

ARGENTINA PRODUCTIVA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO



Presidencia de la Nación

Autoridades:

Presidente de la Nación

Ing. Mauricio Macri

Ministro de Producción y Trabajo de la Nación

Lic. Dante Sica

Secretaria de la Transformación Productiva

Lic. Paula Szenkman

Subsecretario de Desarrollo y Planeamiento Productivo

Lic. Bernardo Díaz de Astarloa

Directora Nacional de Análisis y Estadísticas Productivas

Lic. María Belén Rubio

Diciembre de 2019

Nota

Este trabajo fue realizado por el equipo de la Secretaría de la Transformación Productiva del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, bajo la supervisión de Paula Szenkman y Bernardo Díaz de Astarloa. Participaron en la elaboración del trabajo María Belén Rubio, Melina Mallamace, José Manuel González Rearte, Ariel Romano, Francisco Pampuro, Santiago Salinas, Eugenia Inchauspe, Julieta Venezia y Aaron Chernos.

Agradecemos la colaboración de la Secretaría de Emprendedores y Pymes.

ÍNDICE

5 Introducción

7 Fichas sectoriales

12 Servicios Basados en Conocimiento

13 Aspectos generales del sector

17 Los Servicios Basados en Conocimiento en el mundo

22 Los Servicios Basados en Conocimiento en Argentina

35 Bioeconomía

36 Aspectos generales del sector

41 Bioeconomía en el mundo

46 Bioeconomía en Argentina

56 Industria Espacial

57 Aspectos generales del sector

62 Industria Espacial en el mundo

69 Industria Espacial en Argentina

81 Nuevas Tecnologías e Industria 4.0

82 Aspectos generales del sector

88 Nuevas Tecnologías e Industria 4.0 en el mundo

92 Nuevas Tecnologías e Industria 4.0 en Argentina

101 Taxonomía para la Economía del Conocimiento

120 Bibliografía y fuentes

Introducción

En este documento presentamos una mirada estructural sobre la Economía del Conocimiento en Argentina, continuando el recorrido de los sectores industriales y de servicios de la serie Argentina Productiva.

Este análisis está inmerso en la agenda del Ministerio de Producción y Trabajo, que se apoya en cuatro ejes:

1. **Integración inteligente al mundo**
Ver al mundo como una oportunidad y no como una amenaza.
2. **Economía del conocimiento**
Innovar y adaptarnos al futuro de la producción y el empleo.
3. **Fortaleza del mercado interno**
Reglas claras e integración de las cadenas de valor para competir en todo el país.
4. **Competitividad sistémica**
Un entorno previsible sin trabas para tomar decisiones de largo plazo.

Estos ejes constituyen una agenda de mediano y largo plazo con el objetivo de realizar el potencial productivo de Argentina, aprovechando las capacidades disponibles de manera sustentable, aumentando la productividad con creación de empleo y alentando el surgimiento de actividades dinámicas para modernizar la estructura productiva.

La **Economía del Conocimiento** es la aplicación del conocimiento para innovar, incrementar el valor agregado y aumentar la productividad de todos los sectores. Está conformada por actividades que se caracterizan por la innovación y el uso intensivo de tecnologías, cuyos factores centrales de producción son el conocimiento y las ideas de las personas.



Servicios basados en Conocimiento

Software, audiovisual, servicios profesionales, servicios geológicos, financieros, I+D, y salud, entre otros.



Bioeconomía

Biotechnología y biomasa



Industria Espacial

Artefactos capaces de volar en el espacio, partes y componentes, servicios asociados e infraestructura específica



Nuevas tecnologías e industria 4.0

Impresión 3D, robótica avanzada, internet de las cosas, inteligencia artificial, computación en la nube, simulación, big data, nanotecnología e I+D experimental

Los **Servicios Basados en Conocimiento** (desarrollo de software, servicios audiovisuales, profesionales y geológicos, entre otros), la **bioeconomía** y la **industria espacial** son actividades de alto valor agregado que al desarrollarse facilitan la adopción de nuevas tecnologías, y crean empleo de alta y baja calificación a lo largo de la cadena productiva.

Las **nuevas tecnologías y la industria 4.0** revolucionan la manera de producir bienes y servicios. Hoy, un conjunto de actividades y tecnologías, como big data, internet de las cosas, robotización, inteligencia artificial, aprendizaje automático e impresión 3D, sensores, realidad virtual, servicios en la nube y nanotecnología, están impactando transversalmente en todos los sectores productivos.

Estas actividades son las más dinámicas de nuestra economía. En Argentina, la Economía del Conocimiento tiene casi la misma cantidad de empresas dinámicas que el comercio y la industria combinados. Además, estas empresas muestran un mayor ritmo de creación de empleo y salarios más altos que el promedio de la economía.



El desarrollo de este ecosistema impacta en el resto de la economía. Estas actividades abren un abanico enorme de posibilidades a todos los sectores productivos de nuestro país, que se refleja en un número creciente de empresas que desarrollan la economía del conocimiento como actividad secundaria. En 2016 el 19% de las empresas agroindustriales, el 13% de las de energía y agua, el 12% de las de minería y petróleo, el 9% de la construcción y el 6% de las empresas de comercio desarrollaban actividades vinculadas a la economía del conocimiento, para citar algunos ejemplos. Además, los proveedores de servicios especializados permiten a empresas de distintos sectores aumentar su productividad sin dejar de focalizarse en sus actividades principales.

El desafío es profundizar la puesta en valor del potencial productivo de la Economía del Conocimiento, aprovechando las capacidades disponibles de manera sustentable, generando nuevas áreas de alta productividad y alentando el nacimiento de actividades de perfil más complejo y sofisticado. Este cambio tiene efectos en todas las actividades y en todos los segmentos de las cadenas de valor: mejora la productividad, hace más eficientes y flexibles los procesos, genera nuevos negocios y crea empleo de calidad.

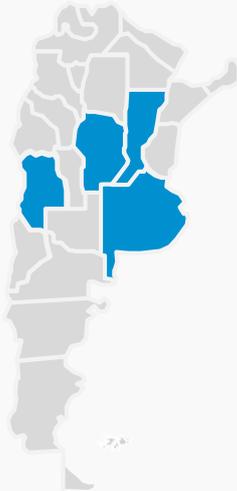
FICHAS SECTORIALES

FICHA SECTORIAL

Servicios Basados en Conocimiento

- ▶ Incluye servicios como software, audiovisuales, profesionales y geológicos, entre otros (como financieros, de investigación y desarrollo, y de salud).
- ▶ Están dentro de las actividades más dinámicas de la economía y transmiten soluciones al resto de los sectores.
- ▶ Emplean intensivamente a personas de calificación media-alta, pero también generan empleos de baja calificación.
- ▶ Su creciente inserción internacional contribuye a diversificar la oferta exportadora de los países.
- ▶ En Argentina concentran el 12% de las empresas del país y el 13% del empleo registrado privado. Además, es el cuarto complejo exportador.

Provincias con mayor concentración DE EMPRESAS Y TRABAJADORES



Los polos o clusters de SBC tienen presencia en 19 de las 24 jurisdicciones, y en mayor medida en Buenos Aires y Córdoba.

Principales números DATOS DE 2018



+ DE **860.000**
TRABAJADORES



+ DE **73.000**
EMPRESAS



US\$ 6.900
MILLONES
EN EXPORTACIONES

Empresas en Argentina



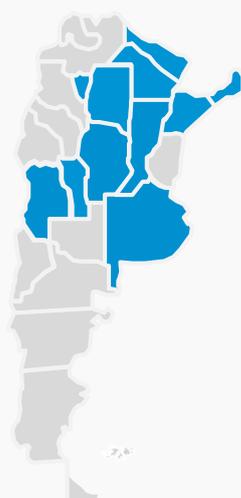


FICHA SECTORIAL

Bioeconomía

- ▶ La bioeconomía comprende el conjunto de actividades asociadas a la producción sostenible de bienes y servicios a través del uso o transformación de recursos biológicos. Atraviesa transversalmente gran parte de la matriz productiva, tanto sectores primarios como industriales.
- ▶ Los fertilizantes, biocombustibles, bioplásticos, lubricantes y surfactantes son los de crecimiento más dinámico en Argentina
- ▶ Argentina tiene una oportunidad para desarrollar estos campos y posicionarse como marca país en actividades intensivas en I+D, con el talento y reconocimiento internacional.

Distribución de empresas EN ARGENTINA



La mayoría de las empresas están concentradas el Centro y NEA

Existe la posibilidad de desarrollar bioeconomía prácticamente en todo el país

Principales números DATOS DE 2017



13% DEL PBI ASOCIADO A BIOECONOMÍA
6,6% sector primario
6,7% industria manufacturera



**TRABAJADORES
ALTAMENTE CALIFICADOS**



**DESARROLLO
SOSTENIBLE Y
ECONOMÍA CIRCULAR**
como principales ejes

Empresas en Argentina



Produce energía eléctrica a partir de cáscara de maní.



Provee soluciones en productividad de cultivos.



Produce energía eléctrica a través de la utilización de desechos de animales.



LUBRICANTES

Produce nanocelulosa bacteriana.



Produce biodiésel a partir de aceite de cocina usado.



Produce distintos tipos de fármacos con base en biotecnología.

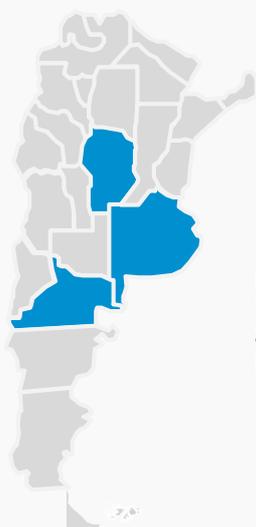


FICHA SECTORIAL

Industria espacial

- ▶ Abarca la producción de satélites, lanzadores, servicios de telecomunicaciones, sistemas de observación de la Tierra y sistemas de navegación por satélite, entre otros productos y servicios.
- ▶ Son tecnologías de uso dual, es decir, con aplicaciones civiles y militares. El sector público desempeña un rol activo en el mundo.
- ▶ Este sector demanda perfiles laborales de alta calificación, y sus actividades involucran un elevado nivel de investigación y desarrollo experimental, particularmente en el ámbito de la física, la ingeniería y las ciencias exactas.
- ▶ La industria espacial argentina posee el mayor nivel de desarrollo de la región. El país cuenta con capacidades para la fabricación de satélites geoestacionarios y de observación de la Tierra, prestación de sus servicios asociados y actualmente trabaja en el desarrollo de lanzadores.

Distribución de empresas e instituciones en Argentina



Incluye organismos públicos descentralizados, grandes empresas y pymes.

Principales números

DATOS DE 2018



3.400

TRABAJADORES DIRECTOS



\$54.500

REMUNERACIÓN PROMEDIO
38% por encima del promedio industrial



0,02% del PBI

PRESUPUESTO PÚBLICO
Es el mayor de la región.

Empresas en Argentina

INVAP

Fabricante de satélites de observación de la Tierra y geoestacionarios

ARSAT

Operador de satélites geoestacionarios

SATELLOGIC

Fabricante de satélites pequeños y prestador de servicios de observación de la Tierra



Desarrollador de lanzadores

FICHA SECTORIAL

Nuevas tecnologías e Industria 4.0

- ▶ La **industria 4.0** se basa en la incorporación de nuevas tecnologías como robótica avanzada, inteligencia artificial, big data, internet de las cosas (IoT) e impresión 3D. Está dentro de las actividades más dinámicas de la economía, y transmite soluciones al resto de los sectores, que generan cambios disruptivos en la producción y el consumo.
- ▶ La **nanotecnología** es el estudio y la aplicación de tecnologías extremadamente pequeñas. Promete soluciones a problemas ambientales, energéticos, de salud (nanomedicina), entre otras múltiples aplicaciones. Su rango de aplicación abarca a toda la economía, desde servicios hasta la industria manufacturera. En Argentina tiene oportunidades de desarrollo en medicina, energía, TICs y agro.
- ▶ La **investigación y desarrollo experimental** engloba tres actividades: investigación básica (sin aplicación), investigación aplicada (con un objetivo práctico específico) y desarrollo (para producir nuevos materiales, sistemas y servicios, o mejorar los existentes). La mayoría de las empresas se dedican a las ciencias médicas, ingeniería y tecnología, ciencias agropecuarias, y exactas y naturales.

Principales números en Argentina

Industria 4.0 (2018)	Nanotecnología (2016)	I+D experimental (2018)
+ de 110 EMPRESAS aplican industria 4.0	83 EMPRESAS	+ de 200 EMPRESAS realizan I+D experimental como actividad principal
230.000 EMPLEOS DIRECTOS	127 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	5.900 TRABAJADORES
Creación potencial de empleo 520.000 EMPLEOS INDIRECTOS	655 INVESTIGACIONES	20.800 millones EN VENTAS

Empresas en Argentina

LEW

Desarrolla un sistema de perfusión normotérmica *ex-vivo* para mejorar la calidad de los órganos y la cantidad de donantes.

ALLADIO

Productora de línea blanca que utiliza internet de las cosas para el desarrollo de partes.

METALFOR

Fabricante de maquinaria agrícola que utiliza robots e internet de las cosas y *big data*.

GIHON LAB. QUÍMICOS

Desarrolla antioxidantes, probióticos, prebióticos, aceite rico en omega-3, vitaminas y oligoelementos.

MABB

BIOMATERIAL

Diseña y fabrica implantes dentales de calidad de materiales cerámicos nanoestructurados.

DYNAMI

Desarrolla baterías de litio ultradelgadas para dispositivos médicos y wearables.

HELIOS SALUD

Desarrolla proyectos de investigación para acceder a nuevos medicamentos y esquemas de tratamiento del HIV, de los que pueden participar los pacientes con HIV o infecciones asociadas. Trabaja con el aval del Comité de Ética FUNCEI-HELIOS y ANMAT, con exhaustivos controles para asegurar que los datos obtenidos sean exactos y se pueda llegar a conclusiones certeras. Muchas de las investigaciones se realizan simultáneamente en Europa y Estados Unidos.



SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO

ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

Una de las actividades más dinámicas de la economía

Los servicios basados en conocimiento (SBC) son una parte activa del proceso de producción de otros bienes y servicios.

Contemplan distintas actividades: servicios empresariales, financieros, de apoyo a la actividad primaria, vinculados al sector audiovisual, de informática, de telecomunicaciones, de salud, y de investigación y desarrollo. Dan soluciones comunes a todos los sectores productivos y también desarrollan cuestiones específicas para una única cadena de valor.

Su cadena de valor incluye tres etapas: el desarrollo, la producción y la comercialización.

En la etapa de producción y comercialización, además de ofrecer un servicio específico, también se brindan productos concretos como aplicaciones y programas informáticos. La producción de SBC es intensiva en recursos humanos, por lo que la disponibilidad de personal capacitado es clave para su desarrollo.

En Argentina los SBC son demandados en el mercado interno y en el externo.

Dentro del mercado interno se destacan la industria manufacturera y las industrias proveedoras de servicios, el sector financiero, el sector público, el sector de petróleo y gas, el agrícola y los servicios a los hogares. El mercado externo demanda a Argentina principalmente software y servicios informáticos, productos audiovisuales y servicios profesionales.

Los SBC pueden agruparse según las actividades que realizan o según su posición en las cadenas de valor dentro de un mismo sector (López y Ramos, 2013).

CLASIFICACIÓN POR ACTIVIDAD

Servicios empresariales

- Servicios contables y jurídicos
- Desarrollo de procesos y management
- RRHH
- Servicios de back office (compras, etc.)
- Call centers
- Contact centers

Servicios informáticos

- Desarrollo de software
- Consultoría y servicios informáticos
- Infraestructura y redes
- Gestión de aplicaciones
- Videojuegos, animación y simulación

Industrias creativas

- Industrias audiovisuales
- Publicidad
- Industrias de contenidos
- Arquitectura
- Diseño

Servicios de salud

- Turismo médico
- Ensayos clínicos
- Telemedicina
- Telediagnóstico
- Interpretación de análisis
- Prácticas médicas

Otros servicios: I+D, ingeniería y construcción, investigación de mercado y servicios financieros

CLASIFICACIÓN POR POSICIÓN EN LA CADENA DE VALOR

Actividades horizontales: son demandadas por toda la economía (por ejemplo, software), y dependiendo de su aplicación y características, pueden ser de menor o mayor valor agregado:

- Tecnología de la información (ITO, por sus siglas en inglés): refiere a las actividades dentro de tecnologías de la información, desde software hasta telecomunicaciones. Dentro de este sector hay actividades de menor valor agregado como gestión de sistemas, y otras de mucho valor agregado como I+D en software.
- Procesos basados en conocimiento (KPO, por sus siglas en inglés): Son actividades de alto valor agregado, basadas totalmente en el conocimiento, como por ejemplo consultoría, finanzas, legales, I+D.
- Procesos de negocio (BPO, por sus siglas en inglés): incluye actividades de gestión para las empresas, como RRHH, relación con clientes. Generan menos valor agregado que las KPO.

Actividades verticales

Son servicios y desarrollos específicos, con una demanda concentrada en el propio sector. Se proveen servicios basados en conocimiento con aplicaciones específicas y distintos niveles de agregado de valor en sectores como la salud, la energía, el sistema financiero, los videojuegos, etc. En la salud, por ejemplo incluye servicios como los ensayos clínicos que son de bajo valor agregado y otros como I+D específica en temas de salud, que es un servicio de mayor valor agregado.

Por el avance en las tecnologías de la información y comunicación (TICs), hay menos restricciones geográficas para participar de la cadena de valor desde distintos puntos del mundo. Además, la digitalización y el avance en las telecomunicaciones dieron lugar a modos de comercialización más simples y diversos

Las TICs redujeron los costos de generar, transmitir y almacenar información, así como los tiempos para coordinar actividades a distancia. Además de aumentar el comercio mundial de servicios y en particular el comercio intrafirma, esto permitió que ciertos servicios sean provistos de manera remota. Por lo tanto, se abren grandes posibilidades para países alejados geográficamente como Argentina y, en el mismo sentido, permite que estas actividades puedan realizarse en ciudades alejadas de los grandes centros. Esto aumenta

Tercerización: A partir de las mejoras en comunicaciones y tecnología las empresas encuentran más rentable dejar de realizar servicios (o bienes) internamente y los subcontratan a otras empresas especializadas.

Deslocalización: Las empresas proveen servicios a nuevos mercados a través de firmas independientes o sucursales de la misma empresa emplazadas donde se encuentra la demanda o a través de las nuevas formas de comunicación.

La digitalización y el avance en las telecomunicaciones dieron lugar a un nuevo modo de comerciar servicios, que se sumó a los tres ya existentes: el comercio transfronterizo, que impulsó el intercambio de servicios basados en conocimiento en el mundo.

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

El Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) distingue cuatro tipos de comercio que se desarrollan a nivel mundial:

Comercio transfronterizo: un usuario de un país recibe servicios del extranjero a través de telecomunicación o correos. Ejemplos: consultoría, asesoramiento telemédico, capacitación a distancia.

Consumo en el extranjero: un usuario de un país consume servicios en otro país. Ejemplos: turismo, intercambio estudiantil, turismo médico.

Presencia comercial: una filial o sucursal se instala en un país para brindar un servicio. Ejemplos: bancos, cadenas de hoteles, constructoras.

Presencia de personas físicas: un extranjero brinda el servicio en el país. Ejemplos: consultor, profesional.

Grandes dimensiones del sector

Entre las principales características de los SBC se destacan su carácter amplio y diverso por la cantidad y naturaleza de las actividades que involucra, y su vínculo e impacto en el entramado productivo. Es además un sector en constante crecimiento.

- 1. Incluye actividades heterogéneas intensivas en conocimiento y empleo**
Desde servicios profesionales, desarrollo de software y servicios audiovisuales, hasta servicios geológicos y de I+D, pasando por el sector financiero y el de salud. Los recursos humanos son el principal factor de producción. Demandan empleo calificado y no calificado con entrenamiento en habilidades específicas. Además, no requieren una alta inversión inicial en bienes de capital.
- 2. Vínculo con todas las actividades productivas**
Son actividades versátiles que pueden customizarse para dar soluciones de procesos, tecnológicas y de agregación de valor a todos los sectores, y además proveer desarrollos puntuales y específicos. Generan y transmiten conocimiento y competitividad a toda la economía.
- 3. Cuentan con una demanda creciente**
A medida que avanza el proceso de digitalización de la economía, aumenta su demanda local y se refuerza el potencial exportador. Es un sector cada vez más integrado al mundo. Las exportaciones muestran mayor dinamismo que las de bienes y del resto de los servicios.
- 4. Oportunidades y desafíos**
Es un sector dinámico con reglas de juego en discusión en el mundo. Se desarrolla en entornos con alta conectividad digital y vial, y un ecosistema de empresas insertadas en el sistema y redes locales de innovación. La educación, la formación profesional continua, las habilidades digitales y el reentrenamiento ocupacional constituyen factores claves en la provisión de talento para el sector.

LOS SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO EN EL MUNDO

Dinámica mundial

A medida que avanza el proceso de digitalización de la economía, aumenta la demanda local de servicios basados en conocimiento y se refuerza el potencial exportador.

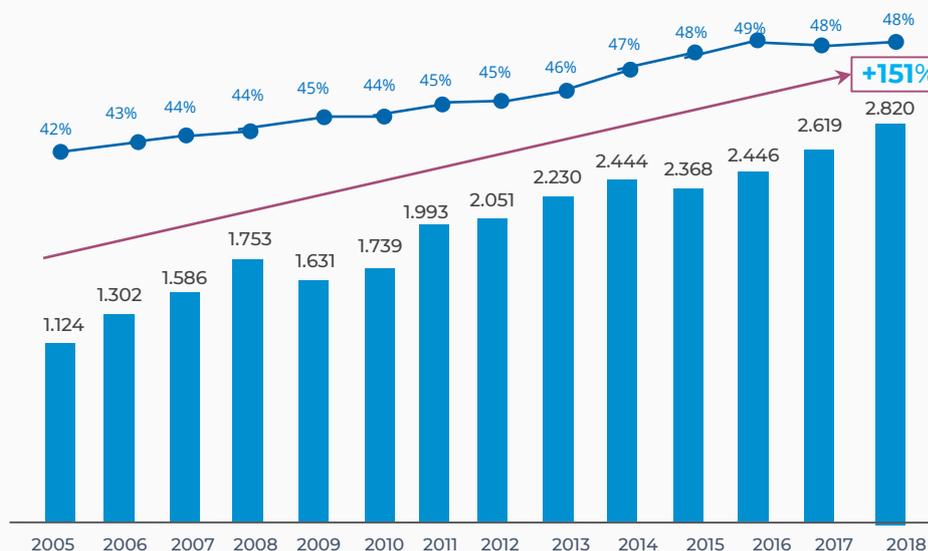
El perfil productivo que adoptan los países es variado y, en algunos casos, se trata de patrones de especialización específicos dentro de los SBC. Por ejemplo, la República Checa es un proveedor de servicios profesionales e Israel se especializó en nichos de alto valor agregado como la seguridad cibernética.

Las exportaciones mundiales de SBC crecen sostenidamente por encima de las de bienes.

En el siguiente gráfico puede observarse que entre 2005 y 2018 el comercio de SBC más que se duplicó, con aumentos del 8% anual en promedio. En cambio los bienes crecieron un 85%, o sea un 6% anual. Los SBC también ganaron participación en el total exportado de servicios: pasaron de representar el 42% en 2005 a 48% en 2018. Al interior del sector, los servicios profesionales son los que tienen mayor peso en las exportaciones de SBC en el mundo, con el 22% del total de SBC exportados en 2018, seguidos por los de informática y las telecomunicaciones con el 10%. Estas participaciones se mantuvieron relativamente estables a lo largo del periodo analizado.

EXPORTACIONES MUNDIALES DE SBC

En miles de millones de dólares y en porcentaje; 2005 a 2018



Participación de las exportaciones de SBC sobre el total de exportaciones de servicios

Exportaciones de SBC (en miles de millones de dólares)

Fuente: Secretaría de la Transformación productiva sobre la base de la OMC

Estados Unidos es el principal exportador y destino del comercio de SBC en el mundo.

Al observar el ranking mundial de exportadores, nueve países concentran el 61% del total exportado a nivel mundial, una mayor concentración que en el caso del comercio de bienes, donde los primeros nueve países concentran el 48% del comercio mundial.

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN EL MUNDO

Entre 2005 y 2018, Estados Unidos más que duplicó sus exportaciones de SBC y fue el que explicó la mayor parte del crecimiento de las ventas externas a nivel mundial, (+151% entre puntas). Sin embargo, otros países con menor volumen exportado fueron los que más crecieron entre 2005 y 2018: China (+657%) e India (+259%) ambos por encima del ritmo de crecimiento mundial. Por otro lado, si bien el Reino Unido es el segundo exportador mundial, sus envíos crecieron a la mitad del ritmo mundial (+70%). En el caso de Argentina, nuestro país creció por encima de la media mundial con un crecimiento de 184% entre 2005 y 2018. En la región, se destaca también el crecimiento de Uruguay, de 820% en el mismo periodo.

Al observar el ranking mundial de importadores, Estados Unidos, Irlanda, Holanda, Alemania y Francia son los principales destinos de exportación, en algunos casos con flujos de comercio preponderantemente intrafirma. Son 130 los importadores de SBC, los primeros ocho concentran el 35% del total.

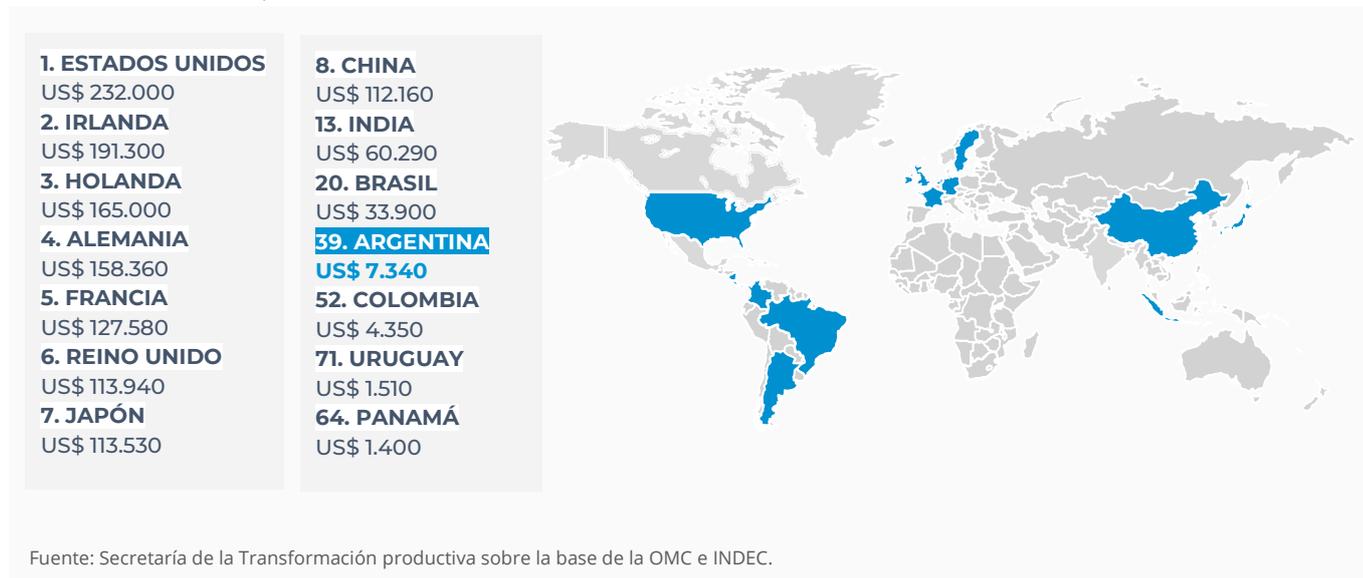
RANKING MUNDIAL DE EXPORTADORES DE SBC

En millones de dólares; 2018.



RANKING MUNDIAL DE IMPORTADORES DE SBC

En millones de dólares; 2018.



SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN EL MUNDO

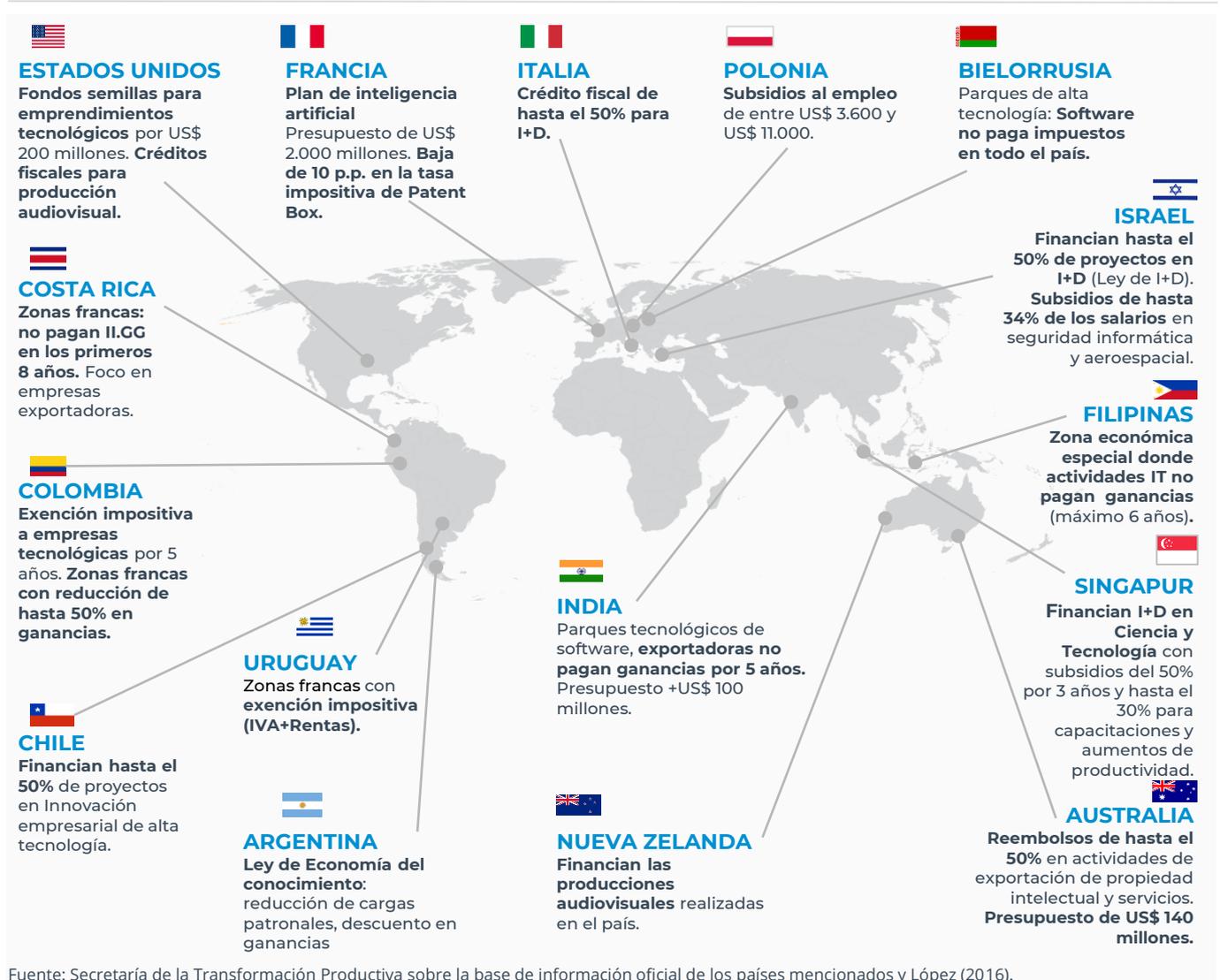
Por sus características, los servicios basados en conocimiento son un sector móvil e intangible, y de fácil y rápida reubicación geográfica por motivos de escala o estratégicos.

Por estos motivos, los países líderes priorizan al sector en su agenda de políticas públicas con el objetivo de impulsar el desarrollo local para mantener las externalidades positivas que se generan en otros sectores de la economía. Así, muchos países tienen políticas activas sobre los SBC y generan así mucha competencia internacional.

Una gran cantidad de países ejecutan distintas iniciativas, las que apuntan a tres líneas principalmente:

1. Incentivo a la radicación de empresas y de exportaciones a través de exenciones impositivas y subsidio de parte de los salarios de los trabajadores.
2. Fomento de nuevos emprendimientos y actividades de I+D a través de líneas de financiamiento blandas.
3. Capacitación de recursos humanos con integración de políticas educativas, de identificación de habilidades y de formación profesional continua.

DESCRIPCIÓN BREVE DE POLÍTICAS DIRIGIDAS A SBC EN PAÍSES SELECCIONADOS



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de información oficial de los países mencionados y López (2016).

Empresas

La expansión de los Servicios Basados en Conocimiento se refleja no solo en el comercio mundial sino también en la mayor valoración de sus empresas.

Hoy las empresas del sector se encuentran entre las más valiosas del mundo y son las que más crecen. Además, según información de Forbes (2007 y 2017) las multinacionales de SBC están entre las empresas que más facturan en el mundo. Algunos ejemplos son The Walt Disney Company, Schlumberger, AT&T, Amazon y Microsoft.

Si se ordena a las empresas según su capitalización bursátil entre 2007 y 2017, las de Servicios Basados en Conocimiento pasaron a ser las de mayor capitalización en los últimos años. Para tomar dimensión, en la tabla de abajo puede observarse cómo en 2007, dentro de las principales 10 empresas del mundo, había cinco petroleras, General Electric, Citigroup y solamente dos empresas de SBC (Microsoft y AT&T). En cambio, en 2017, siete empresas de SBC estaban en el top 10: Apple, Alphabet, Microsoft, Facebook, Amazon, Alibaba y Tencent. JP Morgan era la número 11, y los servicios profesionales son parte importante de su facturación.

RANKING DE EMPRESAS SEGÚN SU CAPITAL BURSÁTIL

2007 y 2017

		● Tecnología		● Otros	
		2007		2017	
	1. ExxonMobil			1. Apple	
	2. General Electric			2. Alphabet	
	3. Microsoft			3. Microsoft	
	4. Petro China			4. Facebook	
	5. Royal Dutch Schell			5. Amazon	
	6. Citigroup			6. Berkshire	
	7. AT&T			7. Alibaba	
	8. Gazprom			8. Tencent	
	9. BP			9. J&J	
	10. Toyota			10. ExxonMobil	
	11. Bank of America			11. JP Morgan	
	12. China Mobile			12. ICBC	
	13. HSBC			13. Samsung	
	14. ICBC			14. Nestlé	
	15. Wal-Mart			15. Wells Fargo	
	22. J&J			17. Bank of America	
	25. Berkshire			20. Wal-Mart	
	26. JP Morgan			21. Royal Dutch Shell	
	29. Alphabet			24. AT&T	
	36. Nestlé			26. China Mobile	
	54. Wells Fargo			27. PetroChina	
	70. Apple			30. General Electric	
	81. Samsung			33. HSBC	
	367. Amazon			38. Toyota	
	+500. Tencent			41. Citigroup	

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Forbes.

LOS SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO EN ARGENTINA

En Argentina se desarrollan SBC con distinto valor agregado, desde call centers hasta software a medida.

SBC es uno de los sectores más dinámicos de la economía argentina.

El 12% de las empresas del país se dedica a la provisión de estos servicios y emplea a más de 860.000 trabajadores, según datos de SIPA. Es también un sector en constante crecimiento: crea empleo y aumenta sus exportaciones a una tasa mayor que el resto de la economía.

Por su crecimiento, dinamismo y generación de empleo, se destacan cuatro segmentos de los SBC:

Servicios empresariales (RRHH, legales, auditoría, contabilidad, entre otras actividades). Los servicios jurídicos, contables, el asesoramiento a la arquitectura e ingeniería y los estudios de investigación de mercado son los servicios empresariales de mayor desarrollo en el país, los que más empleo generan y los de mayor salida exportadora. También se desarrollan otros servicios como los relacionados a la salud y el transporte, de menor tamaño.

Software y servicios informáticos (consultoría, procesamiento de datos, suministro de programas, portales web, procesamiento de datos). En el país casi el 50% de los servicios informáticos son desarrollo de software para diversos clientes, principalmente demandados por el sector financiero y de telecomunicaciones. Las ventas totales se distribuyen equitativamente entre el mercado interno y externo. Estados Unidos representa cerca de 50% de las exportaciones de software.

Audiovisual (producción de TV, films y videocintas; postproducción de films y videocintas; publicidad; grabación de sonido y edición de música; y videojuegos). Es un sector local competitivo y creativo. Su potencial en el país está en la proliferación de plataformas web y nuevas tecnologías, y la capacidad de impacto multisectorial a través de la narrativa transmedia o storytelling, como se denomina al arte de contar una historia.

Servicios de apoyo a la actividad primaria (geológicos y de prospección: servicios de perforación, estudio de suelos, evaluación de reservorio, entre otros). Las empresas instaladas en el país cuentan con un alto grado de especialización, con equipos interdisciplinarios constituidos por profesionales de diversos orígenes, desde la ingeniería, la geología, el derecho, etc. El desarrollo de la actividad es fundamental para el crecimiento de la explotación minera e hidrocarburífera, y los conocimientos regionales y territoriales de los especialistas nacionales les otorgan valor agregado a las empresas y profesionales locales. Así, los servicios brindados de exploración y prospección forman parte de una cadena de valor más amplia que finaliza mayormente en un eslabón exportador de minerales e hidrocarburos.

Dentro de los SBC, los servicios de informática tienen la mayor velocidad de crecimiento,¹ mientras la industria audiovisual es el segmento más dinámico de la economía en términos de creación de empresas. Por otro lado, dentro de los servicios de apoyo a la actividad primaria se destaca además el desarrollo regional de la Patagonia, donde Neuquén y Mendoza reúnen el 78% de la exploración en petróleo y gas (2012-2017).

Todos los segmentos de los SBC tienen una gran participación de pymes y, con la excepción de servicios profesionales, salarios elevados en relación con el promedio de la economía.

¹ Según clasificación propia, se considera de rápido crecimiento a aquellas empresas que presentan un crecimiento promedio anual mayor al 20% en su nivel de asalariados privados registrados, para un período de 3 años y contaban inicialmente 10 empleados o más.

Empresas y principales datos

PRINCIPALES NÚMEROS DE LOS SEGMENTOS MÁS DESTACADOS

Servicios profesionales



PUESTOS DE TRABAJO

+ de 537.000



EMPRESAS DE RÁPIDO CRECIMIENTO

CONCENTRAN EL **10%** DE TODA LA ECONOMÍA



SALARIO

SIMILAR AL PROMEDIO

Potencial

Especialización en actividades de mayor valor agregado. Apertura de nuevas unidades de negocios en el país.

Tendencias

Automatización en algunos segmentos de bajo valor agregado, como call-center.

Empresas con más empleo

- EY
- ADECCO
- EXXON
- MOBILE
- DELOITTE
- PWC
- JP MORGAN
- KPMG
- MARVAL O'FARRELL
- MAIRAL

Software y servicios informáticos



PUESTOS DE TRABAJO

+ de 106.000



EMPRESAS DE RÁPIDO CRECIMIENTO

2,2% DEL SECTOR
PROPORCIÓN **3 veces mayor** QUE EL PROMEDIO



SALARIO

49% MAYOR QUE EL PROMEDIO

Potencial

Especialización en áreas estratégicas como aeroespacial, nuclear, agroindustria, salud, medio ambiente, seguridad.

Nichos productivos

Nuevos segmentos de desarrollo: ciberseguridad, inteligencia artificial, big data, entre otros.

Empresas con más empleo

- ACCENTURE
- CAT TECHNOLOGIES
- IBM
- COGNIZANT
- GLOBANT

Audiovisuales



PUESTOS DE TRABAJO

+ de 21.000
+ de 2.000 RELACIONADOS CON VIDEOJUEGOS



EMPRESAS

+ de 500 PRODUCTORAS
120 ESTUDIOS DE VIDEOJUEGOS
TASA DE CREACIÓN **4 p.p.** MAYOR QUE EL PROMEDIO



SALARIO

6% MAYOR QUE EL PROMEDIO

Potencial

Proliferación de plataformas web y nuevas tecnologías.

Capacidad de impacto multisectorial a través de la narrativa transmedia (storytelling).

Empresas con más empleo

- POLKA
- ENDEMOL
- PROM TV
- NON STOP
- IDEAS DEL SUR
- PEGSA
- TORNEOS Y COMPETENCIAS
- ESPN

Geológicos



PUESTOS DE TRABAJO

+ de 1.800



EMPRESAS

+ de 120 PRODUCTORAS
59 EN MINERÍA
58 EN PETRÓLEO Y GAS



SALARIO

56% MAYOR QUE EL PROMEDIO

Potencial

Argentina podría proveer el 29% del litio mundial hacia 2022 y, por Vaca Muerta, duplicaría la producción de petróleo y gas en cinco años. El oro es el principal mineral explorado en la región.

Empresas con más empleo

- LAHUE SRL
- NET-LOG SA
- WELLFIELD SERVICES LTDA
- DISAB
- SUDAMERICANA
- IBC ARGENTINA
- UGA
- SEISMIC SA

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA (2018).

En Argentina los servicios basados en conocimiento son una actividad federal, con presencia en todas las provincias del país.

El sector involucra más de 73.000 empresas empleadoras y el 99% son pymes. Además, muchas de estas empresas se encuentran agrupadas en clusters o polos, hay cerca de 40 en todo el país que reúnen a 1.460 empresas. 19 de las 24 jurisdicciones cuentan con al menos uno. Las provincias de Buenos Aires y de Córdoba alojan la mayor cantidad de clusters, y su actividad principal está vinculada al software y servicios informáticos.

Las principales empresas del sector están situadas en CABA, provincia de Buenos Aires, pero muchas tienen filiales en distintas provincias. Se destacan algunos casos de empresas en el siguiente cuadro.

PRINCIPALES EMPRESAS POR SECTOR DE SBC

Ubicación y origen del capital

SEGMENTO	PRINCIPALES EMPRESAS	ORIGEN DEL CAPITAL	UBICACIÓN
Profesionales	JP Morgan EY AEGIS APEX	Estados Unidos Reino Unido India Argentina	CABA, Córdoba, Córdoba, Mar del Plata, Bahía Blanca, Resistencia, Rosario y Tucumán.
Software y Servicios informáticos	Globant Mercado Libre Belatrix	Argentina Argentina Argentina	CABA, La Plata, Tandil, Bahía Blanca, Rosario, Mendoza, Córdoba, Resistencia, Tucumán, Paraná, Rafaela, San Luis, Santa Fe
Audiovisuales	TyC Sports POL KA ESPN	Argentina Argentina Estados Unidos	CABA, Buenos Aires
Geológicos y de prospección	Wellfield services Sísmica	Chile Argentina	CABA (brindan los servicios en provincias mineras).

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA.

Las empresas de servicios basados en conocimiento crean empleo un 30% más rápido que el promedio de la economía.

En 2018, la tasa de crecimiento promedio del total de empresas de SBC fue de 7% mientras que para el resto de la economía fue de 5,5%. El segmento de SBC de más rápido crecimiento es el de software y servicios de informática, que se destaca como el de más empresas de rápido crecimiento sobre el total de empresas del sector: 2,2% para 2018 mientras en el total del sector ese porcentaje no supera el 0,8%.

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN ARGENTINA

Si se observa la evolución entre 2007 y 2018, la cantidad de empresas de SBC creció hasta 2012 y luego cayó hasta 2016, y en 2017 vuelve a crecer hasta alcanzar las 73.000 empresas en 2018; así, el número de empresas de SBC creció 6% entre 2007 y 2018. Al interior del sector, los servicios informáticos fueron los de mayor crecimiento, y alcanzaron un valor récord de empresas en 2018, con casi 5.500. Además, el número de empresas de servicios empresariales continuó recuperándose: luego de caer entre 2014 y 2016, se crearon 725 empresas nuevas hasta 2018.

CANTIDAD DE EMPRESAS DE SBC POR PRINCIPAL SEGMENTO

En miles; 2007 a 2018

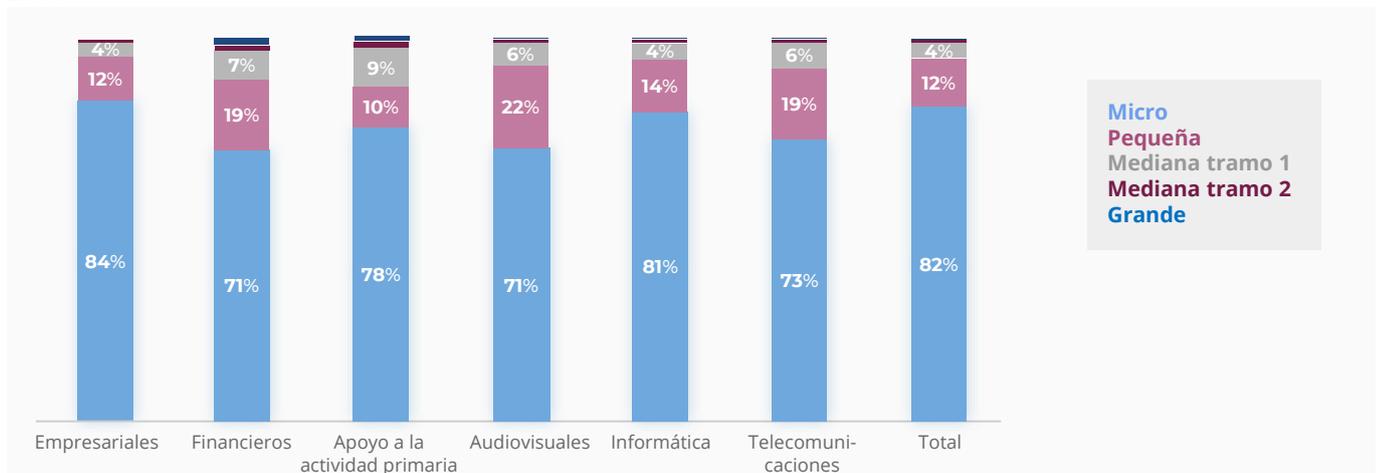


Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA.

El 95% de las empresas de SBC son pequeñas y micro. Las grandes son sólo el 0,3% del total. El segmento con mayor proporción de empresas micro (con menos de cinco empleados) es el de servicios empresariales, con el 84%. Por otro lado, el segmento con mayor proporción de empresas grandes es el de software y servicios informáticos, dada la gran presencia de firmas extranjeras con centros de desarrollo integrados a las redes globales que prestan servicios para grandes clientes.

DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR TAMAÑO SEGÚN SEGMENTO

2018



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA. Para la clasificación de tamaño de empresas de la SEPyme.

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN ARGENTINA

A continuación, algunos ejemplos de empresas que brindan servicios basados en conocimiento:

	AGTECH	Plataforma para controlar el riego en agricultura extensiva. Utiliza información satelital, datos climáticos y datos del campo alimentan que su motor de big data.
	INTERNET DE LAS COSAS	Ofrece soluciones para la industria logística. Utiliza información por medio de sensores que alimentan su motor de <i>big data</i> .
	VIDEOJUEGOS	Creación de juegos para el aprendizaje. Con más de 14 millones de usuarios.
	SOFTWARE	Plataforma para el manejo de flujos de ventas, utilizada en más de 25.000 comercios.
	LOGÍSTICA	App multiplataforma que conecta a dadores de carga con transportistas de capacidad ociosa y cercanos al origen de la carga.
	SALUD	Desarrollo de eye-tracking que descubre deterioros cognitivos en 10 minutos.
	AUDIOVISUAL	Plataforma audiovisual de contenidos teatrales. Reproduce obras locales y de Broadway.
	APP	Aplicación para mejorar la audición de hipoacúsicos. Dispositivo y auricular conectado a una app en el teléfono para oír mejor en situaciones cotidianas.

EMPLEO

Las empresas de SBC emplean al 13% de los trabajadores registrados del sector privado del país, una porción similar a la industria y el doble de la construcción.

Argentina tiene recursos humanos reconocidos a nivel mundial: encabeza el ranking de Global Skills Index² para América Latina, en las áreas de negocios, tecnología y data science; en tecnología está en el primer puesto (Coursera 2019).

El empleo creado por los servicios basados en conocimiento es altamente calificado; según la base de OPSSI (CESSI, 2018) cerca del 64% de los recursos humanos del segmento de software y servicios informáticos son universitarios. De esta forma, el sector se caracteriza por salarios relativamente más altos que el promedio de la economía. Con excepción de los servicios empresariales, los restantes segmentos tuvieron salarios superiores al promedio de la economía en 2018: servicios financieros (+168%), servicios informáticos (+49%), servicios geológicos (+56%) y audiovisual (+6%). Así también, la competencia entre las firmas por trabajadores calificados genera una alta tasa de rotación de personal en este sector en relación con la del resto de la economía.

² El Global Skills Index (GSI) 2019 es el primer índice realizado por Coursera, una plataforma de educación virtual que cuenta con 38 millones de estudiantes y más de 3000 cursos, especializaciones y carreras de grado de las universidades más importantes, contando así con una gran base de datos sobre habilidades. Para cada país, Coursera computa un GSI que mide el expertise de las skills promedio de los estudiantes de la plataforma, y así obtiene un GSI para cada región y en cada Luego, para cada región geográfica - dominio (ejemplo: Latinoamérica - Negocios).

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN ARGENTINA

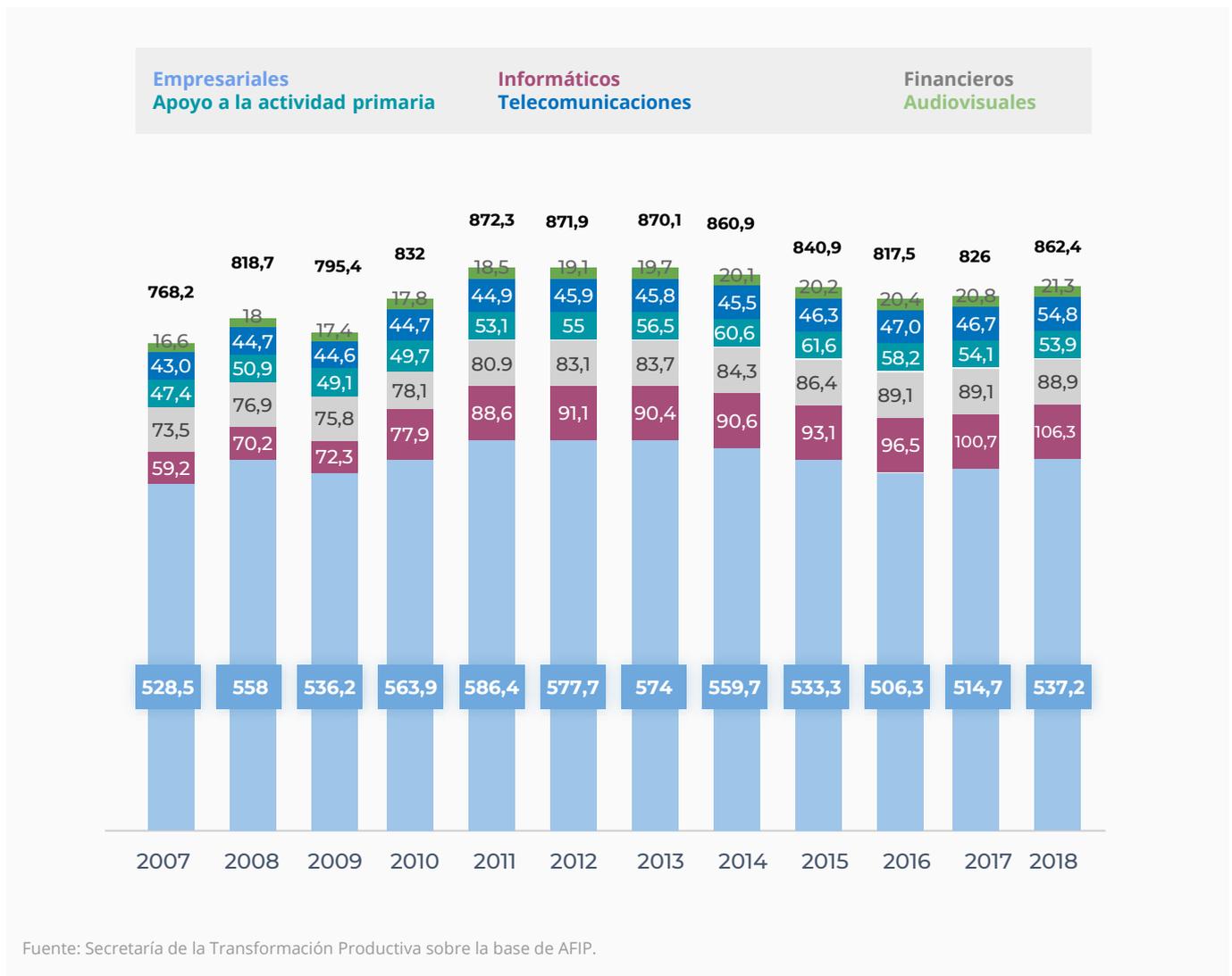
Los servicios profesionales son los principales empleadores del sector, y representan el 62% del empleo total privado registrado de SBC.

Los siguen, muy por debajo, los informáticos, los financieros, los servicios de apoyo a la actividad primaria, las telecomunicaciones y bastante por detrás la industria audiovisual, con el 2% del empleo del sector. Sin embargo, en los últimos dos años los servicios vinculados a las telecomunicaciones, por la reclasificación de actividades tras la fusión de Cablevisión y Telecom en el segmento de telecomunicaciones, y de informática fueron los más dinámicos en términos de generación de empleo registrado.

Si se observa la evolución entre 2007 y 2018, el empleo se mantiene por encima de los 815.000 puestos de trabajo desde 2010, y cayó entre 2011 y 2016 en 55.000 puestos. Al interior del sector, los servicios informáticos, las telecomunicaciones y los servicios audiovisuales alcanzaron valores máximos en 2018. Durante el mismo período, software y servicios informáticos fue el segmento que más creció en términos de empleo: un 79% desde 2007.

EMPLEO EN SBC

Miles de puestos de trabajo



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP.

SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN ARGENTINA

Las provincias con mayor cantidad de empleo de SBC son CABA, Buenos Aires y Córdoba. Además, el impacto de los SBC en el empleo privado formal es alto en Chubut y Neuquén.

EMPLEO EN SBC POR PROVINCIA

Cantidad de trabajadores registrados; 2018

		Participación del empleo en SBC sobre el empleo privado registrado provincial
CABA	509.700	23%
Buenos Aires	118.400	6%
Córdoba	56.400	11%
Santa Fe	48.600	10%
Mendoza	19.700	8%
Neuquén	13.500	17%
Chubut	12.900	17%
Tucumán	11.900	7%
Salta	7.900	8%
Río Negro	7.200	8%
Entre Ríos	6.700	5%
Chaco	6.600	10%
San Juan	6.300	8%
Corrientes	5.000	7%
Santa Cruz	4.800	15%
Misiones	4.800	5%
Santiago del Estero	3.800	8%
Tierra del Fuego	2.700	8%
Jujuy	2.600	5%
San Luis	2.600	6%
La Pampa	2.500	8%
Catamarca	2.400	10%
Formosa	1.900	10%
La Rioja	1.600	6%

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA.

En las provincias del centro son importantes los servicios profesionales (salud, ingeniería, arquitectura, etc.) y los informáticos. En CABA, además, a estos se suman los financieros.

En el resto de las provincias los servicios que se desarrollan están muy asociados a las actividades primarias (al petróleo y gas, y minería en la Patagonia; o a la minería en San Juan). En otras provincias, como Tucumán, son importantes los servicios informáticos, mientras que en Chaco son los servicios de telecomunicaciones.

VENTAS

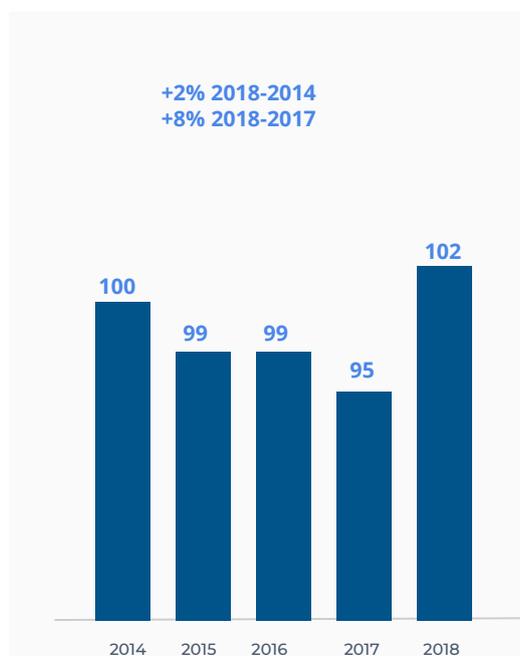
Las ventas internas reales de SBC crecieron en el último año, pero en 2018 se ubicaron por debajo de los niveles alcanzados en 2013.

Las ventas de servicios crecieron entre 2014 y 2018 (+2%), con una caída marcada en 2017 para luego recuperarse en 2018 y volvieron a crecer (+8%).

Al interior, entre 2014 y 2018 los servicios de informática lideran el crecimiento con una suba del 23%, le siguieron muy por debajo los servicios empresariales con un crecimiento del 8%. En el último año, fueron los servicios de apoyo a la actividad primaria con el impulso de Vaca Muerta los que más crecieron en la comparación interanual, le siguieron las telecomunicaciones por la reclasificación de actividades tras la fusión de Cablevisión y Telecom, lo que explicó también la caída del 26% en el sector audiovisual.

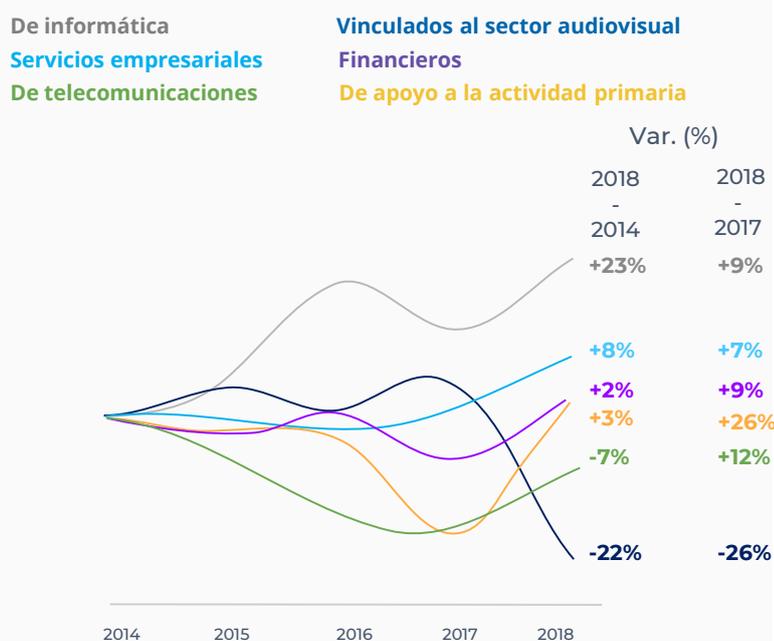
VENTAS INTERNAS REALES DE SBC

Índice base 2014=100; 2014-2018.



VENTAS INTERNAS REALES DE SBC POR SEGMENTO

Índice base 2014=100; 2014-2018. Var. (%) 2018-2014 y 2018-2017



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP e INDEC (Índice de Precios implícitos - Cuentas Nacionales).

Las ventas externas de SBC crecieron más del 100% desde 2006 y superan los US\$ 6.000 millones al año.

Los servicios empresariales son el principal segmento exportador y representaron casi el 70% del total de exportaciones 2018. Los servicios de informática y las telecomunicaciones representan cerca del 20% de las ventas externas.

Entre 2006 y 2018, el comercio de SBC creció un 140%, lo que implicó un aumento del 8% anual, mayor al 6,9% de crecimiento anual promedio de las exportaciones mundiales en ese periodo. Al interior del sector, todos los segmentos aumentaron sus exportaciones entre 2006 y 2018. Los que más crecieron fueron los servicios profesionales y los financieros.

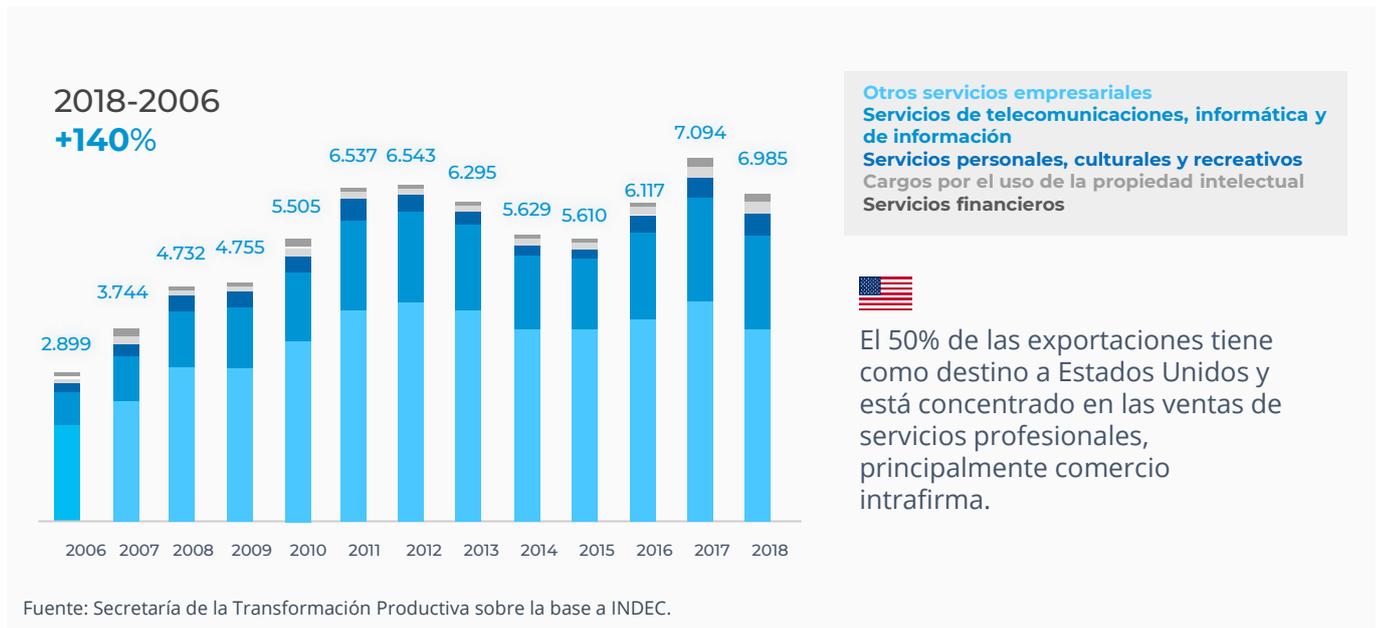
SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO | EL SECTOR EN ARGENTINA

El peso que los SBC tienen sobre el total exportado aumentó fuertemente en los últimos años, hasta casi duplicarse entre 2006 y 2018, pasando del 6% al 9% en el primer semestre de 2019.

De esta forma los SBC son el tercer complejo exportador de la economía argentina, detrás del cerealero oleaginoso y el automotriz. Según los últimos datos de balanza de pagos (INDEC, 2019), en el primer semestre de 2019 las exportaciones de SBC alcanzaron los US\$ 3.382 millones.

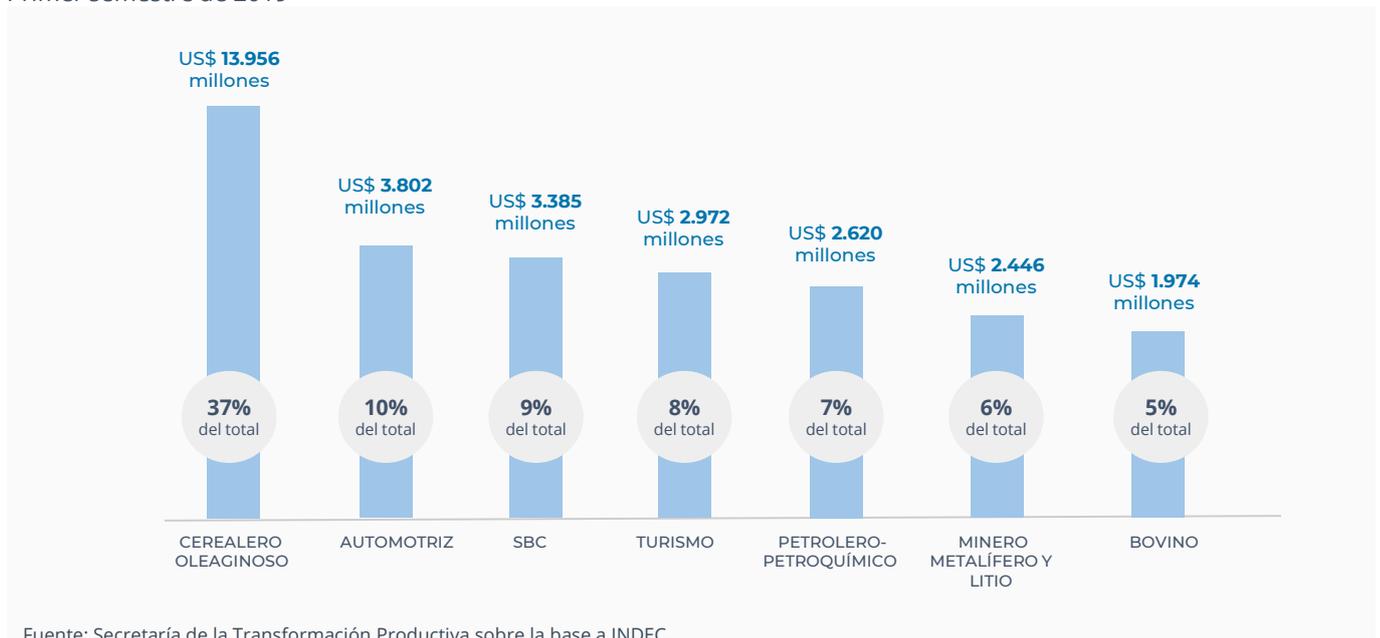
EXPORTACIONES ARGENTINAS DE SBC

En millones de dólares; 2006 a 2018



EXPORTACIONES ARGENTINAS POR COMPLEJOS EXPORTADORES

Primer semestre de 2019



POTENCIAL

Argentina posee mayor potencial exportador de servicios basados en el conocimiento que países de la región como Brasil y Chile.

Por su potencial para exportar SBC, medido como el peso que tienen los SBC sobre el total de exportaciones argentinas en relación con la misma proporción pero en el total de las exportaciones mundiales, Argentina se ubicó, con más de US\$ 6.000 millones exportados de SBC en 2018, en el puesto 46° a nivel mundial y junto a países de ingresos altos y por encima de algunos de sus principales competidores, como Brasil y Chile.

RANKING DE VENTAJAS COMPARADAS REVELADAS SOBRE PAÍSES SELECCIONADOS

Según los montos exportados en dólares para 2018

	País	Ranking mundial	Participación de las exportaciones de SBC en el total exportado de cada país	Peso de exportaciones de SBC de cada país sobre peso de exportaciones de SBC en el mundo	Participación de exportaciones de SBC de cada país en las exportaciones de SBC en el mundo
1	Irlanda	3	47%	4,24	6,2%
2	Israel	5	30%	2,67	1,2%
3	Reino Unido	6	28%	2,53	8,6%
4	India	7	25%	2,22	4,7%
5	Filipinas	12	22%	1,97	0,8%
6	Suecia	16	18%	1,66	1,6%
7	Estados Unidos	18	18%	1,61	15,9%
8	Países Bajos	21	17%	1,53	5,8%
9	Francia	23	17%	1,48	5,1%
10	Uruguay	25	16%	1,45	0,1%
11	Argentina	46	8%	0,76	0,2%
12	Polonia	50	8%	0,72	0,9%
13	Portugal	52	8%	0,69	0,3%
14	Brasil	53	7%	0,67	0,7%
15	Italia	57	7%	0,63	1,7%
16	Nueva Zelanda	65	6%	0,52	0,1%
17	Australia	72	5%	0,44	0,6%
18	Chile	87	4%	0,33	0,1%
19	Colombia	89	3%	0,31	0,1%

Nota: el ranking de ventajas comparadas reveladas se calcula como la relación entre el peso de las exportaciones de SBC sobre las exportaciones totales de nuestro país, y el peso de las exportaciones totales de SBC mundiales sobre las exportaciones totales del mundo. (Exportaciones SBC argentinas / Exportaciones totales argentinas de bienes y servicios) / (Exportaciones SBC mundiales / Exportaciones totales bienes y servicios mundiales). La comparación se realizó con los países de ingresos altos

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de OMC. Comparación frente a un grupo de países seleccionados.

Políticas públicas

El sector de SBC es un sector estratégico con incentivos al crecimiento desde la política pública

En Argentina existe un conjunto de leyes y programas dirigidos a dar financiamiento o capacitación a las empresas para proyectos y actividades basados en conocimiento:

Ley de Promoción de la Industria del Software (2004)

- Bono de crédito fiscal intransferible hasta el 70% de las contribuciones patronales.
- Desgravación del 60% en el monto total del impuesto a las ganancias. Exclusión de restricciones a las importaciones informáticas.
- Financiamiento a través del FONSOFT para proyectos de I+D, capacitación, mejora de calidad y asistencia.
- Estabilidad fiscal por 10 años.

Plan Nacional de Conectividad (2018)

- Aumentar la velocidad de conexión a internet.
- Incrementar las conexiones.
- 100% de cobertura 4G.
- Mejorar la cobertura y calidad de los servicios TIC.
- Inclusión digital.

Ley Pyme (2016)

- Beneficios impositivos para las más de 655.000 pymes registradas a septiembre de 2019.

Ley de Economía del Conocimiento (2019)

- Reducción de contribuciones patronales.
- Alícuota reducida de impuesto a las ganancias (15%).
- Estabilidad fiscal.

Agenda digital 2030 (2018)

Su principal objetivo es promover la inclusión digital. Para eso se basa en tres ejes:

- Promover marcos jurídicos que permitan aprovechar las oportunidades digitales.
- Facilitar el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones para universalizar el acceso a internet.
- Fomentar la alfabetización digital como motor para la inclusión.

Ley de Emprendedores (2017)

- Beneficios impositivos
- Financiamiento
- Asistencia a las empresas por intermedio de las incubadoras, organizaciones que acompañan y aceleran el crecimiento de los proyectos emprendedores a través de asesoramiento, capacitación y asistencia financiera.

Oportunidades y desafíos

Argentina tiene oportunidades basadas en la especialización y las habilidades locales.

OPORTUNIDADES

- Recursos humanos valorados a nivel mundial.
- Fuerte entramado de empresas con años de trayectoria que atraen inversiones.
- Presencia de grandes multinacionales del sector en Argentina.
- Posibilidad de entrar a nuevos mercados, gracias al crecimiento del comercio mundial.
- Capacidad de especializarse en nichos de alto valor agregado como el agtech (tecnología aplicada al agro) y fintech (tecnología aplicada a las finanzas).

DESAFÍOS

- Exceso de demanda de empleo con bajo crecimiento de la oferta de empleo capacitado en perfiles específicos.
- Altos requerimientos de infraestructura en conectividad digital.
- Necesidad de adaptar las regulaciones de nuevas tecnologías (por ejemplo para autos autónomos) e industrias (por ejemplo, fintech).
- Competencia mundial para atraer talentos e inversiones.
- Ausencia de normativa y pautas comunes para el análisis del sector en el mundo.



BIOECONOMÍA

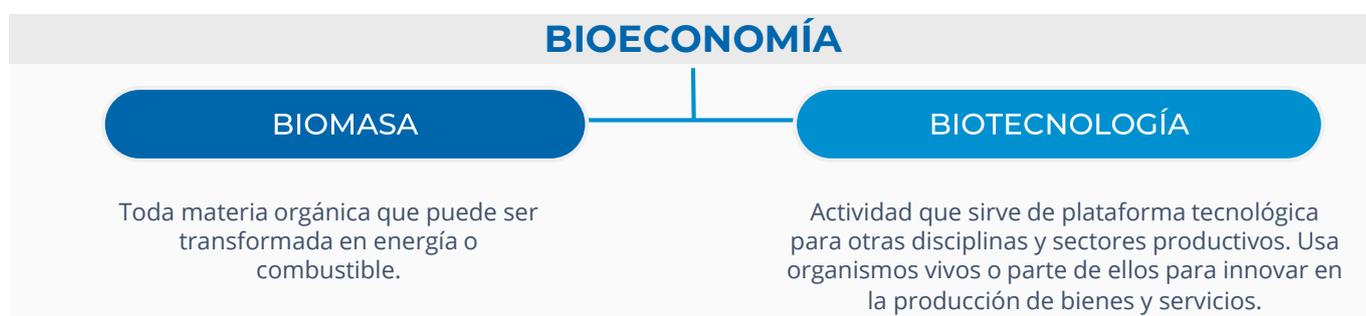
ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

Un pilar del desarrollo sostenible

La bioeconomía es un conjunto de actividades que producen bienes y servicios a través de la transformación de recursos biológicos.

Atraviesa diversos sectores de la economía, y puede generar beneficios al **incrementar la productividad, en especial del sector primario**, aumentar la **eficiencia energética**, y **reducir la contaminación ambiental** debido a la sustitución de recursos fósiles por recursos biobasados.

La **biomasa** y la **biotecnología** son los dos pilares de la bioeconomía:



Los principales productos y actividades vinculados a la **biomasa** son:

- **Biomasa forestal:** utiliza los residuos de la madera como combustible para generar energía.
- **Biodiésel y bioetanol:** generan combustibles a través del procesamiento de soja/colza/palma (biodiésel) y maíz/azúcar (bioetanol)
- **Biogás:** usa como fuente más importante los rastrojos o desperdicios del sector agrícola, el estiércol del sector ganadero y los residuos urbanos. Hasta hace poco tiempo, estos residuos, en especial los urbanos, no eran utilizados y terminaban generando contaminación en el medioambiente. Se está buscando reciclar cada vez más los residuos urbanos para reducir la cantidad de basurales a cielo abierto.

Los principales productos y actividades vinculados a la **biotecnología** son:

- **Bioinsumos:** son productos biológicos obtenidos a partir de organismos vivos, que son insumo en la producción agroalimentaria, agroindustrial y agroenergética. Algunos de sus usos tienen que ver con la protección de cultivos, promoción del crecimiento de las plantas, la biorremediación (proceso que usa microorganismos, plantas, hongos o las enzimas derivadas de ellos para que un medio ambiente alterado retorne a su condición natural). Incluye **biofertilizantes, bioinsecticidas y semillas**.
- **Biomateriales y bioproductos:** son productos finales obtenidos a partir de insumos biológicos como enzimas o proteínas. El producto principal es el bioplástico, derivado de productos vegetales como el aceite de maíz, aceite de soja, fécula de papa o de mandioca. El objetivo es sustituir los plásticos convencionales derivados del petróleo. Algunos de los insumos más utilizados para la producción de este tipo de plásticos biodegradables son el almidón, la celulosa y la fermentación bacteriana. Incluye **bioplásticos, productos farmacéuticos, técnicas de clonación o desarrollos de nuevos alimentos**.



BIOECONOMÍA | ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

La bioeconomía es transversal a un gran número de actividades y su potencial de **desarrollo sustentable** se manifiesta en una importante diversidad de productos y una gran cantidad de sectores.

Entre las aplicaciones más habituales se encuentran:

	AGROINDUSTRIA	Cultivos más productivos y adaptados a restricciones, plagas, enfermedades, demandas; aprovechamiento de la diversidad genética; estrategias de control de plagas y enfermedades; gestión de ciclos de nutrientes, agua y energía, cuero, biocombustibles.
	FORESTAL	Variedades más productivas y mejor adaptadas; mayor producción de bioenergías, fibras y químicos.
	PESCA	Aprovechamiento de recursos acuáticos para la producción de alimentos (sostenibilidad de la pesca, mejoras en logística), uso de algas para la producción de bioenergéticos y bioinsumos.
	ALIMENTACIÓN	Mayor disponibilidad de alimentos; alimentos funcionales; ingredientes y aditivos; alargamiento de ciclos de vida de productos; empaques y recipientes más efectivos y reciclables.
	QUÍMICOS	Procesos de síntesis más amigables con el ambiente y la salud; bioenergías; biopolímeros; detergentes degradables; bases para plásticos reciclables.
	TEXTIL	Fibras; telas; alfombras; coberturas de protección; rellenos; tinturas; lycra.
	AMBIENTE	Biorremediadores; purificación de aguas; detergentes y limpiadores biodegradables.
	CONSTRUCCIÓN	Plásticos para gabinetes; cubiertas para fibra óptica; LCD; lápices; lapiceras; tintas y papeles.
	SALUD E HIGIENE	Nuevos materiales dentales; desinfectantes; lentes plásticos; cosméticos; detergentes; etc.
	OTROS	Insumos y materiales reciclables; anticorrosivos; tratamientos de aguas; purificación de gases; lubricantes especiales, empaques.



Grandes dimensiones del sector

Es una actividad intensiva en conocimiento e I+D que atraviesa gran parte de la matriz productiva. Sus aplicaciones y desarrollos están estrechamente vinculados a los recursos naturales, las características del entramado productivo, el desarrollo de I+D y las nuevas tendencias de consumo de cada país.

1. Organización de la producción

- **Fuerte participación de la ciencia y la tecnología.** Las empresas relacionadas a la bioeconomía son intensivas en I+D. El empleo ligado a actividades derivadas del sector tiene un mayor nivel de calificación que el promedio de los empleos industriales.
- **Precios directamente vinculados al contenido tecnológico.** A medida que incorporan tecnología, los productos biobasados incrementan su valor agregado, lo que permite una mayor rentabilidad y una oportunidad de desarrollo que pueden reflejarse en un aumento de precios. Dado que los productos biobasados requieren de un importante nivel de I+D, en la medida en que un producto tiene un mayor aporte tecnológico existe un volumen más bajo de producción y al mismo tiempo ese producto incrementa su valor agregado, lo que implica el desarrollo de productos de nicho.
- **Presencia en todo el territorio de un país y agregado de valor local.** Se nutre de recursos biológicos y permite el desarrollo de productos en gran parte del territorio de un país dependiendo de la disponibilidad de recursos naturales, industriales y científicos. La biomasa es costosa de trasladar, por lo que lo más redituable es explotarla en origen.

2. Desarrollo sostenible

- La bioeconomía permite el desarrollo sustentable de productos, lo que genera un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.
- La **economía circular** está estrechamente relacionada con la bioeconomía. El concepto de economía circular está ligado a que el valor de los productos, materiales y recursos se mantengan en la economía el mayor tiempo posible y se reduzca al mínimo la generación de residuos.
- **La biomasa reduce la emisión de gases de efecto invernadero.** La biomasa, tal como lo dice su definición, puede transformar toda materia orgánica en energía. Esto permite, por ejemplo, usar los desechos de los animales en los campos para la generación de biogás, lo que a su vez da electricidad a una planta o fábrica.



BIOECONOMÍA | ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

3. Potencial exportador con comercio regulado

- La bioeconomía está ganando participación en los productos tradicionales a través del desarrollo de procesos en forma sustentable. Así, la demanda de estos nuevos productos aumenta y genera un mayor potencial exportador.
- En muchos productos, especialmente los biotecnológicos, existen barreras a la entrada en distintos países, lo que dificulta su comercialización. Algunas de estas barreras son los requerimientos de estudios técnicos y científicos para cumplir las regulaciones de distintos países; barreras logísticas relacionadas con la obtención de certificaciones, etiquetas o sellos; y barreras de percepción debido a la necesidad que tiene el productor de mostrar al consumidor del país de destino que su producto es inocuo y seguro. Esto implica negociaciones continuas entre los países.

4. Importancia de los sistemas de innovación y los derechos de propiedad intelectual

- Es una actividad cuyo comportamiento y desarrollo está ligado al sistema de innovación particular de un país. Mientras que en Estados Unidos las inversiones provienen en su mayoría de capitales privados, en países como Israel o Argentina existe una importante participación estatal a través de organismos como el CONICET.
- En la bioeconomía, y particularmente en la biotecnología, las empresas u organismos suelen patentar sus desarrollos, ya que el costo del I+D para generar un nuevo producto o proceso es muy elevado. Patentar le permite a una empresa resguardarse ante posibles copias de su producto.

BIOECONOMÍA EN EL MUNDO



Dinámica mundial

La bioeconomía gana cada vez más peso en las principales economías del mundo. Los productos biobasados no sólo sustituyen a los derivados fósiles, sino que a partir del uso de las tecnologías convierten los desechos en productos comercializables, lo que les agrega valor.

 <p>Existen más de 23.000 empresas biotecnológicas en el mundo. Más de la mitad son de Estados Unidos.</p>	 <p>La industria biobasada representa algo más del 2% del PBI en Estados Unidos.</p>	 <p>Los fondos aportados por la Unión Europea para I+D se duplicaron desde 2013 y alcanzarían los € 4.000 millones en 2020.</p>	 <p>Estados Unidos y Alemania son dos de los países que más invierten en I+D relacionada con la bioeconomía.</p>
---	---	---	---

El **tipo de bioeconomía** que se desarrolla está vinculado al tipo de recursos naturales disponibles en cada país, a las características del entramado productivo, al nivel de desarrollo de I+D, y a las nuevas tendencias de consumo (farmacéutica, alimentos, entre otras).

Entre los países que desarrollan bioeconomía, se pueden distinguir cuatro grandes grupos de acuerdo con su disponibilidad de recursos naturales, el nivel de maduración de su industria y el nivel de desarrollo de I+D:

CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES EN LA BIOECONOMÍA

GRUPOS	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS NATURALES	INDUSTRIA DESARROLLADA Y MADURA	NIVEL DE DESARROLLO DE I+D	PAÍSES
1. Tienen recursos naturales disponibles, industria desarrollada y alto nivel de I+D.	●	●	●	ESTADOS UNIDOS, CANADÁ, RUSIA
2. Tienen industria desarrollada y alto nivel de I+D, pero carecen de producción propia de biomasa de relevancia global.	○	●	●	LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES EUROPEOS (ALEMANIA, FRANCIA, ESPAÑA, ETC), JAPÓN
3. Tienen importante potencial en biomasa, I+D relativamente desarrollado, pero sus capacidades industriales son de menor desarrollo relativo frente a las principales potencias.	●	○	⊕	ARGENTINA, BRASIL, MÉXICO, MALASIA
4. Tienen una limitada dotación de recursos naturales y una industria poco desarrollada.	○	○	○	RESTO
 desarrollado relativamente desarrollado incipiente o no desarrollado				

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Thomas Dietz/Jan Börner/Jan Janosh Forster/Joachim Von Braun (2018). "Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies" y Lisa Biber-Freudenberger, Amit Kumar Basukala, Martin Bruckner, Jan Börner. (2018) "Sustainability Performance of National Bio-economies".

PATENTES E INVERSIÓN EN I+D

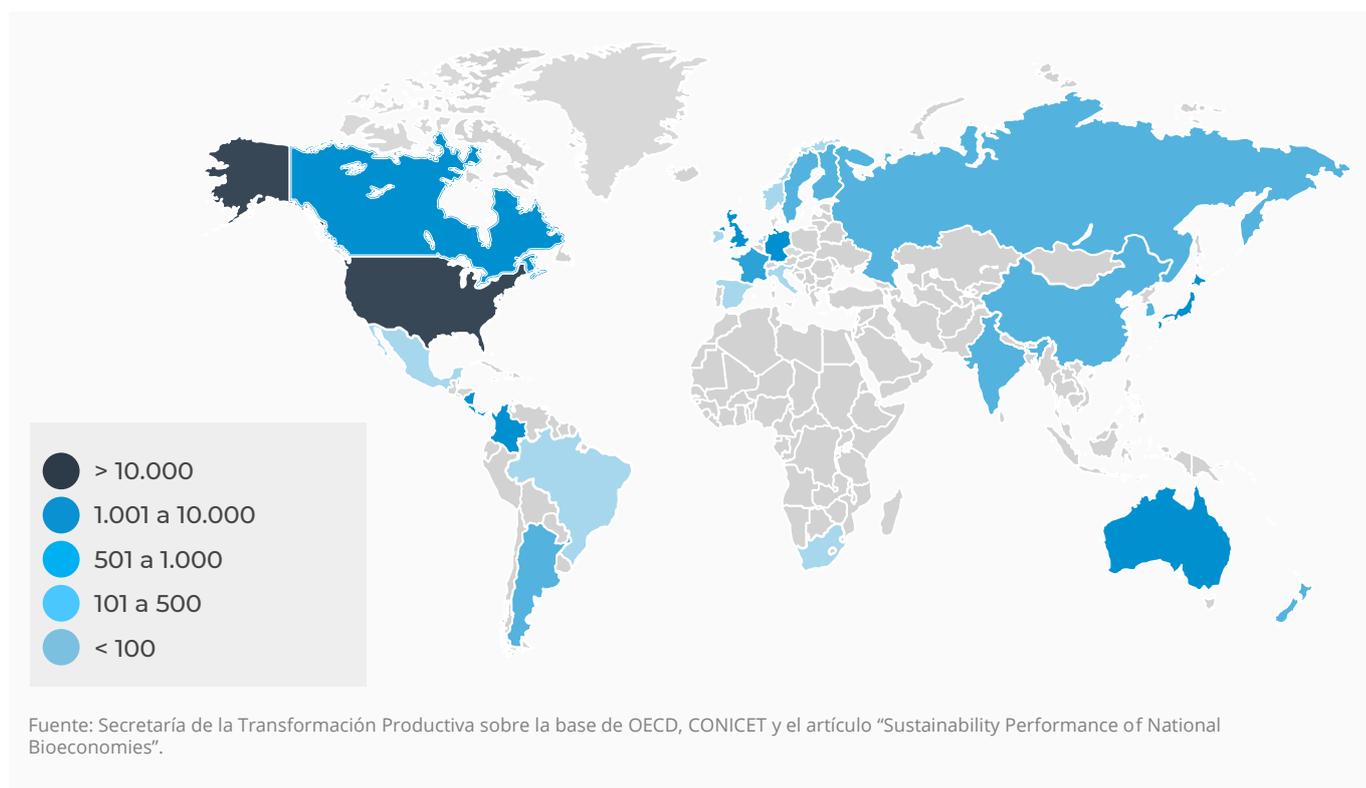
Las patentes y la inversión en I+D son variables fundamentales en el desarrollo de la bioeconomía y, en particular, de la biotecnología.

A través de las patentes, las empresas adquieren la seguridad de que por un determinado tiempo nadie podrá copiar su desarrollo. Por su parte, alcanzar la concreción de un producto o desarrollo bioeconómico requiere de una elevada inversión en I+D, lo que eleva costos y muchas veces alarga los plazos estipulados.

Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos lideran las patentes biotecnológicas a nivel mundial. Estados Unidos es el único país que supera las 10.000 patentes anuales, por ser el que lidera cómodamente el ranking de cantidad de empresas biotecnológicas a nivel mundial.

PATENTES BIOTECNOLÓGICAS POR PAÍS

En cantidades, por año



En 2017 el gasto en I+D de las empresas biotecnológicas en el mundo alcanzó los US\$ 70.000 millones. El 70% de esta inversión la realizó Estados Unidos, seguido por Suiza, con poco más del 5%. A pesar de estar lejos de los países desarrollados, Argentina tiene la inversión por I+D más alta de la región, incluso por encima de algunos países europeos como Noruega.

No obstante, analizando las inversiones por empresa y teniendo en cuenta el origen del capital, el ranking lo lideran Bélgica y Suiza, con el 32% y 29% respectivamente, seguidos por Lituania (18%) y, con bastante diferencia, Estados Unidos (13%).

INVERSIÓN EN I+D POR EMPRESA BIOTECNOLÓGICA

En millones de dólares; 2014



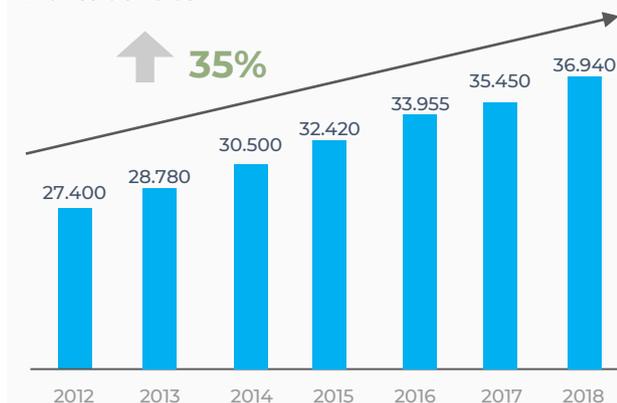
en el caso de la biomasa, a nivel mundial el sector forestal es el de mayor peso en términos de oferta energética de biomasa, con el 87% del total. Lo siguen los biocombustibles con un 6%, residuos urbanos con el 3%, y residuos industriales y biogás, cada uno con el 2% de la oferta energética.

En lo que respecta a los biocombustibles, además de Argentina, los principales productores mundiales son Brasil, Estados Unidos, la Unión Europea e Indonesia. En 2018, la participación de Estados Unidos sobre el total producido a nivel mundial fue del 56%, seguido por Brasil con el 28%. Esto quiere decir que entre ambos países tienen el 84% de la producción mundial.

En 2018, Estados Unidos lideró la producción mundial de biodiésel con casi 7.000 millones de litros, Brasil se ubicó segundo con 5.400 millones, e Indonesia tercero con 4.000 millones.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE BIODIÉSEL

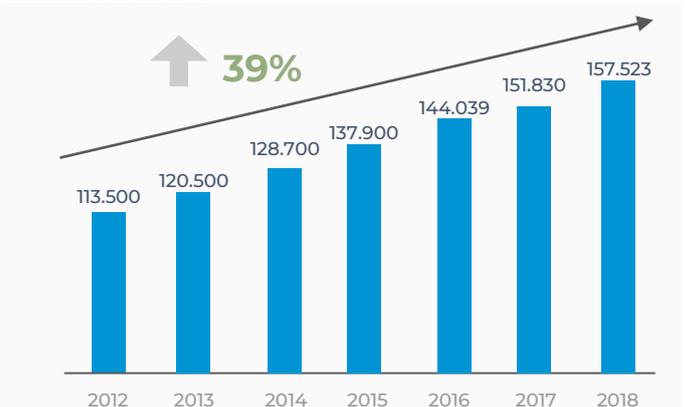
Millones de litros



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de OECD.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE BIOETANOL

Millones de litros





Empresas

Las empresas bioeconómicas se desarrollan en una gran variedad de sectores. Entre los más relevantes, se destacan el agrícola, químico, farmacéutico, forestal o economías regionales, que derivan en la elaboración de una importante gama de productos.

Según el sector al que se dediquen, varía la cantidad de empresas, sus tamaños, su nivel de concentración o atomización. La conformación del mapa de empresas también varía según el país: mientras en Estados Unidos o Canadá las empresas se originan mayormente con capitales privados, en Alemania e Israel hay una mayor participación del Estado a través de financiamiento o centros de investigación.

EMPRESAS SELECCIONADAS DE ACTIVIDADES DE BIOECONOMÍA EN EL MUNDO



Empresa de Dinamarca que actúa en la industria química. Entre otras cosas, produce distintos tipos de combustibles derivados de fuentes renovables.



Empresa de origen canadiense que produce biocrudo a partir de biomasa forestal. Usa las propiedades termales de los residuos de la madera para sintetizar el producto buscado.



Empresa de Estados Unidos que creó una plataforma de silicona para sintetizar ADN, lo que permite incrementar el rendimiento sintético de los genes y su escalabilidad, reduciendo costos y el precio de las muestras.



Empresa de Estados Unidos que usa una plataforma tecnológica que mediante el agua transforma plantas en insumos biobasados y productos sustentables, que van desde los alimentos, pasando por productos de belleza hasta productos industriales.



Empresa con sede en Boston, Estados Unidos, que realiza desarrollos biológicos para producir, por ejemplo, enzimas, las cuales pueden ser usadas desde la producción de quesos hasta la industria farmacéutica. Además, mediante la fermentación de levaduras, logran ingredientes usados en cosméticos, perfumes o alimentos.



Empresa con origen en India, que comenzó produciendo bioetanol y luego diversificó su gama de productos biobasados a otros sectores como el tratamiento de aguas y soluciones bioenergéticas.



Empresa con origen en Dinamarca que brinda soluciones biológicas a través del desarrollo de enzimas, con las cuales realizan mejoras en los procesos de producción primaria a la vez que hacen esas explotaciones más sustentables al reemplazar el uso de sustancias químicas tradicionales.



Empresa con origen en Estados Unidos que produce carne a base de plantas. Además de no ser carne tradicional, no contiene OGMs (organismos genéticamente modificados), soja y gluten. Cadenas de fast-food como McDonald's, Dunking o Subway están comenzando a ofrecer este tipo de carne en su menú.

BIOECONOMÍA EN ARGENTINA



Argentina, con elevado potencial e historia propia

En Argentina alrededor del 13,3% del PBI está atravesado por alguna actividad bioeconómica, con efectos tanto en el sector primario como en el industrial y en la provisión de servicios (Grupo Bioeconomía, 2018).

Argentina tiene un importante stock de recursos naturales, además de un sistema científico-tecnológico relativamente desarrollado, por lo que actualmente realiza actividades bioeconómicas y, a la vez, cuenta con un elevado potencial. Muchos de los sectores que integran la bioeconomía son nuevos o de reciente aparición y están poco consolidados. Esto representa una oportunidad para las empresas de captar beneficios en la medida en que entren tempranamente a estos mercados.

BIOMASA

Argentina tiene un entramado productivo desarrollado en biocombustibles como el biodiésel y el bioetanol. A su vez, tiene una industria de biomasa forestal y de biogás incipiente impulsada por el programa RenoVar; y un mapeo de las potencialidades energéticas de esta actividad.

1. Biocombustibles

Los principales combustibles líquidos derivados del procesamiento de la biomasa en Argentina son:

- a. **Biodiésel:** es un subproducto del aceite de soja y tiene dos destinos principales: la exportación, en mayor medida a Europa y Estados Unidos; y el mercado interno, para combustible mezclado con el gasoil. Actualmente, el corte obligatorio es del 10%: es decir que el combustible debe estar compuesto en un 10% por biodiésel y en un 90% por gasoil.
- b. **Bioetanol:** es un subproducto de la caña de azúcar y, desde 2013, del maíz. Actualmente su uso es únicamente para el mercado interno, mezclado con las naftas con un corte obligatorio del 12%. La participación del bioetanol de maíz es creciente: en 2018 representó el 53% de la producción de biocombustibles.

1. Biomasa forestal, agrícola y biogás

El aprovechamiento energético de otros tipos de biomasa se encuentra en incipiente de desarrollo, con una serie de proyectos en marcha y altas potencialidades. Dada la disponibilidad de recursos naturales, se puede generar energía través de la biomasa prácticamente en todo el territorio nacional. Esto permite un desarrollo federal, como es el caso del Litoral con la biomasa forestal. La actividad se desarrolla en zonas cercanas a las fuentes de materia prima, donde su conversión energética resulta rentable.

La generación de energía eléctrica a través de la biomasa está ganando terreno en provincias como Corrientes o Misiones. A la vez, contribuye con los sistemas de emergencia en localidades del interior frente a cortes de suministro energético.

El estado de situación actual es solo un punto de partida. El incremento en los rindes agrícolas por las mejoras tecnológicas de las semillas y el cambio en las condiciones macroeconómicas asociadas al sector implicó un aumento en las fuentes agrícolas: la producción de caña de azúcar pasó de 19,8 a 21,7 millones de toneladas entre 2008 y 2011, y la de maíz de 23 a 44,3 millones.

Por su parte, el volumen de residuos sólidos urbanos continúa aumentando y el aprovechamiento del potencial energético del sector forestal argentino es aún incipiente. Las fuentes potenciales de biomasa vinculadas a dendrocombustibles para biomasa forestal alcanzan las 146 millones de toneladas (2011), un potencial de conversión energética 10 veces superior al de otras fuentes (Bolsa de Cereales, 2015). El sector forestal es el de mayor potencial energético debido a la cantidad de bosques, principalmente en el NOA y en el Litoral. El proyecto Wisdom Argentina (2010) dio el primer paso en analizar y mapear la oferta de biomasa potencialmente comercial.



En los últimos 20 años Argentina duplicó el volumen de extracciones de madera de bosques implantados, pasando de unas 6 millones de toneladas en 1997 a 12 millones de toneladas en 2017. Este crecimiento tiene que ver con la evolución favorable de las principales industrias ligadas a este sector: los tableros, aserraderos, la industria de la celulosa y el papel, y la de impregnación de bosques de postes y madera.

A medida que fue creciendo el volumen extraído de madera, se fue generando una mayor cantidad de residuos, entre los cuales se pueden encontrar el aserrín, la corteza o la viruta. Actualmente se aprovechan alrededor de 600.000 toneladas de residuos o subproductos (MinAgri, informe "Industrias Forestales", 2017). El 60% de este total tiene como destino la generación de vapor, un 16% se usa para consumo propio (calefacción y otros usos), un 8% para energía eléctrica, y el resto se divide entre la venta, el reproceso y un 4% que se desecha. Se calcula que todavía es muy bajo el aprovechamiento de los residuos y que, en la medida en que avance el uso de la biomasa, se irán usando cada vez más subproductos y habrá menos desperdicios.

BIOTECNOLOGÍA

Los sectores con mayor desarrollo en Argentina son el agropecuario, vinculado a semillas, biofertilizantes y bioinsecticidas; y la salud humana, con vacunas o biosimilares (similares a los originales que se producen una vez que expira una patente).

Además de estos sectores Argentina está innovando en nuevos nichos biotecnológicos:

- 1. Bioinsumos:** algunos bioinsumos que están creciendo rápidamente son, por ejemplo, los bioinsecticidas, biofungicidas o biofertilizantes, los cuales están funcionando como alternativa al uso de plaguicidas o fertilizantes de origen químico.
- 2. Biomateriales:** el producto principal es el bioplástico y algunos de los insumos más utilizados para la producción de este tipo de plásticos biodegradables son el almidón, la celulosa y la fermentación bacteriana.
- 3. Molecular farming:** utiliza plantas como biorreactores para la producción de enzimas y otras proteínas, las cuales luego pueden ser usadas en la producción de medicamentos, vacunas y otros principios activos farmacéuticos. Dos referentes de estos procesos son las empresas Biosidus y Bioceres.

Uno de los principales desafíos de la biotecnología en Argentina es el sistema de patentes. Existen tres etapas principales de un desarrollo biotecnológico: la investigación, el patentamiento y la aplicación comercial. En la práctica, la protección de los resultados de una investigación por medio de una patente es limitada. El bajo nivel de patentes generadas en Argentina ocurre por dos razones principalmente: (i) patentar tiene altos costos, bajas alternativas de financiamiento, y un gran número de trámites y burocracia; y (ii) existe una tensión entre la patente y los objetivos de publicación de los científicos.

En el primer caso, las dificultades del sistema de registro de productos y eventos implica que muchos productos se comercialicen sin ser patentados, lo que limita la posibilidad de apropiarse de los beneficios monetarios de los desarrollos y los expone a la copia; y que las patentes originadas en Argentina se inscriban en otros países a través de multinacionales. Entre los principales países receptores de patentes argentinas están Estados Unidos, China, Alemania y Gran Bretaña.

En el segundo caso, los investigadores deben decidir entre publicar sus investigaciones o acercarlas a empresas que luego podrán patentar y comercializar los productos o desarrollos. Así, pierden la posibilidad de publicar los trabajos en la comunidad científica, que es su principal objetivo (Ministerio de Producción, 2018).



Empresas y principales datos

Hay al menos 260 empresas especializadas en la aplicación de bioeconomía, principalmente en el desarrollo de la biotecnología y los biocombustibles. No obstante, debido al carácter amplio y diverso de la actividad por la cantidad de sectores que atraviesa, muchas empresas aplican bioeconomía como actividad secundaria o de manera incipiente, por lo que esta cantidad puede ser aún mayor.

Las empresas dedicadas a actividades de la bioeconomía forman un conjunto heterogéneo. En el caso de los biocombustibles las empresas se especializan en el sector, mientras que en el caso de la biotecnología existen pocas firmas con dedicación exclusiva y la gran mayoría realiza alguna actividad relacionada. En el caso de los proyectos de explotación de biomasa, la mayoría son recientes y es un sector en continua expansión, principalmente a través del programa RenovAr.

La tradición innovadora de Argentina genera que gran parte de las empresas que realizan actividades o productos **ligados a la bioeconomía sean pymes**. En biotecnología, por ejemplo, el 85% son pymes, con una media de 27 empleos por compañía. Además, son empresas que realizan más I+D que las de otros sectores más tradicionales.

BIOCOMBUSTIBLES

Actualmente existen 58 empresas que producen biocombustibles. De estas, 39 producen biodiésel: las más grandes están abocadas mayormente a la exportación, como Renova, Vicentín o T6, entre otras; mientras que las medianas y pequeñas nutren al mercado interno, como por ejemplo Biobal Energy, Explora o New Fuel. Por su parte, 19 empresas producen bioetanol, entre ellas ACA Bio, Bio Ledesma, Bioenergía Santa Rosa y Promaiz.

En lo que respecta al mercado interno, tanto en biodiesel como bioetanol, cada empresa cuenta con un cupo determinada que puede vender a las petroleras para su posterior mezcla, lo que va en función del corte total permitido. En el caso del biodiesel, en 2018, el cupo total asignado fue de 1,1 millones de toneladas, un 46% del total producido por todo el sector. Durante ese año, el cupo se cumplió en un 98%. En lo que respecta a bioetanol, entre enero y septiembre del 2019, se asignó un cupo de 0,8 millones de metros cúbicos, mismo volumen que se produjo y que se vendió al mercado interno, cumpliendo por lo tanto con la totalidad.

Las empresas petroleras habilitadas para realizar la mezcla del biodiesel con el gasoil y del etanol con las naftas son 12: YPF, Shell, Pan American Energy, Destilería Argentina de Petróleo, Refinor, New American Oil, Energía Derivados del Petróleo, Refi Pampa, Trafigura Argentina, Petroil Petróleo y Derivados, Diverse Fuels y Novum energy.

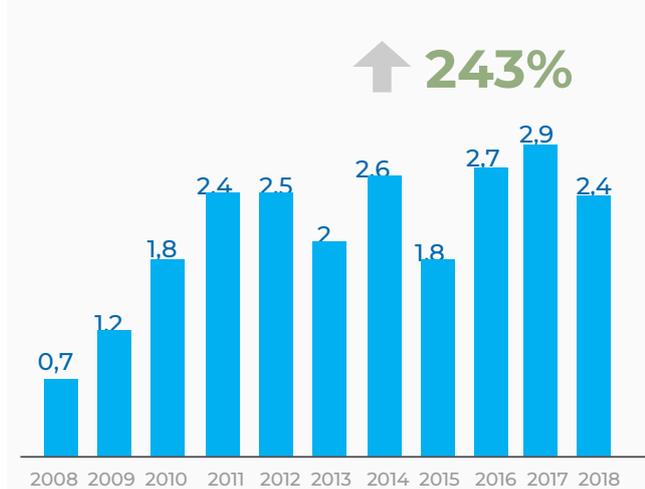
Muchas de las 58 empresas que producen biocombustibles en Argentina, realizan otras actividades, además de producir biodiesel o etanol, como ser el caso por ejemplo de Vicentín u Oleaginosa Moreno. El empleo total de estas empresas, independientemente de si sólo realizan biocombustibles o también otros productos, es de algo más de 11 mil trabajadores.

La producción de biocombustibles aumentó en la última década ante el incremento en las cosechas de soja y maíz y un mayor aprovechamiento de estos granos. En los últimos 10 años la cosecha de maíz se multiplicó por 2,2 veces, lo que permitió su aprovechamiento para bioetanol. Por su parte, desde 2009 la producción de biodiésel aumentó 3,4 veces, pasando de cerca de 1 millón de toneladas a 2,4 millones. Argentina es el segundo productor mundial detrás de Estados Unidos si se toma en cuenta el biodiésel a base de soja; y el cuarto, detrás de la Unión Europea e Indonesia, en producción de biocombustible a base de otros granos como colza o palma.

BIOECONOMÍA | EL SECTOR EN ARGENTINA

PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

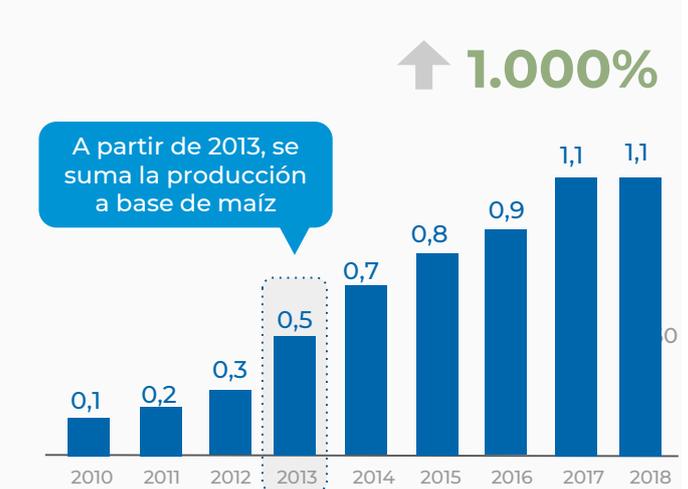
Millones de toneladas



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de la Secretaría de Energía.

PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Millones de metros cúbicos



BIOMASA

En relación con la biomasa existen al menos 60 explotaciones o proyectos. Un 73% está ubicado en la región Centro, el 15% en el norte del país y el 12% restante en la Patagonia. Continúan sumándose proyectos, principalmente a través del programa RenovAr.

PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA



1. Establecimiento Don Guillermo (Misiones, biomasa forestal)

Se aprovechan distintos residuos de la madera como aserrín, viruta o corteza para generar energía eléctrica de toda la planta. Se encuentra actualmente en operación.

4. Planta de generación de energía eléctrica (Chubut, biomasa forestal)

Generación de energía eléctrica a partir de biomasa residual leñosa. Tendrá capacidad para abastecer en un 100% a la planta de tratamiento de residuos sólidos de Esquel. Proyecto en etapa de factibilidad.

2. Bioequality (San Juan, biomasa)

Producción de energía eléctrica basada en la combustión de pellets derivados de forrajes. La energía será utilizada para un sistema de riego por goteo. Proyecto en etapa de prefactibilidad.

3. Planta de biogás (Córdoba, biogás)

Planta de biogás para tratar residuos sólidos orgánicos y agroindustriales y generar energía eléctrica. Proyecto en construcción.

5. Reactor para el tratamiento de residuos cítricos (Misiones, biomasa, biogás)

Usa desperdicios de la producción de cítricos para generar biogás, cuyo destino podría ser abastecer el reactor o producir energía eléctrica. Proyecto en etapa de presentación de la idea.

6. Leña orgánica (Entre Ríos, biomasa, biogás)

Biomasa a partir de pellets agrícolas y sus derivados para utilizarla como leña, generar vapor y en última instancia electricidad para autoconsumo y vender los excedentes. Proyecto en etapa de factibilidad.

7. Tratamiento de residuos (Chubut, biomasa, biogás)

Utiliza residuos de la población rural local y los transforma mediante biodigestores en fertilizantes orgánicos. Proyecto en operación.

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



BIOTECNOLOGÍA

En cuanto a la biotecnología, hay más de 200 empresas en Argentina que emplean a más de 4.500 personas. Casi el 85% de la facturación de esta actividad proviene de los sectores de salud humana y agro. Un 32% de las firmas biotecnológicas corresponden al sector de salud humana, el 31% al de salud animal, el 22% al agro, el 10% a biotecnología industrial y el 5% restante se divide entre otros sectores. No obstante, el agro realiza la mayor parte de las ventas biotecnológicas: el 75%, seguido por salud humana (13%) y salud animal (7%) (Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación, 2016; Ministerio de Producción, 2018).

Como mencionamos, la biotecnología puede ser una actividad complementaria dentro de una empresa. Es por ello que las ventas biotecnológicas representan el 16% del total de las ventas del sector agrícola, el 24% en salud humana, el 21% en salud animal y el 4% en biotecnología industrial (Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación, 2016).

Algunas empresas e instituciones utilizan la bioeconomía y optimizan el desarrollo en otros sectores a partir de su aplicación:



WEST
LUBRICANTES

Utiliza nanotecnología para producir nanocelulosa bacteriana. Es un emprendimiento enfocado en la interacción público-privada, ya que la producción se realiza con la asistencia técnica del CONICET y financiamiento de la Secretaría de Ciencia y Técnica. La celulosa bacteriana tiene un origen natural y renovable. Puede aplicarse a la medicina, alimentos, cuidados de la piel, envases, papel de alta resistencia, etc.



Es una empresa que produce maní en Córdoba. Construyeron una planta de generación de energía eléctrica, con capacidad de 10MW, mediante el uso exclusivo de cáscara de maní. Además de autoabastecerse de energía, puede proveer energía al sistema interconectado nacional. Actualmente abastece de electricidad a unos 18 mil hogares por año.



Es una empresa que produce maní en Córdoba. Construyeron una planta de generación de energía eléctrica con capacidad de 10 MW, mediante el uso exclusivo de cáscara de maní. Además de autoabastecerse de energía, puede proveer energía al sistema interconectado nacional. Actualmente abastece de electricidad a unos 18.000 hogares por año.



Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria

Recibió el premio al mejor invento de América Latina de los últimos cinco años, que entregó por primera vez en 2018 el PROSUR en el Concurso de Inventos Patentados. Se trata del desarrollo de anticuerpos capaces de neutralizar las variantes del rotavirus, que es el principal causante de diarrea grave en niños. Los anticuerpos son obtenidos de animales.



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

Desarrolló un hongo con alto contenido proteico. Como carece de sabor, puede ser mezclado en cualquier tipo de alimento para aportar una importante cantidad de nutrientes. La empresa EnyeTech está diseñando un prototipo similar a un lavarropa que permitirá cultivar el hongo en cualquier lado, inclusive un hogar, descentralizando el acceso a las proteínas. Según los primeros cálculos, el hongo podría costar unos \$80 por kilo.



Es una empresa formada por productores agropecuarios que transforman biomasa en energía limpia en origen, a través de un proceso agroindustrial. Los subproductos obtenidos son biofertilizante y energía térmica en forma de agua caliente. Producen energía para abastecer otra de sus plantas, que elabora etanol.



COMERCIO EXTERIOR

El rol de la bioeconomía en los flujos de comercio exterior es creciente y, además, permite reducir las importaciones energéticas diversificando la matriz de consumo local. No obstante, se enfrenta a la necesidad de profundizar las negociaciones internacionales, por el peso de las regulaciones en el intercambio.

El comercio exterior de productos bioeconómicos tiene dos figuras principales: los biocombustibles, en particular el biodiésel; y los productos biotecnológicos.

Entre 2008 y 2012, las exportaciones de biodiésel duplicaron su volumen medido en toneladas (+127%). Al finalizar este período, la Unión Europea era prácticamente el único comprador, encabezado por España (53%) y Países Bajos (25%); mientras que Perú (11%) era el único destino extra-UE. A su vez, durante 2011 las exportaciones de biodiésel alcanzaron el primero de sus dos máximos históricos, con casi 1,65 millones de toneladas.

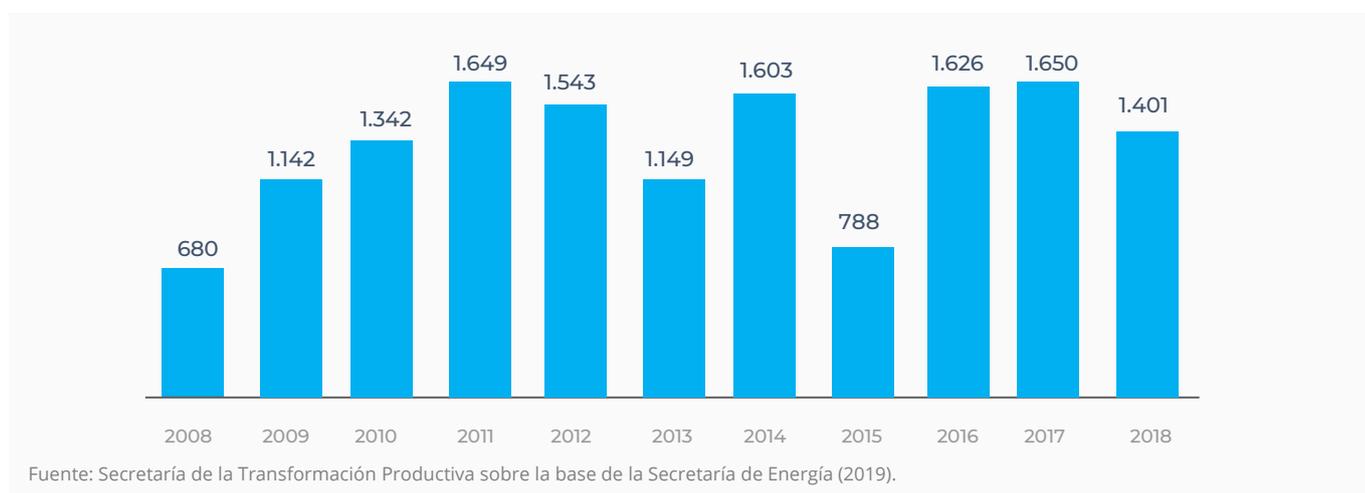
A partir de 2013 los envíos muestran una trayectoria errática por dos motivos: (i) el descenso de los precios a nivel internacional, asociado también a la baja de los precios de las materias primas, en particular las agropecuarias, con el cambio del ciclo de precios de commodities y el incremento de la frontera agrícola y la producción en el mundo; y (ii) las barreras arancelarias impuestas primero por la Unión Europea y luego por Estados Unidos, alegando dumping del sector.

En 2013 la Unión Europea impuso una medida antidumping al biodiésel importado desde Argentina, alegando que el precio de exportación del biocombustible estaba por debajo del costo de producción. En contraste, ese mismo año el sector logró insertarse en el mercado estadounidense, por lo que Estados Unidos pasó a constituirse como el principal destino de los envíos al exterior (35% del total en 2013). No obstante, en 2017 este país también aplicó una medida antidumping alegando subsidios cruzados entre el aceite de soja y el biocombustible vinculado al esquema de derechos de exportación vigente.

En ambos casos de dumping, Argentina obtuvo fallos favorables en la OMC argumentando que el diferencial de precios no se debía a prácticas predatorias al establecer precios por debajo de los costos de producción, sino a la eficiencia del complejo productivo. En el caso europeo, las exportaciones argentinas recuperaron acceso al mercado en 2017 y, luego de negociaciones adicionales, se garantizó a partir de 2019 el ingreso a este mercado por medio de cuotas de exportación y el establecimiento de precios mínimos.

EXPORTACIONES DE BIODIÉSEL

En miles de toneladas, 2008 a 2018



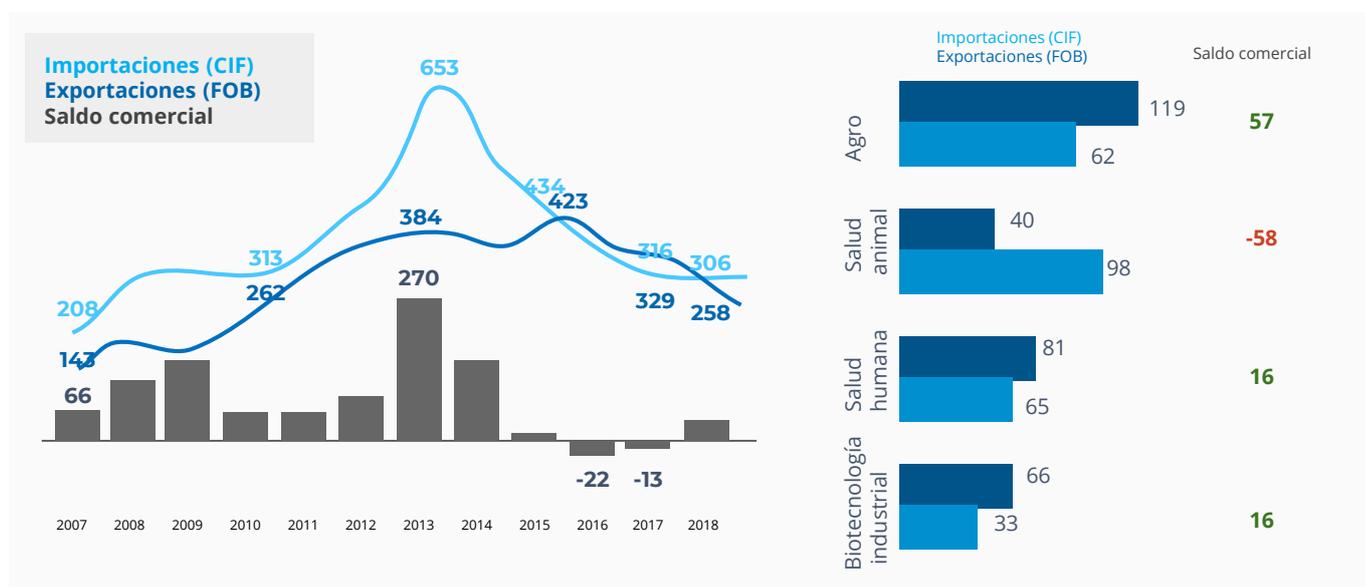


BIOECONOMÍA | EL SECTOR EN ARGENTINA

En el caso de los productos biotecnológicos, luego de alcanzar un máximo de exportaciones en 2013, las exportaciones cayeron por menores envíos de semillas de maíz para siembra, que pasaron de casi US\$ 280 millones en 2013 a menos de US\$ 50 millones en 2018 debido a menores precios internacionales y menores toneladas exportadas. En el caso de las importaciones, hubo un máximo en 2015, y descendieron progresivamente hasta 2018 por menores compras de medicamentos para animales. El balance de exportaciones e importaciones es neutro en términos del saldo comercial: mientras que las exportaciones superan a las importaciones en el agro, salud humana y la biotecnología industrial, las importaciones son mayores que los envíos para las actividades vinculadas a salud animal.

FLUJO COMERCIAL DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS

En millones de dólares; evolución de 2007 a 2018 y desempeño 2018 por sector



Políticas públicas

Por la relevancia que fue ganado la bioeconomía como actividad, en los últimos años se pusieron en marcha diversas políticas públicas hacia el sector:

Ley de Biotecnología

La Ley 26.270 fue sancionada en 2007 como la Ley de Promoción de Desarrollo y Producción de Biotecnología Moderna.

Su reglamentación se dio 10 años después, en 2018, con beneficios como la amortización acelerada del impuesto a las ganancias y la devolución anticipada del IVA para las empresas de la actividad.

Ley de Biocombustibles y corte con combustibles

La Ley 26.093 fue sancionada en 2006 y le dio un marco regulatorio a la producción de biodiésel y bioetanol en Argentina, además de exenciones fiscales.

Establece un corte obligatorio del biodiésel con el gasoil (10%) y del bioetanol con la nafta (12%). En ambos casos estos porcentajes están entre los más altos a nivel mundial (en la UE el corte con etanol no supera el 5%). La excepción es Brasil que tiene motores flex que utilizan más etanol.

BIOECONOMÍA | EL SECTOR EN ARGENTINA

Ley de Economía del Conocimiento

La Ley 27.506 (Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento) fue sancionada y reglamentada en 2019.

Entre sus beneficios se encuentran la reducción de contribuciones patronales, una alícuota reducida de impuesto a las ganancias y estabilidad fiscal.

CONICET

Principal organismo público en Argentina que invierte y nuclea redes de organizaciones. Se enfoca en la investigación de distintos proyectos bioeconómicos a través de una vasta red de científicos argentinos.

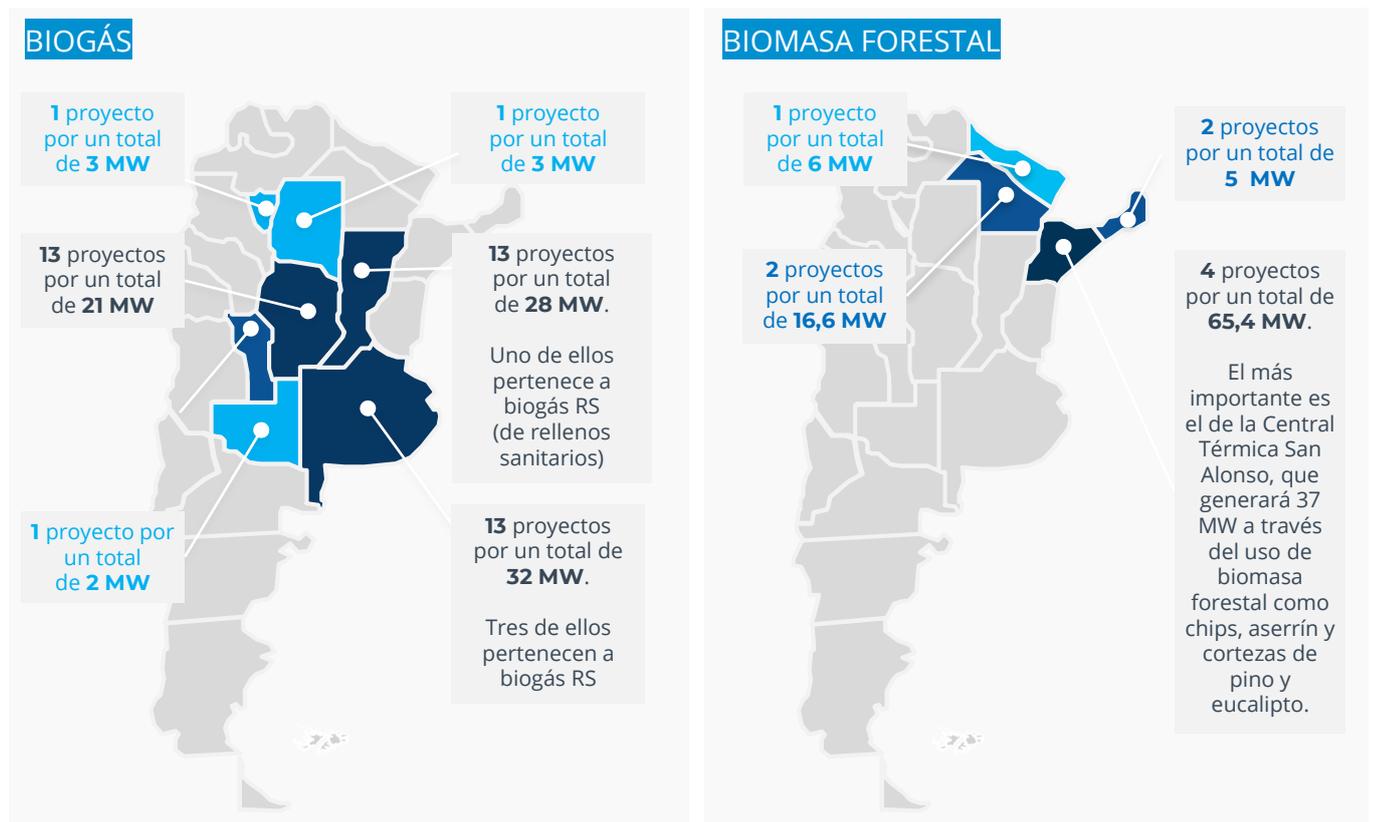
RenovAr

Estableció los mecanismos formales (licitaciones) para comenzar a explotar proyectos generados a partir de biomasa, entre otras fuentes renovables.

Tiene como objetivo incrementar la generación de energía eléctrica derivada de fuentes renovables como eólica, biogás, biomasa, solar fotovoltaica e hidroeléctrica.

Hasta el momento hubo tres etapas de licitación de proyectos, y la última tanda fue adjudicada en agosto de 2019. En lo que respecta a proyectos de biomasa, biogás y biogás de relleno sanitario, en las tres etapas que tuvieron lugar hasta el momento se adjudicaron un total de 72 proyectos por una potencia acumulada de 260 MW. A continuación se presentan los mapas de los proyectos licitados desde 2016: 47 nuevos proyectos de biogás por 95 MW de potencia y 9 proyectos de biomasa forestal por 93 MW de potencia.

PROYECTOS RENOVAR LICITADOS DE BIOGÁS Y BIOMASA FORESTAL





Oportunidades y desafíos

La bioeconomía en Argentina tiene un gran potencial y muchas oportunidades de crecimiento, pero también importantes desafíos para lograr el mayor dinamismo posible en la actividad.

OPORTUNIDADES

- Importante stock de recursos naturales. Potencial de la biomasa disponible, que es explotada actualmente en un pequeño porcentaje, especialmente el caso de la biomasa forestal.
- Alto nivel de experiencia en la explotación de muchos de estos recursos necesarios para la bioeconomía.
- Fuerte capacidad científico-tecnológica y de investigación.
- Posibilidad de insertar nuevos desarrollos locales en el mundo.
- La biomasa, al estar presente prácticamente en todo el territorio nacional en distintas formas y al ser costosa para trasladar, permite un mayor desarrollo federal.

DESAFÍOS

- Incrementar las capacidades industriales hacia productos más tecnológicos y sustentables para optimizar la vinculación entre el uso de los recursos naturales y la comercialización de estos nuevos productos.
- Mejorar el acceso a mercados trabajando en una reducción de las barreras regulatorias.
- Reducir el costo de registro de patentes de investigaciones en Argentina, que hoy hace que solo las grandes empresas encuentren rentable patentar innovaciones.



INDUSTRIA ESPACIAL

ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR



Una industria estratégica, con un rol activo del Estado

La industria espacial produce artefactos capaces de volar en el espacio exterior, sus partes y servicios asociados. Todas estas tecnologías son de uso dual, es decir, tienen aplicaciones tanto civiles como militares.

Pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Artefactos capaces de volar en el espacio exterior

- Satélites
- Lanzadores
- Naves espaciales
- Estaciones espaciales
- Sondas

2. Partes y componentes

- Circuitos integrados
- Paneles solares
- Transpondedores
- Material óptico
- Dispositivos de liberación

3. Servicios asociados

- Telecomunicaciones
- Observación de la Tierra
- Sistemas de globales de navegación por satélite
- Meteorología
- Lanzamientos
- Exploración espacial

4. Infraestructura específica

- Estaciones terrenas
- Laboratorios de ensayo
- Torres de lanzamiento

Sus principales productos son los satélites y lanzadores:

SATÉLITES

Son colocados en órbita por medio de un lanzador y usados para brindar servicios de telecomunicaciones, observación de la Tierra y meteorología, entre otros.

Existen distintos tipos de satélites que pueden clasificarse según su tamaño, su función y la órbita en la que operan. Sin embargo, los más utilizados y los que involucran un mayor nivel de facturación son:

- **Satélites geoestacionarios:** están ubicados a casi de 36.000 km de la Tierra. A esta distancia, su período de órbita coincide con la rotación del planeta, por lo que desde la perspectiva de la Tierra estos satélites se encuentran siempre en un punto fijo en el espacio: la órbita que ocupan se denomina Posición Orbital Geoestacionaria (POG). Son utilizados principalmente para brindar servicios de telecomunicaciones (datos, internet, telefonía, audio y video), aunque también tiene aplicaciones en materia de meteorología y defensa. Sólo ocho países son capaces de diseñar e integrar este tipo satélites: Estados Unidos, la Unión Europea,¹ Rusia, China, India, Japón, Israel y Argentina.
- **Satélites de observación de la Tierra (OT):** están ubicados a una distancia de entre 200 y 1.200 km de la Tierra, en una órbita baja (LEO, por sus siglas en inglés "Low Earth Orbit"). Son utilizados para generar imágenes de la superficie y atmósfera terrestres con aplicaciones comerciales, científicas y estatales. Se trata del segmento satelital de menor complejidad, por lo que la mayoría de los países tienen o han tenido proyectos satelitales de observación de la Tierra. Sin embargo los principales son EE.UU., India, China y la Unión Europea.

¹ Los proyectos de lanzadores surgen, en general, como resultado del esfuerzo conjunto de varios de sus países-miembro, por lo que se considera a la Unión Europea como una unidad.



INDUSTRIA ESPACIAL | ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

LANZADORES

Se trata de vehículos de lanzamiento (cohetes) utilizados para el transporte de satélites, suministros o astronautas hacia el espacio exterior. Solo 6 países en el mundo tienen la capacidad de construir y operar lanzadores: EE. UU., Rusia, China, India, Japón y la Unión Europea (*). Existe una demanda creciente de servicios de lanzamiento a nivel mundial, dado el mayor uso de tecnologías espaciales por parte de distintos sectores, la explotación de nuevos recursos del espacio y el auge de proyectos satelitales de arquitectura segmentada. Esto, junto con la maduración tecnológica del segmento, abre oportunidades para el ingreso en el mercado de nuevos actores de distintos países.

Entre los servicios se destacan las telecomunicaciones, la observación de la Tierra y los sistemas de geolocalización:

TELECOMUNICACIONES

Son servicios satelitales que incluyen transmisión de datos, internet y telefonía, junto con servicios de audio y video vinculados a las transmisiones de TV.

OBSERVACIÓN DE LA TIERRA (OT)

Son servicios de imágenes satelitales para el estudio de la superficie y atmósfera terrestres. Además de utilizarse para conocer la distribución espacial de objetos en el planeta, también permiten relevar otras variables como, por ejemplo, las características del suelo (humedad, salinidad, etc.) o bien para detectar la presencia de recursos naturales (pesqueros, mineros, petrolíferos, etc.).

SISTEMAS GLOBALES DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

Son sistemas de radionavegación utilizados en por industria, la defensa y la población civil. Permiten triangular la posición de un objeto o una señal, precisando su ubicación en tiempo real con un margen de error de sólo metros o, incluso, centímetros.

A diferencia de lo que pudiera suponerse a primera vista, muchos de estos productos y servicios están presentes en la vida cotidiana de las personas y las empresas.

Entre las aplicaciones cotidianas más usuales de las tecnologías espaciales se destacan:

Comunicaciones satelitales remotas: los satélites de telecomunicaciones permiten acceder a internet y telefonía en lugares remotos. Así, una escuela ubicada en un territorio alejado, un teléfono satelital o un avión en vuelo pueden estar conectados al resto del mundo.

GPS: es el sistema de GNSS más conocido en nuestra región. Funciona a partir de 24 satélites que operan coordinadamente para brindar, por ejemplo, la ubicación en el mapa a la que es posible acceder por medio de un celular.

Agricultura de precisión: el estudio de los campos a partir de imágenes satelitales mejora el proceso de toma de decisiones en el agro, y permite combinar distintos cultivos en una misma área según las características del terreno, optimizar el uso de agroquímicos, entre otros, lo que aumenta la productividad.

Monitoreo del clima: los satélites meteorológicos mejoran el análisis y la capacidad de predicción de los cambios en el clima. Esto incide tanto en la vida diaria de las personas como de las empresas ligadas directa o indirectamente a actividades primarias.

Gestión de catástrofes: las imágenes satelitales permiten realizar actividades de prevención, seguimiento y mitigación de catástrofes naturales o antrópicas en tiempo real, tales como inundaciones, ciclones, incendios, epidemias, derrames petroleros en océanos, entre otras.



Grandes dimensiones del sector

Es una industria estratégica porque genera externalidades positivas, aumentando la competitividad de otros sectores, y está vinculada a objetivos de seguridad y soberanía nacional. Además, sus proyectos involucran grandes inversiones y tienen elevados niveles de riesgo asociados. Por estas características, el Estado tiene un rol activo y determinante.

1. Organización industrial

- La industria espacial requiere de altos niveles iniciales de inversión para la realización de proyectos, que además tienen una elevada complejidad tecnológica, involucran largos tiempos de maduración y sus resultados suponen altos niveles de riesgo e incertidumbre.
- Si bien la fabricación de los equipos completos suele seguir vinculada a grandes empresas, actualmente esta industria también involucra a pequeñas firmas. La maduración tecnológica de algunos segmentos y la tercerización de fragmentos del proceso productivo fomentaron el surgimiento de PyMEs proveedoras de partes y prestadoras de servicios finales.

2. Externalidades positivas

- Los elevados estándares de calidad de este sector imponen severas exigencias a las empresas proveedoras de las grandes firmas, incrementando su capacidad técnica. A su vez, esto favorece la diversificación de las firmas proveedoras hacia otras industrias.
- Las tecnologías espaciales también suelen aplicarse a otros sectores, entre los que se destacan el aeronáutico, el nuclear y el energético.
- Además, servicios asociados a esta industria, como la meteorología, la defensa, y la prevención y gestión de catástrofes, son bienes públicos y benefician al conjunto de la sociedad.

3. Encadenamientos y productos derivados

Cada vez más sectores de la economía incorporan tecnologías espaciales para potenciar su desarrollo, desde la agroindustria, la forestoindustria, la industria petrolera, la construcción y la logística hasta la medicina y la industria farmacéutica.

- Agroindustria: agricultura de precisión para incrementar los rindes de los cultivos y economizar el uso de agroquímicos.
- Minería, petróleo y pesca: prospección y análisis de recursos.
- Logística: seguimiento de cargas en tiempo real. A futuro, las tecnologías espaciales también harán posible la conducción de vehículos autónomos.
- Farmacéutica: uso de la infraestructura de la Estación Espacial Internacional por parte de las principales multinacionales del sector para desarrollar nuevas drogas, tratamientos y técnicas de producción.
- Tecnologías espaciales de uso masivo o que han derivado en bienes de consumo: GPS, la espuma de memoria o las mantas de primeros auxilios.



INDUSTRIA ESPACIAL | ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

4. Rol activo del Estado

- El Estado es productor de bienes y servicios y participa directamente en los proyectos a través de sus empresas y agencias espaciales. También financia inversiones iniciales de proyectos e infraestructura específica.
- Estas tecnologías tienen aplicaciones tanto civiles como militares y el estado demanda equipos y servicios. La industria espacial está directamente vinculada a objetivos de soberanía, seguridad, militares y de inteligencia.
- El principal instrumento de promoción estatal es el establecimiento de un programa espacial, que define los segmentos productivos por desarrollar, los objetivos y beneficios esperados, y la relación con el sector privado y con otros Estados. También destacan otras políticas, como legislación específica para el funcionamiento del sector, líneas de financiamiento, formación de recursos humanos y creación de joint ventures con firmas del sector privado.

LA INDUSTRIA ESPACIAL EN EL MUNDO



INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN EL MUNDO

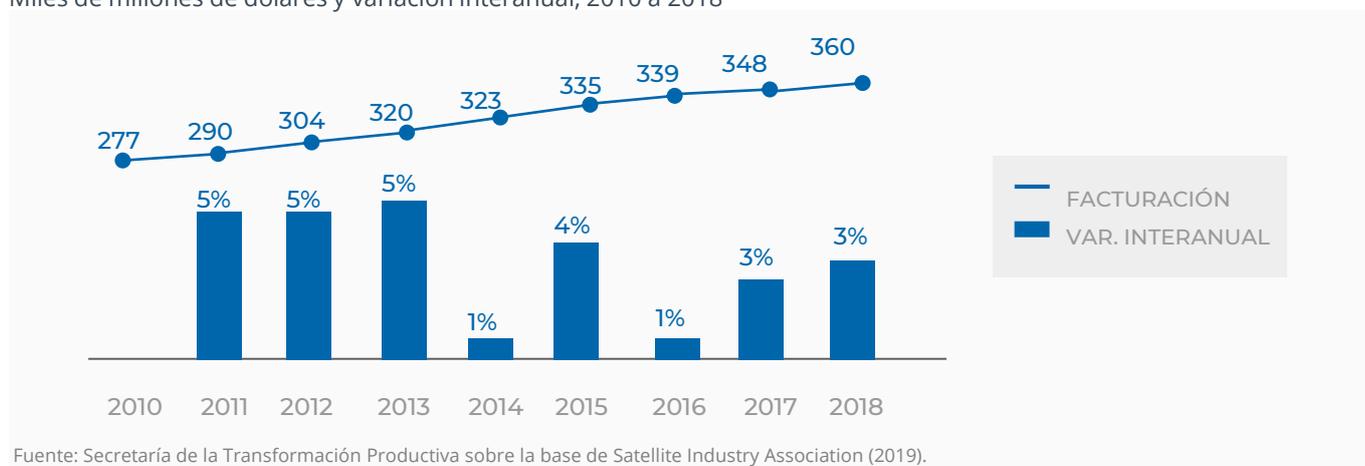
Dinámica mundial

La industria espacial está en continua expansión: la facturación global creció de manera sostenida durante la última década.

Además, casi el 70% de los ingresos corresponde a servicios satelitales y a infraestructura específica, que son segmentos vinculados principalmente a la TV satelital y a los sistemas de navegación satelital (GPS).

FACTURACIÓN DE LA ECONOMÍA ESPACIAL A NIVEL MUNDIAL

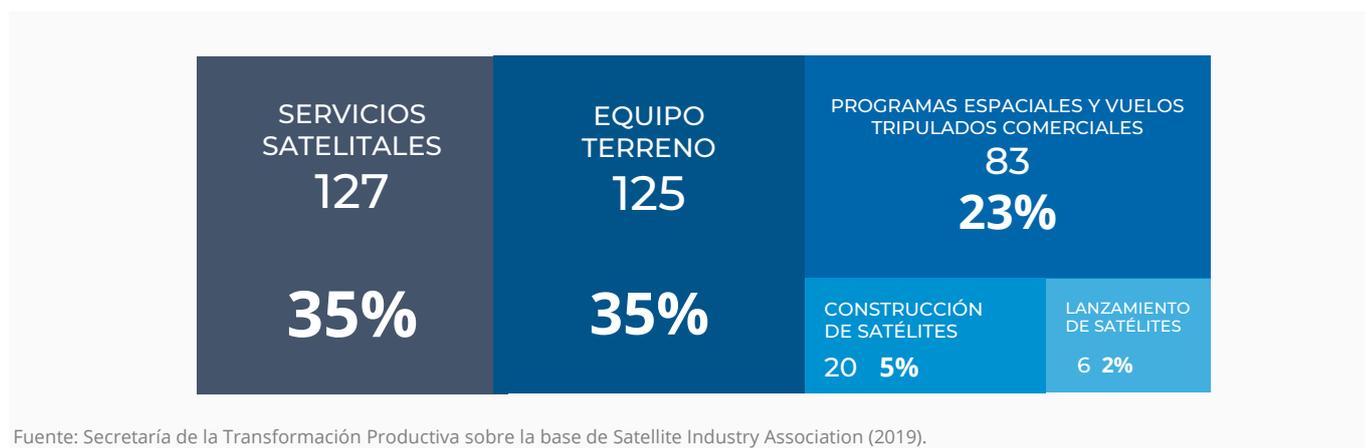
Miles de millones de dólares y variación interanual; 2010 a 2018



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Satellite Industry Association (2019).

FACTURACIÓN DE LA ECONOMÍA ESPACIAL A NIVEL MUNDIAL, POR SEGMENTO

Miles de millones de dólares y participación; 2018



Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Satellite Industry Association (2019).

El nivel de desarrollo de la industria espacial es heterogéneo entre los países. En 2015 setenta países habían incursionado en la industria y contaban con programas espaciales.

Entre los múltiples factores que explican estas diferencias se destacan: (i) los motivos originales que condujeron a cada uno a desarrollar esta industria, (ii) las distintas trayectorias históricas, (iii) los segmentos específicos de mayor preponderancia y (iv) el nivel de participación del sector privado en los proyectos.



Por su nivel de desarrollo relativo, los países pueden clasificarse en 3 categorías: (i) potencias espaciales consolidadas, (ii) potencias espaciales emergentes y (iii) países con industrias espaciales incipientes.

POTENCIAS ESPACIALES CONSOLIDADAS

Son los países que impulsaron el desarrollo de la industria espacial desde sus inicios, en el contexto de la Guerra Fría. Actualmente mantienen su rol de liderazgo, presencia en todos los segmentos y marcan el ritmo del cambio tecnológico. Además, en estos países el sector privado suele tener una elevada participación en la industria.



ESTADOS UNIDOS

Es la principal potencia espacial, con hegemonía en todos los segmentos. Su presupuesto espacial total, civil y militar, supera al del resto de los países combinados. Tiene una política agresiva para fomentar la participación del sector privado en la industria por medio de un esquema de contratistas, de las áreas tanto civil, a través de la NASA (la agencia espacial nacional); como militar, por medio del Departamento de Defensa y otras dependencias.

Esto ocasionó algunos inconvenientes temporales para su programa espacial: por ejemplo, en el caso de los lanzadores, la NASA suspendió sus programas para generar estas capacidades en sus contratistas; pero también permitió consolidar nuevas empresas que se perfilan para constituirse como líderes en sus segmentos: SpaceX y Boeing, entre otras.



RUSIA

A pesar de que el programa espacial ruso experimentó contramarchas tras la caída de la Unión Soviética, aún conserva un rol preponderante en la industria a nivel mundial. Además, Rusia comparte el liderazgo en el segmento de lanzadores, con servicios que utilizó incluso Estados Unidos para el traslado de sus propios astronautas a la Estación Espacial Internacional (ISS), hasta hace algunos años.

A diferencia de Estados Unidos, su programa espacial no está claramente diferenciado entre los aspectos civil y militar, por lo que la disponibilidad de información sobre sus proyectos es limitada.



UNIÓN EUROPEA

El programa espacial europeo surge a partir del esfuerzo conjunto de sus países integrantes, por lo que sus proyectos suelen considerarse en grupo. Al igual que Estados Unidos, tiene una política activa para incentivar el desarrollo del sector privado en esta industria. Además, todos los países desarrollan en paralelo programas espaciales individuales.

Francia tiene el más importante dentro de la UE. De hecho, la sede central de la agencia espacial europea (ESA) se encuentra en París. Este país es particularmente relevante en el segmento de lanzadores y fue el tercero en colocar un satélite en órbita, luego de la URSS y Estados Unidos. Su agencia espacial nacional (CNES) tiene el mayor presupuesto del continente. Luego sigue Alemania, con el segundo presupuesto nacional más grande de Europa y un entramado industrial espacial equiparable al francés



JAPÓN

Fue el cuarto país en colocar un satélite en órbita. A diferencia del resto de las potencias, la mayor parte de su programa espacial se desarrolló dentro de la esfera civil, con prescindencia de aplicaciones militares, aunque esto cambió recientemente. Entre sus empresas se destacan firmas especializadas en esta industria y otras que ingresaron en el sector espacial a partir de la diversificación de sus líneas de negocios originales, como Mitsubishi (automotriz y banca, entre otros) o Toshiba (electrónica de consumo).



POTENCIAS ESPACIALES EMERGENTES

En los últimos años, la consolidación de los BRICS como nuevos actores de relevancia en el escenario económico y político mundial implicó a otros países con industrias espaciales, que comienzan a acercarse a las de las potencias consolidadas e incluso a disputar la preeminencia en algunos segmentos.



CHINA

La Agencia Espacial China (CNSA) tiene actualmente el segundo presupuesto más importante del mundo, por detrás de la NASA. Cuenta con desarrollos con tecnología autóctona e independiente en todos los segmentos. La elevada demanda de equipos para aplicaciones civiles y militares, en combinación con un esquema de contratistas del Estado, dio lugar a empresas capaces de competir en la primera línea a nivel mundial.

El desarrollo del programa espacial chino se refleja en sus hitos: fue el tercer y último país en lograr un alunizaje exitoso de una sonda; y en sus proyectos futuros: colocar en órbita su propia estación espacial independiente de la ISS y enviar una misión tripulada a la Luna, logros solo alcanzados por Estados Unidos.



INDIA

Al igual que la mayoría de las potencias espaciales consolidadas, su programa espacial se basó en objetivos tanto socioeconómicos como militares y de seguridad nacional, dada su trayectoria histórica y situación geopolítica actual. Este país también desarrolló sus segmentos sobre la base de tecnología principalmente autóctona, buscando reafirmar la independencia soberana de su programa espacial.

En la actualidad, el grado de madurez del sector espacial en India se refleja tanto en su entramado industrial, con presencia en todos los segmentos, como en sus proyectos, por ejemplo, el envío de sondas a la órbita lunar, aunque sin posibilidad de un alunizaje exitoso hasta la fecha.

PAÍSES CON INDUSTRIAS ESPACIALES INCIPIENTES: EL CASO DE LATINOAMÉRICA

A nivel mundial, un conjunto de países cuentan con políticas y proyectos con distintos niveles de complejidad vinculados a la industria espacial. Sin embargo, sus niveles de desarrollo son menores que los de las potencias consolidadas o emergentes. Asimismo, el grado de desarrollo relativo al interior de este grupo es heterogéneo.

En el caso de Latinoamérica, por ejemplo, la gran mayoría de los países cuenta con su propia agencia espacial nacional, con la excepción de Uruguay y los países de Centroamérica. Dado su carácter de desarrollo tardío en términos mundiales, estos programas espaciales se desarrollaron en colaboración con algunas de las potencias existentes.

Al interior de la región, Argentina tiene el programa espacial de mayor envergadura, seguida de cerca por Brasil.

El caso argentino, impulsado en cooperación con Estados Unidos y en menor medida China e Italia, se distingue por la capacidad de diseño e integración de satélites, incluidos los geoestacionarios de telecomunicaciones, elaborados sólo por ocho países en el mundo; y el proyecto para la construcción de dos lanzadores autóctonos, elaborados por solo seis países.

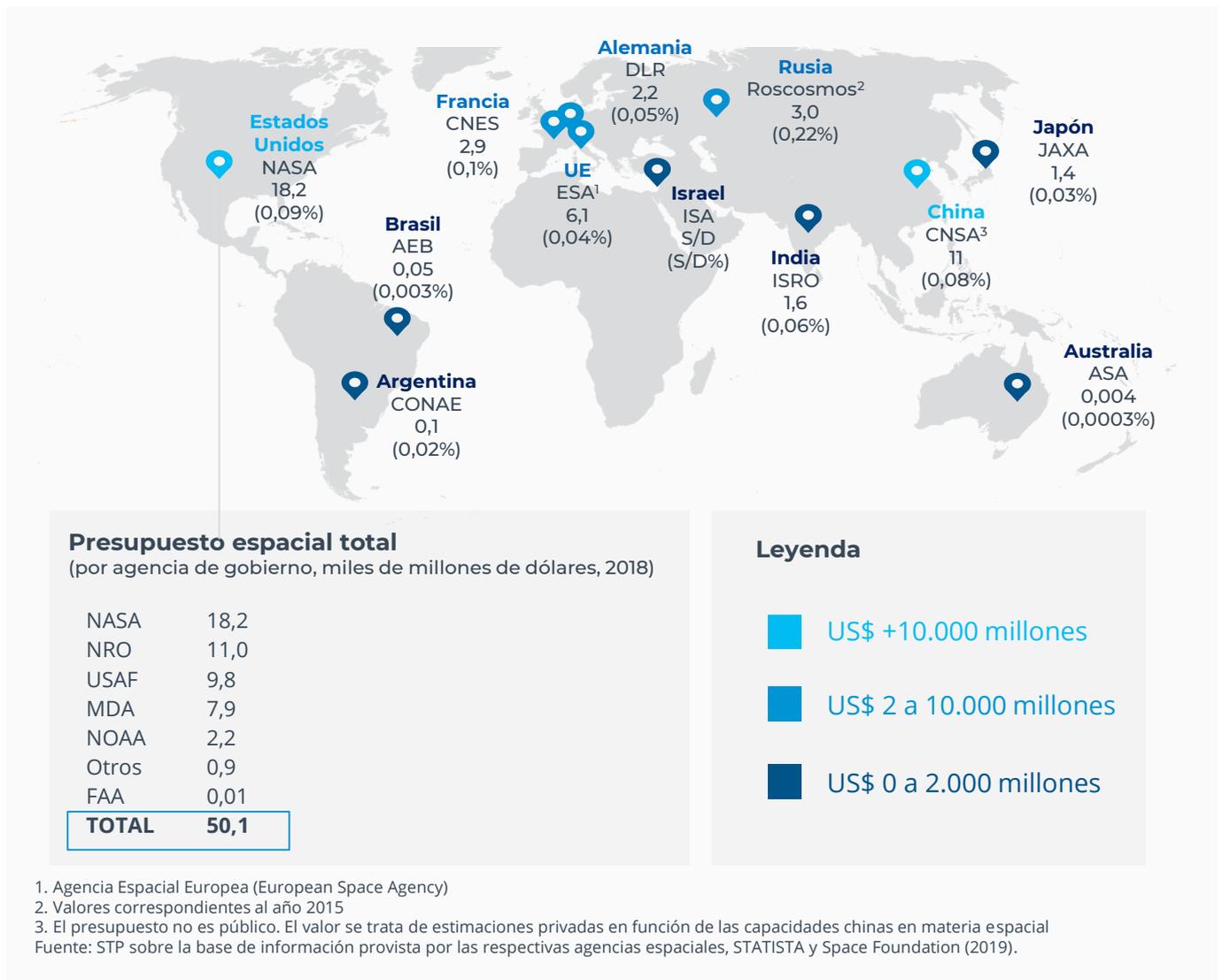


INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN EL MUNDO

El caso brasileño, en colaboración con Rusia, China, Ucrania e Israel, se caracteriza por alojar al operador satelital de origen local más importante de la región (StarOne) y por ser el único país sudamericano que envió un astronauta al espacio. Argentina y Brasil también tienen proyectos espaciales conjuntos, como la serie de satélites de observación de la Tierra SABIA-MAR.

PRESUPUESTO DE LAS PRINCIPALES AGENCIAS ESPACIALES Y DE AGENCIAS SELECCIONADAS

Miles de millones de dólares y porcentaje del PBI; 2018





INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN EL MUNDO

Mayor presencia del sector privado

La maduración de las tecnologías espaciales (equipos con diseños probados y confiables, menores costos de producción, etc.), la especialización de las grandes empresas en ciertos eslabones del proceso productivo y las políticas activas de los Estados para transferir parte de sus actividades al sector privado incrementan la participación de este último en la industria espacial, especialmente en países con industrias maduras (Estados Unidos y Europa). Esto se refleja en tres aspectos:

- Grandes contratistas nuevos o existentes que pasan a concentrar segmentos productivos que antes eran desplegados por el Estado (como el caso de la industria de lanzadores en Estados Unidos).
- Nuevas firmas proveedoras de partes específicas y/o prestadoras de servicios finales que ya no ejecutan las grandes firmas.
- Multiplicación de start-ups de servicios y, en menor medida, de equipos espaciales, gracias a la reducción de costos asociada a la madurez tecnológica.

Uso extendido de los satélites de órbita baja

Mayor participación de los satélites de órbita baja en el total de satélites en operaciones. Esto se encuentra asociado al auge de la incorporación de tecnologías satelitales en otras industrias y al desarrollo de nuevas aplicaciones y líneas de negocios, en particular, en lo vinculado a imágenes satelitales (observación de la Tierra) y telecomunicaciones.

Constelaciones de satélites

Las constelaciones representan el surgimiento de un nuevo paradigma de funcionamiento para las misiones satelitales. Bajo el esquema operativo tradicional, un único satélite transportaba distintos instrumentos para realizar diferentes operaciones en órbita. Bajo el nuevo esquema, múltiples satélites transportan distintos instrumentos y operan de manera coordinada (constelación).

Las ventajas de este esquema por sobre el tradicional son el menor costo relativo de cada satélite, la reducción del riesgo de inutilización total (si se daña un satélite no se pierden todos los instrumentos), el menor tiempo de latencia (mayor velocidad de transmisión de la información) y la mayor versatilidad de las misiones.

Explotación de nuevos recursos espaciales

A raíz del desarrollo de la industria espacial están surgiendo nuevas líneas de negocios que aún muestran un desarrollo incipiente pero encierran un potencial comercial significativo:

- Minería espacial: consiste en la extracción de minerales hallados en asteroides y otros cuerpos celestes. Si bien aún no se llevó a cabo, existen empresas especializadas en estudiar su factibilidad, como la estadounidense Planetary Resources o la británica Asteroid Mining Corp., entre otras. No obstante, aún existen ciertas problemáticas vinculadas a la tecnología disponible que limitan la viabilidad económica de esta actividad, junto con restricciones legales. En este sentido, la minería espacial infringiría algunos de los puntos vinculados al Tratado sobre el Espacio Exterior firmado en 1967, y que actualmente cuenta con el apoyo de más de 100 países. Este acuerdo prohíbe la apropiación particular de recursos extraterrestres. En línea con el encuadre jurídico, