármaco-genómica, secuenciación de ADN, ingeniería genética, síntesis de ADN a gran escala, genoma y edición genética, genética dirigida)
2. Proteínas y moléculas (secuenciado/síntesis de proteínas/lípidos, hormonas, factores de crecimiento)
3. Cultivo e ingeniería celular y de tejidos (cultivo de células/tejidos, vacunas, manipulación de embriones, ingeniería metabólica)
4. Biotecnología de procesos (fermentación mediante el uso de bio-reactores, bio-procesos, acuicultura molecular).
5. ADN en medicamentos (terapia génica, vectores virales)
6. Bio-informática (construcción de bases de datos de genomas, secuencias de proteínas, modelos de procesos biológicos, sistemas biológicos)
7. Bio-nanotecnología (aplicación de herramientas y procesos de la nano/micro-fabricación en la construcción de dispositivos para estudiar bio-sistemas y aplicaciones en medicamentos, diagnósticos)

Esta lista establece el criterio de corte del ámbito de la biotecnología, incluyendo a las actividades de investigación y desarrollo y de producción de bienes y/o servicios obtenidos siguiendo estas técnicas, y excluyendo los productos obtenidos por métodos convencionales (por ejemplo, el caso de las levaduras tradicionales o fermentos lácticos) como asimismo los productos finales que incorporan como insumo algún producto de la moderna biotecnología.



BIOTECNOLOGÍA EN EL MUNDO

EMPRESAS

Al tratarse la biotecnología de un conjunto de técnicas comunes pero con aplicaciones específicas para distintos sectores (salud humana, animal, insumos industriales, semillas, etc.) se dificulta su encuadre en la lógica de sector económico, y para cuantificar la misma es necesario identificar las distintas áreas productivas en las que se utiliza. Al no incluirse como una actividad identificable en los registros públicos (cuentas nacionales, estadísticas de comercio exterior y censos económicos), es necesaria la realización de relevamientos ad-hoc a partir de padrones de empresas que desarrollan estas actividades.

La OCDE brinda parámetros para la realización de estudios y para la comparación de estadísticas entre distintos países. Define a una empresa como biotecnológica si utiliza al menos, alguna de las técnicas listadas anteriormente para producir bienes y servicios y/o para realizar I+D.

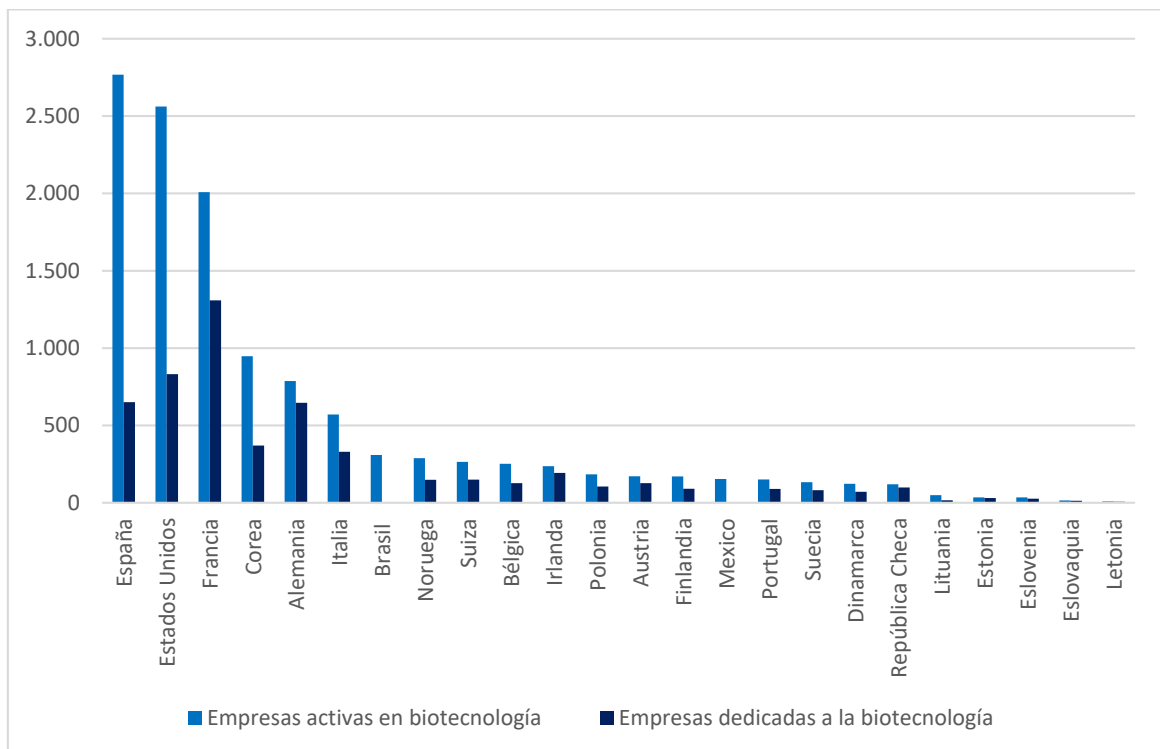
Realiza dos relevamientos, uno de “empresas activas en biotecnología”; y otro más acotado de empresas “dedicadas a la biotecnología”, que son aquellas que destinan al menos el 75% de su producción o de su I+D a actividades de biotecnología⁴.

Dentro del primer grupo se incluyen empresas que pueden no tener a la biotecnología como actividad principal, pero que utilizan la misma para producir distintos bienes o servicios o realizan algún tipo de I+D en biotecnología. Dentro del segundo grupo, las empresas están especializadas en biotecnología, se trata en general, de un número más acotado de empresas que pertenecen a grupos empresarios relacionados (medicamentos), y de empresas de distintos tamaños que trabajan con un número reducido de productos exclusivamente biotecnológicos.

⁴ El hecho de que no todos los países dispongan de encuestas para todos los años y de que existan diferencias en cuanto al tamaño de las empresas que incluyen (por ejemplo, Brasil y Suecia consideran empresas de 10 o más empleados exclusivamente, México de 20 y Estados Unidos de 5, en este último caso se incluyen solo las empresas que respondieron las encuestas, no se realizan ajustes por no respuesta) dificulta las comparaciones entre países y la evoluciones temporal.



Gráfico 1. Empresas biotecnológicas por país
Año 2017 o último dato disponible



Fuente: OEC en base a OCDE

España presenta el mayor número de empresas activas en biotecnología (2.767) seguido por Estados Unidos (2.562) y Francia (2.008). En cuanto a empresas dedicadas a biotecnología, Francia tiene la mayor cantidad (1.309) seguido por Estados Unidos (832) y España (651).

El ratio de empresas dedicadas a biotecnología respecto de empresas activas en biotecnología va de un 23,5% en España a un 86,7% en Eslovaquia, con un promedio por país de 61%.

Los países más dinámicos en cuanto al crecimiento de empresas activas en biotecnología para el período 2006/2017 son Polonia (+762% -2008/2016-), Eslovenia (+250% -2008/2016-) y Lituania (+158% - 2006/2015-). Por otro lado, algunos países registran disminuciones en la cantidad de empresas biotecnológicas, Suiza (-8% -2008/2015-), Estados Unidos (-4,2% -2014/2016) y Dinamarca (-0,8% -2007/2015-).



El crecimiento de empresas en los países de Europa del Este está relacionado con la incorporación de los mismos a la Unión Europea a principios de la década del 2000. Este hecho permitió ampliar el acceso a nuevos mercados al mismo tiempo que posibilitó el acceso a fondos estructurales destinados a I+D, empleo y capacitación⁵. Este nuevo contexto en conjunción con instituciones académicas y personal altamente calificado, permitieron incrementar el número de empresas dedicadas a biotecnología⁶.

La disminución en la cantidad de empresas en países como Estados Unidos y Suiza responde principalmente a fusiones y adquisiciones que experimenta el sector, las cuales se han mantenido por encima de las 500 operaciones anuales desde 2013 y llegaron a las 622 en 2018⁷. Si bien estas últimas representaron un total de USD 10.193 millones, un tercio de las mismas responde solo a 19 acuerdos que involucran montos superiores a los USD 100 millones.

⁵ ABECEB (2017). "Exportaciones de Servicios: Estrategias casos exitosos como aprendizaje para Argentina".

⁶ EUROPABIO and VENTURE VALUATION (2009). "Biotech in the new EU Members States: An emerging Sector"

⁷ Bureau Van Dijk, (2018). "Biotech M&A Review 2018"



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

SECTOR PRIVADO

Si bien la cantidad de empresas en algunos países de Europa (España y Francia) es similar a la de Estados Unidos, el gasto total en I+D del sector privado de este último país es marcadamente superior al resto de los países relevados por la OCDE.

El gasto anual en I+D del sector privado en Estados Unidos es de USD 44.793 millones, le siguen Francia y Suiza con USD 3.573 y 3.168 millones, respectivamente.

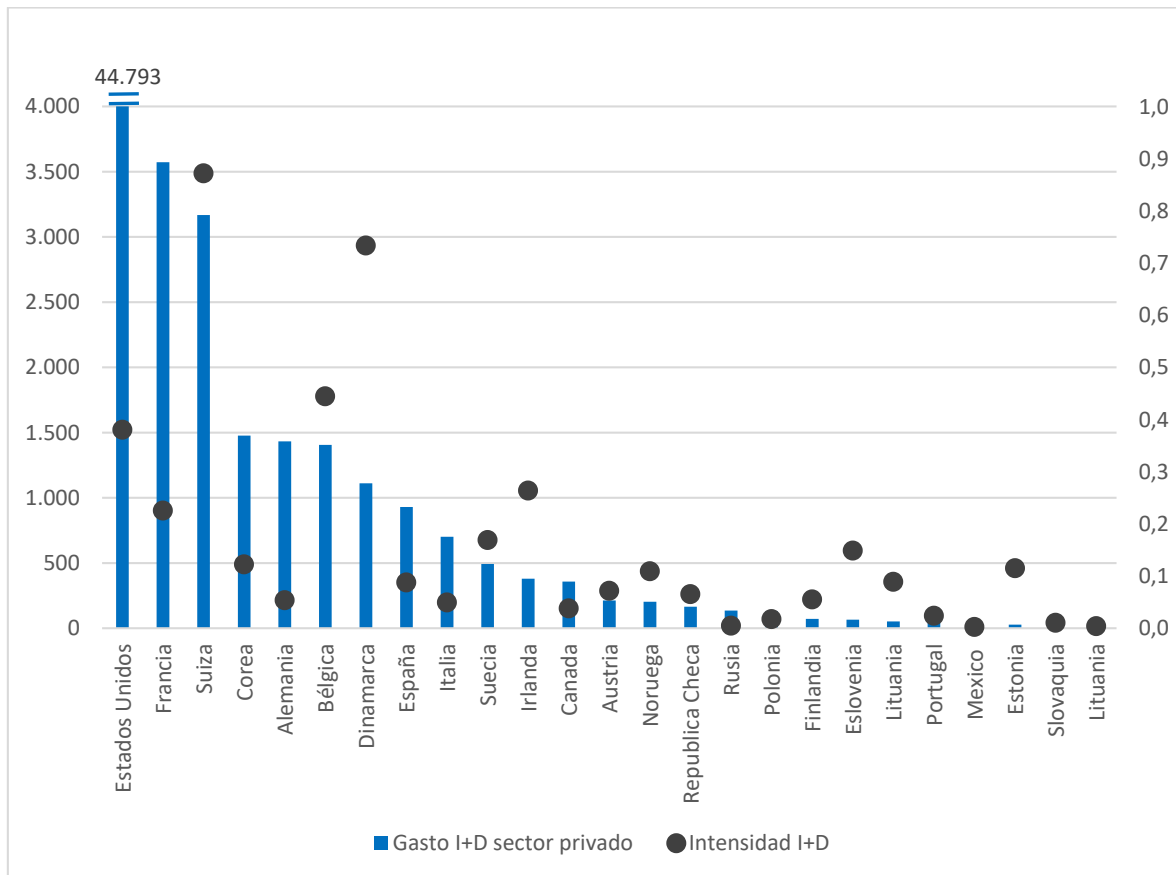
Los países que registran el mayor incremento en gastos de I+D del sector privado durante el período 2006-2017 son Polonia (+1.210% del 2006 al 2017), Rusia (+377% del 2006 al 2017) y Lituania (+366% del 2008 al 2015).

Los países que tienen una mayor focalización en I+D de biotecnología son Suiza, Dinamarca y Bélgica, con índices de intensidad (gastos en I+D de biotecnología como porcentaje del valor agregado industrial) de 0,87%, 0,73% y 0,44%, respectivamente. El promedio de este índice en los países analizados se ubica en 0,2%. Otros países que registran valores superiores al promedio son Estados Unidos (0,38%), Irlanda (0,26%) y Francia (0,23%).



Gráfico 2. Gastos en I+D de biotecnología del sector privado e Índice de intensidad⁸

Gastos en I+D en millones de USD e Índice de intensidad en % (eje derecho).
Año 2017 o último dato disponible.



Fuente: OEC en base a OCDE

SECTOR PÚBLICO

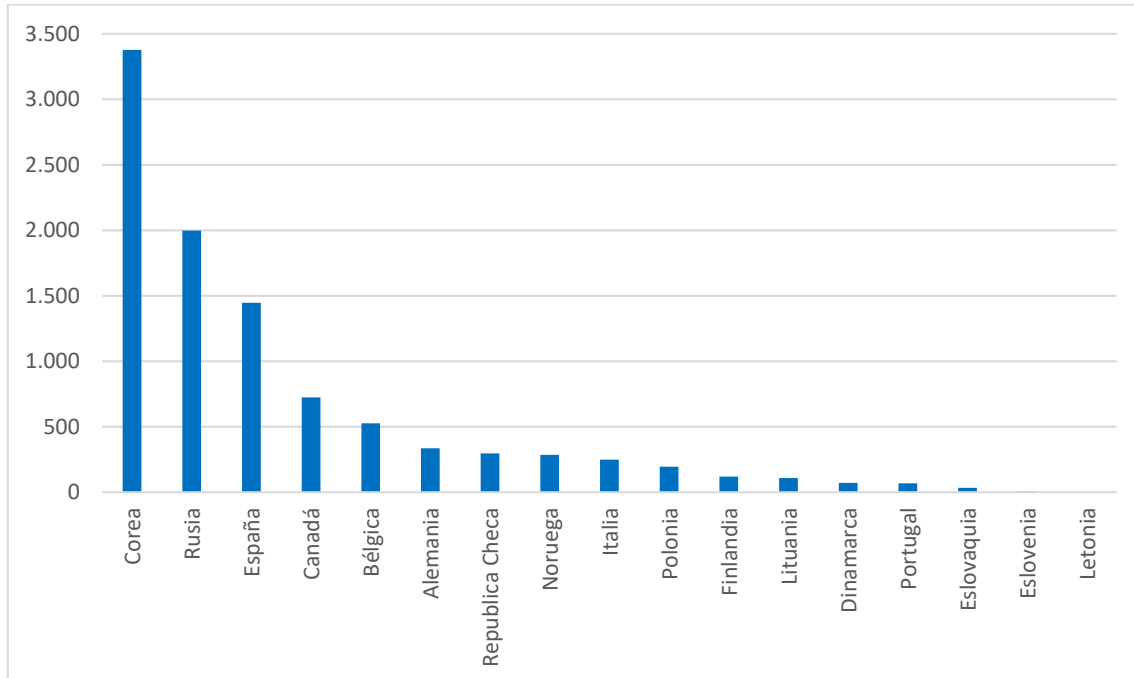
Los países relevados por la OCDE que realizan mayor inversión pública en I+D de biotecnología son Corea, Rusia y España con USD 3.377, 1.998 y 1.446 millones, respectivamente. Se destaca el importante incremento en el gasto del sector público de Rusia (+706,5% -2007-2017-), República Checa (+305,1% -2005-2016-) y de Eslovaquia (+146,6% -2008-2016).

⁸ Calculado como % del valor agregado de la industria.



Gráfico 3. Gastos en I+D de biotecnología del sector público y educación superior

Millones de USD. Año 2017 o último dato disponible.



Fuente: OEC en base a OCDE

PATENTES

Las estadísticas sobre patentamiento brindan una medida aproximada de los resultados de las inversiones en I+D y de las innovaciones generadas en el sector de biotecnología.

El 33,48% de las patentes otorgadas mundialmente al sector las acumula Estados Unidos, le siguen en orden de importancia Japón, Corea y Alemania con el 12,71%, 10,52 % y 8,00% respectivamente.

Los países que tuvieron un mayor incremento en la participación mundial de patentes en el período 2000-2014 son Taiwán (del 0,36% al 5,06%) Polonia, (del 0,03% al 0,36%) y República Checa (del 0,02 al 0,15%)

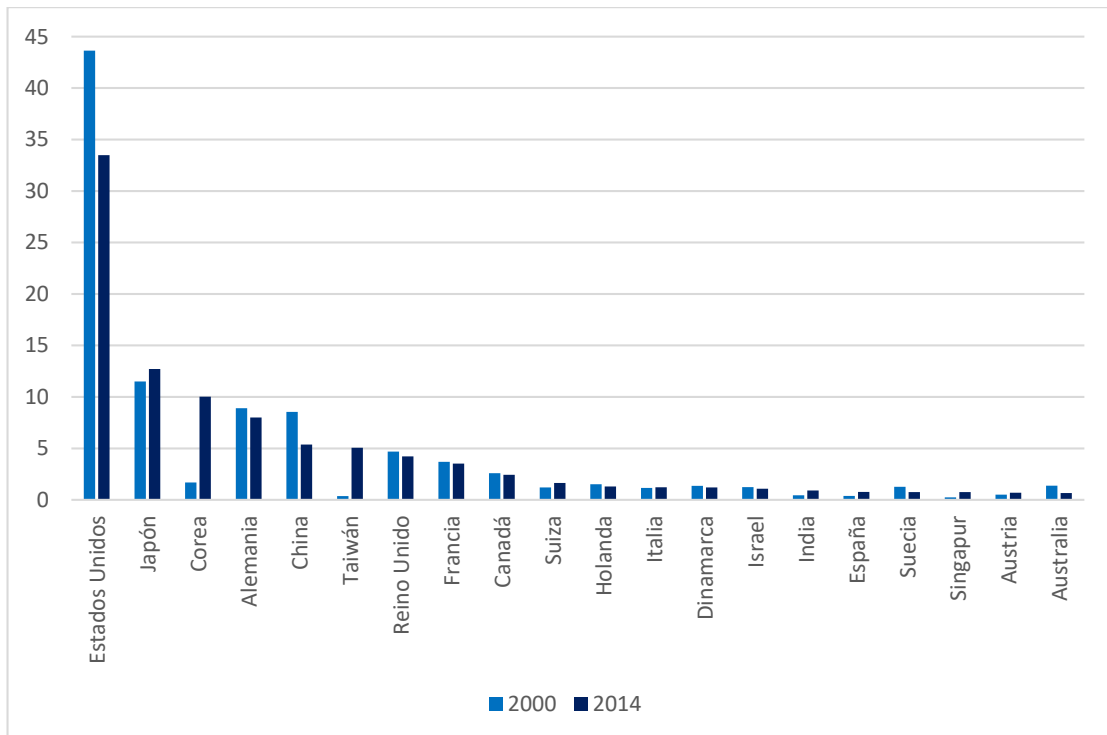
Los países latinoamericanos que tienen mayor participación en la cantidad de patentes obtenidas son Brasil, México y Cuba con el 0,31%, 0,11% y el 0,06%, respectivamente. Argentina aparece en el 43º lugar del ranking mundial con un



0,04% en el año 2014. Considerando la participación promedio de los últimos diez años disponibles (2005-2014), Argentina ocupa el tercer lugar regional con una participación de 0,10%, luego de Brasil con el 0,28% y Chile 0,10%.

Gráfico 4. Patentes en biotecnología (IP5)

Participación de cada país en la cantidad total mundial de patentes de biotecnología, en porcentaje.



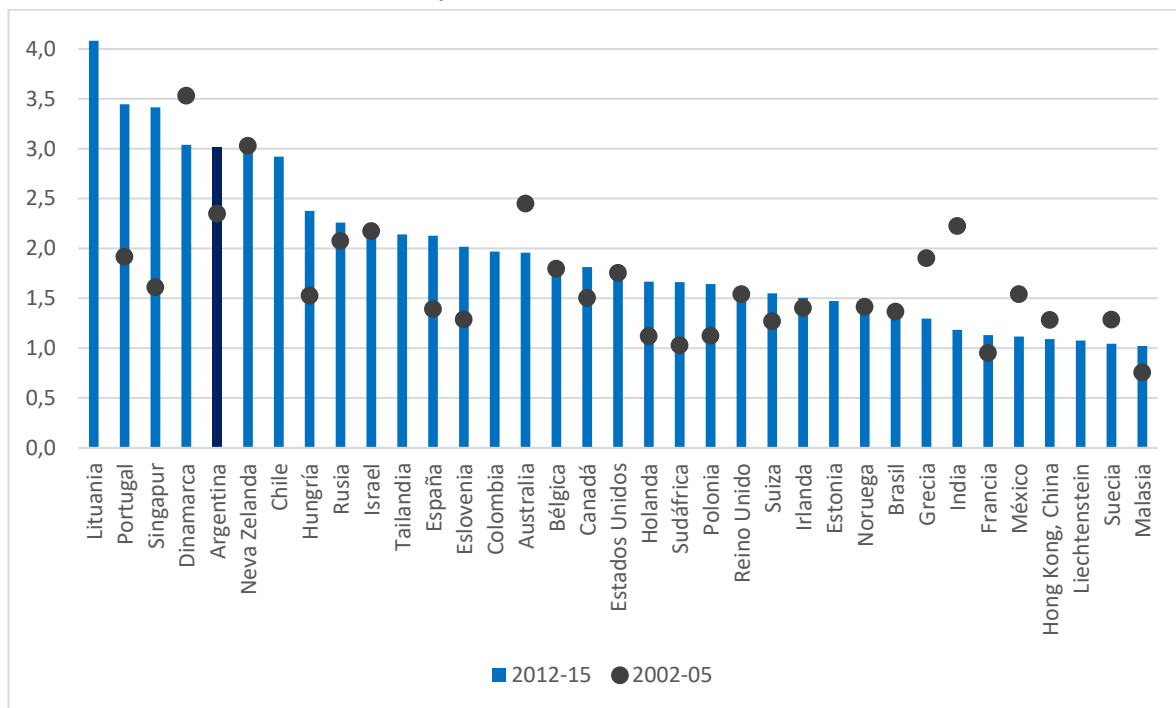
Fuente: OEC en base a OCDE

Calculando el cociente entre las patentes del sector de biotecnología sobre el total de patentes de cada país, la OCDE obtiene un índice de ventajas reveladas en biotecnología (se consideran sólo los países que tienen más de 150 patentes por año).



Gráfico 5. Índice de ventajas reveladas en biotecnología⁹

Índice basado en la definición moderna de biotecnología y la familia de patentes IP5



Fuente: OCDE

Los países con mayores ventajas reveladas en biotecnología son Lituania, Portugal y Singapur. Argentina aparece en el quinto lugar luego de Dinamarca, incrementando su valor 28% en el período 2012-15 respecto del período 2002-2005.

La participación de Argentina en la cantidad de patentes biotecnológicas en la región, y la proporción de estas patentes respecto del total de patentes del país (medidas por el índice de ventajas reveladas en biotecnología) dan cuenta de las capacidades científicas y empresariales argentinas y de su potencial productivo y la ubican en un lugar destacado dentro de Latinoamérica.

⁹Un valor mayor a uno (menor a uno) se interpreta como una ventaja (desventaja) comparativa revelada para el bien o servicio bajo análisis.



BIOTECNOLOGÍA EN ARGENTINA

EMPRESAS

El desarrollo de la biotecnología en el país se inicia en la década del 80 en forma prácticamente simultánea a Estados Unidos y Europa con la producción de enzimas microbianas, la micropropagación de cultivos, los reactivos químicos y el interferón, con sus respectivos usos empresariales. De esta forma, Argentina ingresa en forma temprana dentro del selecto grupo a nivel internacional con países con capacidades científicas, tecnológicas y productivas en biotecnología. Sin llegar a estar en la frontera internacional, los tempranos desarrollos científicos, tecnológicos y productivos dan cuenta de una escasa brecha respecto de las mejores prácticas tecnológicas y productivas a nivel mundial¹⁰.

En Argentina existen 201 empresas de biotecnología, esto la ubica dentro de los veinte países con mayor cantidad de empresas a nivel mundial y en segundo lugar en Latinoamérica luego de Brasil.

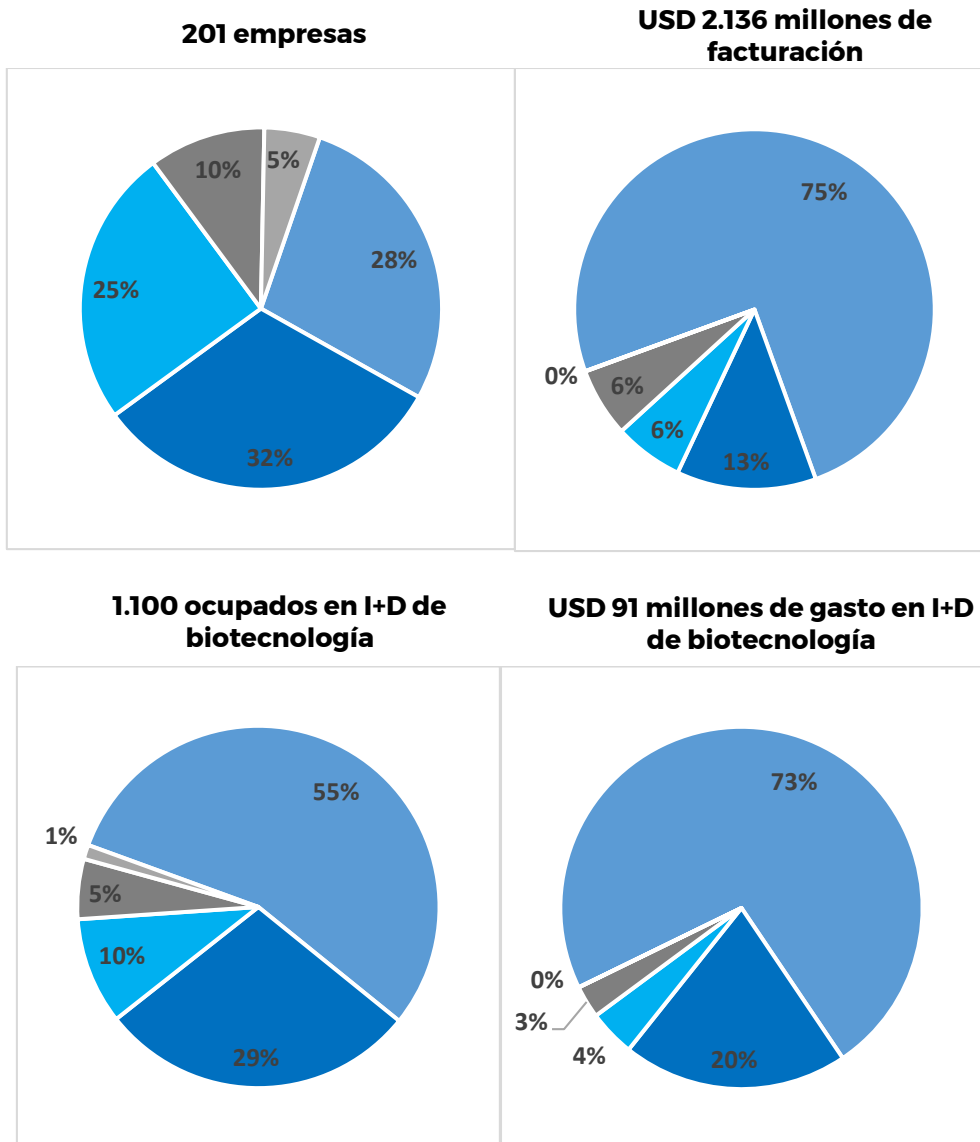
Estas empresas se desempeñan en distintas actividades, entre las que se destacan Salud Humana (medicamentos y fertilización asistida) con el 32% del total; Agro (inoculantes, semillas genéticamente modificadas y micro propagación vegetal) con el 28% del total; Salud Animal (medicamentos, vacunas y reproducción animal) con el 25% del total; e Insumos industriales (enzimas, colorantes, coadyuvantes, biorremediación, desarrollo de materias primas y productos tecnológicos basados en la moderna biotecnología) con el 10% del total.

¹⁰ Anlló, G. et al (2016). “Biotecnología Argentina al año 2030: Llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo. Documento Final. Noviembre 2016”.. - 1a ed . – Buenos Aires : Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2016. Libro digital, PDF.



Gráfico 6. Empresas, facturación, I+D y empleo de empresas biotecnológicas en Argentina

Porcentaje de participación de cada subsector, año 2014.



Fuente: OEC en base a MINCYT - Encuesta sobre Empresas de Biotecnología - 2016.

■ Agro ■ Salud humana ■ Salud animal ■ Insumos industriales ■ Otro

Las empresas de biotecnología en Argentina facturan en conjunto cerca de USD 15.000 millones (año 2014) y USD 2.136 millones en productos exclusivamente biotecnológicos. Si bien la cantidad de empresas está distribuida en forma bastante equitativa entre los distintos sectores, la facturación se concentra mayoritariamente en Agro con el 75% del total (el 94%



de esta facturación corresponde a semillas) y le sigue en importancia Salud Humana con el 13% del total.

La facturación está concentrada en una decena de empresas grandes de capital multinacional, pero se destaca el dinamismo del sector ya que el 56% de las firmas fueron creadas en los últimos 15 años¹¹. Hay un importante número de startups, con ventas aún no representativas respecto del total pero con activa inversión en I+D y con un amplio mercado global (Ver sección Startups).

Las empresas ocupan en conjunto cerca de 27.000 personas y 1.100 se dedican exclusivamente a actividades de Investigación y Desarrollo en Biotecnología.

La inversión en actividades de I+D llega a USD 91 millones y se concentra mayoritariamente en el sector Agro (73%) y Salud Humana (20%). Este gasto es reducido en relación a los países líderes como Estados Unidos, Francia y Suiza, donde se emplazan las casas matrices de las principales empresas multinacionales, pero se ubica por encima de sus pares latinoamericanos e incluso de otros países europeos con mayor PBI per cápita como Finlandia, Eslovenia y Portugal. Si bien Agro es el sector con mayor gasto en I+D, Salud Humana tiene un mayor nivel de intensidad destinando cerca de 7 cada 100 USD de sus ventas a I+D (versus 4 cada 100 en Agro)

COMERCIO EXTERIOR

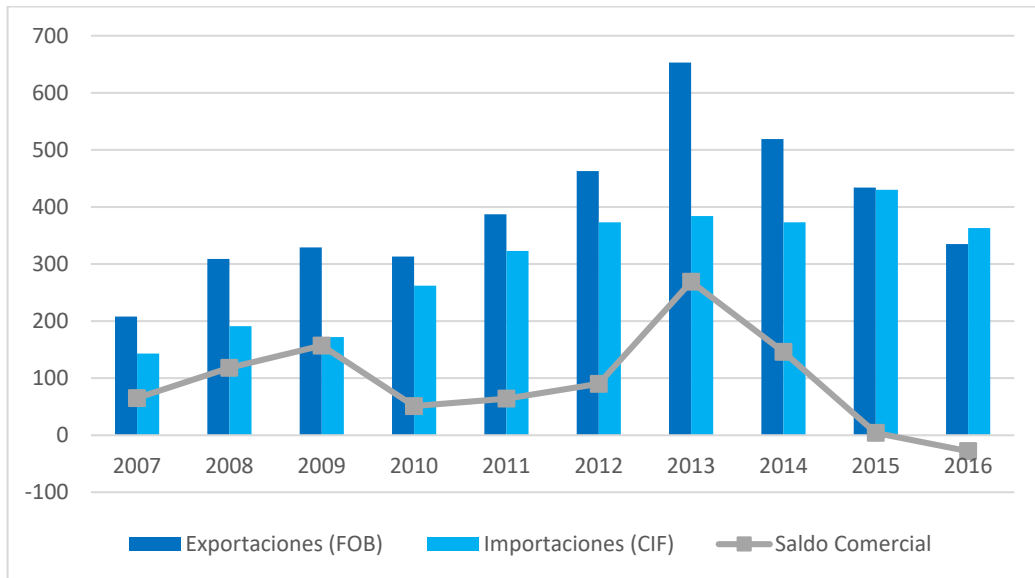
La balanza comercial del sector se encuentra relativamente equilibrada. Durante los últimos tres años se exportaron anualmente USD 430 millones y se importaron USD 389 millones en promedio. Las exportaciones representan cerca del 19% de las ventas totales del sector, proporción que llega al 45% en Salud Humana¹².

¹¹ Anlló, G et al. (2016) MINCyT *op. cit*

¹² Anlló, G et al. (2016) MINCyT *op. cit*



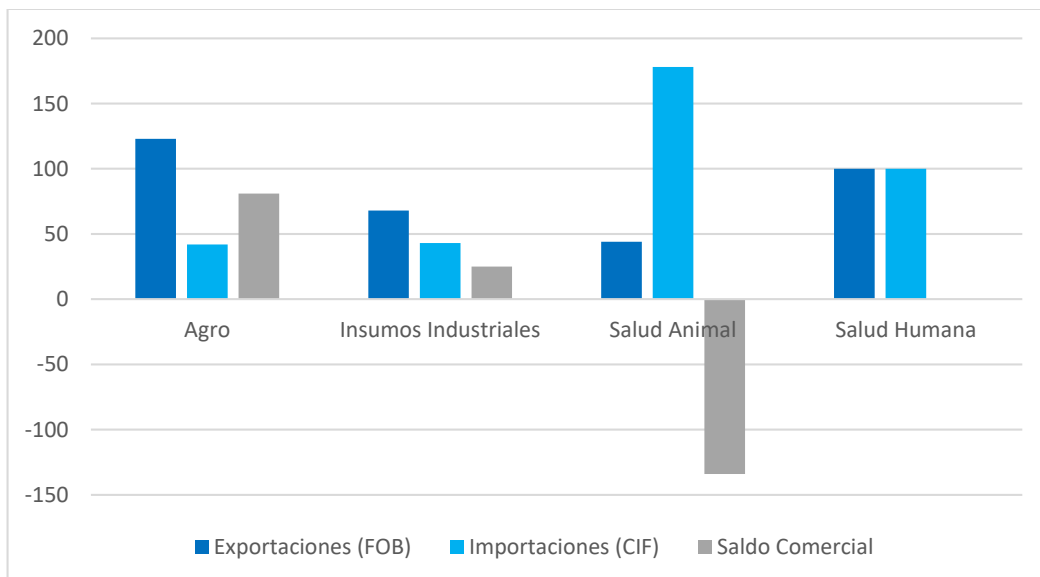
Gráfico 10. Comercio exterior Biotecnología
Millones de USD (FOB)



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de DGA

El único sector deficitario es el de Salud Animal con un saldo comercial negativo de 134 millones de USD en 2016, explicando en su mayor parte el déficit del sector biotecnológico de ese año.

Gráfico 11. Comercio exterior Biotecnología por sector
Año 2016. Millones de USD (FOB)

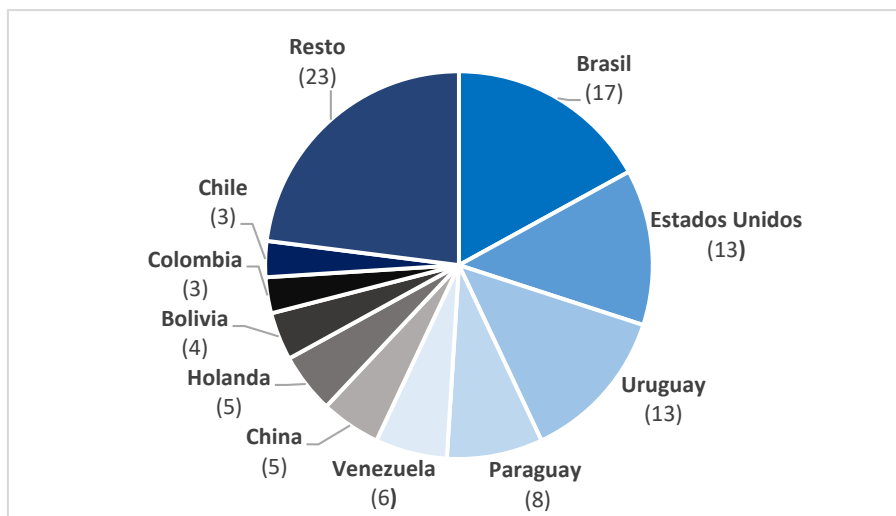


Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de DGA



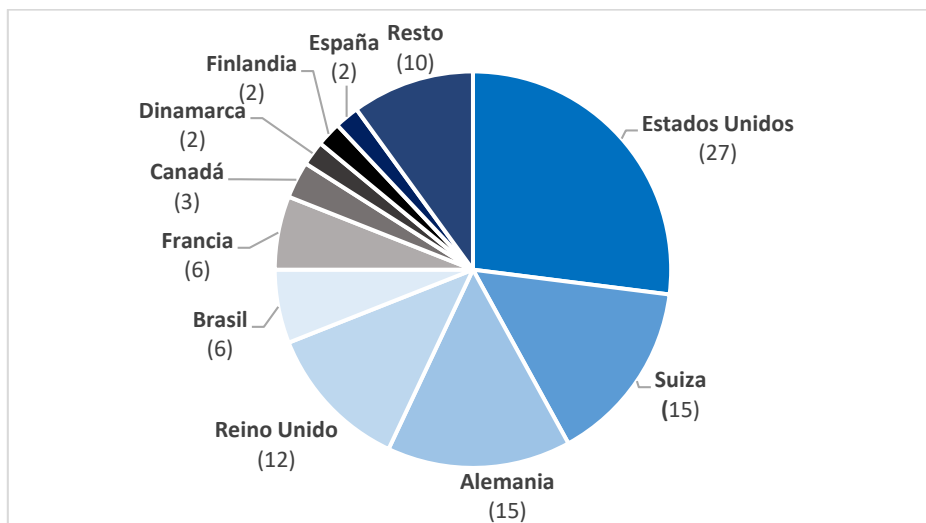
Los principales destinos de las exportaciones del país se encuentran en la región. Las ventas a países de Sudamérica representan cerca del 55% del total. Los principales orígenes de las importaciones son Estados Unidos (27%), Suiza (15%), Alemania (15%) y Reino Unido (12%) y se corresponde con los países de origen de las principales empresas multinacionales del sector.

Gráfico 12. Principales destinos de exportación Biotecnología
Año 2016. En porcentaje.



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de DGA

Gráfico 13. Principales orígenes de importación Biotecnología
Año 2016. En porcentaje.



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de DGA



STARTUPS

En los últimos 30 años y de la mano de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, se registra un auge a nivel mundial del capital emprendedor. América Latina, en sintonía con este crecimiento mundial, muestra un fuerte incremento en inversiones de capital emprendedor alcanzando los USD 1.100 millones (+120% respecto del año 2016)¹³.

Luego del auge inicial de las startups basadas en internet y electrónica, las aceleradoras y fondos de capital emprendedor están orientando su interés a proyectos de biotecnología. Prueba de ello es el surgimiento de aceleradoras enfocadas 100% a proyectos de biotecnología, como Indie Bio, en Silicon Valley. En Argentina existe un fuerte potencial emprendedor en biotecnología y esta aceleradora ya ha seleccionado algunos proyectos del país para impulsar.

El Estado Nacional en el marco de la Ley de Apoyo al Capital Emprendedor del año 2017 crea el Fondo Fiduciario para el Desarrollo del Capital Emprendedor (FONDCE) que lo habilita a invertir en diferentes etapas del desarrollo de los emprendimientos y selecciona 13 aceleradoras, 10 de base tecnológica y 3 de base científica para llevar adelante un programa de inversión conjunta, al mismo tiempo que otorga asistencia para costos operativos.

Las tres aceleradoras de base científica seleccionadas por el FONDCE que trabajan con startups biotecnológicas son:

- **CITES (Centro de Innovación Tecnológica, Empresarial y Social):**

Es la primera aceleradora científica de Argentina y cuenta con soporte de gestión proveniente de áreas corporativas del Grupo Sancor Seguros, accionista e inversor ancla. Ofrece espacio para incubación y radicación de startups con oficinas, co-workings y laboratorios en tres ciudades distintas: Sunchales, Buenos Aires y Bariloche.

Se apoya en su red de vinculación con instituciones de primer nivel en el ámbito científico-tecnológico, que le permiten asegurar un diverso y rico flujo de proyectos, entre las que se destacan CONICET, Universidad Nacional del Litoral,

¹³ ARCAP (2016) “Estudio de la industria de capital privado, emprendedor y semilla en Argentina”



Universidad Tecnológica Nacional, Incutex, (aceleradora tecnológica de Córdoba), Fundación INVAP, INECO, Instituto Pasteur de Montevideo, Uruguay, MOR (compañía de transferencia de tecnología de Clalit Health Services de Israel) y Novartis.

- **GRID Exponential:**

Grid Exponential es una aceleradora con foco en biotecnología. Su tarea consiste en explorar el sistema científico de Argentina y la región para encontrar proyectos científicos con potencial de convertirse en empresas. Mediante su programa Ignite trabaja en la formulación de esos proyectos científicos y en el armado del equipo fundador juntando emprendedores científicos y emprendedores de negocios en los que invierte y ayuda a crecer. Tiene proyectos en distintos puntos del país, ofreciendo su red local de empresas y su red internacional de inversores especializados.

Desde su creación en 2017 ha invertido en 11 nuevas empresas de biotecnología, tres de ellas, Stamm, Beeflow y Epigénitas (Ver Cuadro 1) seleccionadas también por Indie Bio, para participar en su programa de aceleración en Estados Unidos. Cuenta con un fondo de inversión de USD 11,2 millones en el que participan empresas vinculadas a la biotecnología y el “venture capital” en el país, entre las que se destacan, Grupo Insud, Bagó, Gador, Vicentín, Bioceres y Sinergium Biotech, integrantes de la Cámara Argentina de Biotecnología. Con este fondo planea llegar a crear e invertir en 30 empresas biotecnológicas en los próximos 3 años.

- **Aceleradora del Litoral:**



Aceleradora de empresas de base científica-tecnológica, surgida en el año 2017 de la unión de instituciones académicas, de la producción, el comercio y las ciencias: Universidad Nacional del Litoral, Parque Tecnológico del Litoral Centro, Bolsa de Comercio de Santa Fe y Unión Industrial de Santa Fe; todas de la ciudad de Santa Fe, República Argentina.

Brinda apoyo a empresas basadas en ciencia y tecnología de todo el país para transformar los avances científicos en productos o servicios que puedan ser incorporados al mercado. Su propuesta incluye acceso a grupos de






investigación de primer nivel nacionales e internacionales, infraestructura y equipamiento, recursos humanos, capacidades en la gestión de la propiedad intelectual y acceso a redes nacionales e internacionales de especialistas y profesionales en las ramas de negocios.

Cuadro N° 1. Casos destacados de startups biotecnológicas en Argentina

Empresa / Contacto	Aceleradora / Inversiones	Descripción de actividades / Desarrollos
 <p>https://eolo-pharma.com/</p>	<p>CITES</p> <p>Inversión privada: USD 374 mil</p> <p>Inversión del FONDCE: USD 300 mil</p>	<p>Desarrollo de nuevos fármacos para enfermedades relacionadas con la inflamación, impulsando terapias disruptivas para el tratamiento y la prevención de algunas de las principales causas de muerte en el mundo. Tienen patentes globales producto de acumulación de más de 15 años de datos científicos desarrollados por sus fundadores. Su principal foco, hacia donde apuntan buscando la tramitación de patentes de propiedad intelectual, cubre enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina inducida por la obesidad, enfermedades neurodegenerativas como la ELA, trasplante de aloinjerto y enfermedades autoinmunes y autoinflamatorias.</p>
 <p>https://ar.linkedin.com/company/radbio</p>	<p>CITES</p> <p>Inversión privada: USD 99,5 mil</p> <p>Inversión pública FONDCE: USD 195 mil</p>	<p>Desarrollo de nuevos medicamentos biológicos y biomarcadores para enfermedades crónicas complejas que utilizan descubrimientos patentados y tecnologías asociadas. La molécula terapéutica tiene evidencia de que podría ser utilizada en por lo menos tres indicaciones: artritis reumatoide,</p>




		fibrosis hepática (NASH) y algunos tipos de tumores sólidos (Cáncer).
 http://algaebiomomas.com/	Grid Exponential Inversión privada: USD 100 mil Inversión pública FONDCE: USD 200 mil	Dedicada a la elaboración y comercialización de Astaxantina a partir de microalgas. La Astaxantina es reconocida por su potente acción antioxidante, inmunoreguladora, antiinflamatoria, fotoprotectora, anti envejecimiento y preventivas de distintos tipos de cáncer.
	Grid Exponential Inversión privada: USD 100 mil Inversión pública FONDCE: USD 200 mil	Desarrollo de una tecnología innovadora para el diagnóstico molecular de ADN. Esta tecnología incluye el equipamiento, los reactivos, insumos y procedimientos necesarios para llevar a cabo el diagnóstico molecular de ADN. La tecnología ha sido validada para el test de trombofilia hereditaria comparándola con el método gold standard disponible en el Hospital Italiano de Buenos Aires.
 http://alytixbiotech.com/	Grid Exponential Inversión privada: USD 100 mil Inversión pública FONDCE: USD 200 mil	Desarrollo de soluciones biológicas para el control de bacterias patógenas resistentes a antibióticos. Sus productos utilizan bacteriófagos como ingrediente activo, y se usan en el cuidado de la salud animal y humana, reemplazando y/o complementando el uso de antibióticos.
 www.aplifebiotech.com	Grid EXponential Inversión privada: USD 116 mil Inversión Pública FONDCE: USD 150 mil	Desarrollo de una nueva tecnología que permitirá descubrir nuevas moléculas para biosensores, ensayos de diagnóstico y aplicaciones terapéuticas. Utilizando aptámeros, biología molecular, electrónica y software, el objetivo de Aplife es expandir los límites del descubrimiento de nuevas moléculas.



 www.bitgenia.com	Grid Exponential Inversión privada: USD 200 mil Inversión pública FONDCE: USD 300 mil	Plataforma que desarrolla herramientas de software para convertir datos genómicos en información valiosa capaz de mejorar la salud y la calidad de vida. El software desarrollado por Bitgenia analiza muestras de ADN y descubre posibles enfermedades difícilmente detectables, para que sea posible armar un diagnóstico y trabajar en tratamientos especializados. Tiene aplicación tanto en humanos como en animales.
 www.stamm.bio	Grid Exponential Seleccionada por Indie Bio en 2018 para participar en su programa de aceleración en EEUU Inversión privada: En ronda de inversión semilla de USD 750 mil	Desarrollo de un método novedoso para propagar microorganismos con requerimientos de personal e inversión en bienes de capital considerablemente inferiores a los que tiene la tecnología actual. Los bioprocesadores integran todos los procesos de acondicionamiento, activación, propagación y empaquetado de forma automática. Actualmente la empresa produce y vende levaduras líquidas para la industria de cerveza artesanal y está desarrollando su prototipo de bioprocesador en el marco de la aceleración en Indie Bio.
 www.beeflow.co	Grid Exponential Seleccionada por Indie Bio en 2018, que también invirtió en la startup, para participar en su programa de aceleración en EEUU. Inversión privada:	La empresa trabaja para mejorar el rendimiento de cultivos con abejas resolviendo las ineficiencias de la polinización usando la biotecnología para crear abejas fuertes e inteligentes. Proveen a los agricultores de servicios profesionalizados de polinización con abejas. Aplicando conocimiento científico y tecnología al uso de abejas incrementan



	En ronda de inversión semilla de USD 3 millones para escalar su negocio.	sustancialmente el rendimiento de cultivos.
 Epigenitas /www.epigenitas.com/	Grid Exponential Seleccionada por Indie en 2019 Bio para participar en su programa de aceleración en EEUU. Inversión privada: USD 200 mil	Desarrollo de una plataforma digitalizada y portátil para detectar enfermedades virales y bacterianas. Propone utilizar una herramienta molecular revolucionaria llamada CRISPR, utilizada para “editar” o “corregir” el genoma de cualquier célula. A partir de allí, buscan desarrollar kits específicos para la detección y tratamiento de enfermedades virales como: Gripe aviar y estacional, Zika, Dengue, Cólera, Hantavirus, Hepatitis, Chikunguña

Fuente: OEC en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Capital Emprendedor de la Secretaría de Emprendedores y Pymes y por la Cámara Argentina de Biotecnología.



ORGANISMOS DE REGULACIÓN

Los principales organismos reguladores que intervienen en el ámbito de la biotecnología pueden sintetizarse en aquellos vinculados al efecto de esta actividad en la salud humana, animal y el medioambiente, los cuales se enumeran a continuación:

- **Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA):** perteneciente a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, fue creada en 1991 para la regulación de actividades relacionadas a organismos genéticamente modificados de uso agropecuario. Su principal objetivo radica en preservar la bioseguridad del ecosistema.
- **Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA):** aplica la normativa que estipula los requerimientos para llevar a cabo la verificación de inocuidad alimentaria de los organismos genéticamente modificados.
- **Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT):** dependiente del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, fue creada en 1992 para regular medicamentos, productos alimenticios, reactivos de diagnóstico, productos cosméticos, suplementos dietéticos y productos de limpieza para el hogar. Interviene en el proceso de autorización, registro, estandarización, vigilancia y monitoreo de los productos.
- **Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (CONADIBIO):** se creó en 1997 a partir de la reglamentación de la Ley Nacional N° 24.375, en la que se aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), a cargo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentado



INSTITUCIONES

Argentina cuenta con cerca de 90 Instituciones científicas y Centros que realizan actividades de I+D de biotecnología. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires concentra el 43% de las Instituciones, Buenos Aires el 24%, Tucumán el 9%, Córdoba el 7%, Santa Fe el 6% y Mendoza el 3%. A continuación se lista un relevamiento de las principales Instituciones. Cabe aclarar que las mismas no están dedicadas exclusivamente a I+D de biotecnología. Se incluyen instituciones con mayor focalización en biotecnología y otras que se relacionan con la misma en un menor número de investigaciones y en una menor proporción de sus recursos.

Cuadro N° 2. Instituciones y Centros de I+D orientadas a biotecnología en Argentina

Provincia	Localidad	Institución
CABA	CABA	Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA)
		Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas Norberto Quirno (CEMIC)
		Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CEFYBO)
		Centro de Investigaciones en Bionanociencias (CIBION)
		Centro de Investigaciones Endocrinológicas (CEDIE)
		Centro de Investigaciones sobre Porfirinas y Porfirias (CIPYP)
		Centro de Investigación y Desarrollo en Biotecnología Industrial - Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
		Centro Nacional de Genética Médica (CENAGEM)
		Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA)
		Instituto de Biología Celular y Neurociencia (IBCN)
		Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME)
		Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL)
		Instituto de Ciencia y Tecnología Dr. Cesar Milstein (ICT Milstein)
		Instituto de Diagnóstico e Investigaciones Metabólicas (IDIM)
Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEBBA)		



		Instituto de Estudios de la Inmunidad Humoral (IDEHU)
		Instituto de Fisiología y Biofísica Bernardo Houssay (IFIBIO HOUSSAY)
		Instituto de Investigaciones Biomédicas (INBIOMED)
		Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales (INBA)
		Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Buenos Aires (IIBBA)
		Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE)
		Instituto de Inmunología, Genética y Metabolismo (INIGEM)
		Instituto de Investigación en Biomedicina de Buenos Aires (IBioBA)
		Instituto de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Médica (IMPAM)
		Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI)
		Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA)
		Instituto de Investigaciones Farmacológicas (ININFA)
		Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura (IFEVA)
		Instituto de Medicina Experimental (IMEX)
		Instituto de Medicina Traslacional, Trasplante y Bioingeniería (IMETTYB)
		Instituto de Nanobiotecnología (NANOBIOTEC)
		Instituto de Neurociencia Cognitiva y Traslacional (INCyT)
		Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN)
		Instituto de Química y Físicoquímica Biológicas (IQUIFIB)
		Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN)
		Instituto Leloir
		Unidad Ejecutora Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (UE-INN)
Buenos Aires	La Plata	Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (CENEXA)
		Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE)
		Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI)
		Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM)
		Instituto de Genética Veterinaria (IGEDET)
		Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (INIBIOLP)



		Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA)
		Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE)
	Bahía Blanca	Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS)
		Instituto Argentino de Oceanografía (IADO)
		Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (INBIOSUR)
		Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI)
	Mar del Plata	Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB)
		Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC)
	Balcarce	Estación Experimental Agropecuaria Balcarce - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
	Hurlingham	Instituto de Investigación Biotecnología - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
	Martínez	Centro de Virología Animal (CEVAN)
	Morón	Instituto de Biología Molecular (IBM) - Universidad de Morón
	Pergamino	Centro de Investigaciones y Transferencia del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CIT NOBA)
	San Isidro	Instituto de Botánica Darwinion (IBODA)
	San Martín	Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH)
Tucumán	San Miguel de Tucumán	Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA)
		Estación Experimental Famaillá - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
		Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC)
		Instituto de Biotecnología Farmacéutica y Alimentaria (INBIOFAL)
		Instituto de Química del Noroeste Argentino (INQUINOA)
		Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO)
		Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI)
		Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITA-NOA)
Córdoba	Córdoba	Centro de Excelencia en Procesos y Productos de Córdoba (CEPROCOR)
		Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI)
		Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA)
		Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba (CIQUIBIC)
		Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV)



		Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra (INIMEC)
Santa Fe	Rosario	Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR)
		Instituto de Física Rosario (IFIR)
		Instituto de Fisiología Experimental (IFISE)
		Instituto de Procesos Biotecnológicos y Químicos Rosario (IPROBYQ)
	Santa Fe	Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (IAL)
Mendoza	Mendoza	Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (IBAM)
		Instituto de Histología y Embriología de Mendoza (IHEM)
		Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU)
Chubut	Puerto Madryn	Centro Nacional Patagónico (CENPAT)
Corrientes	Corrientes	Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE)
La Rioja	Anillaco	Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR)
Neuquén	Neuquén	Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN)
Río Negro	San Carlos de Bariloche	Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA)
San Luis	Villa Mercedes	Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología (UNViME)

Fuente: OEC en base a CONICET y Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación.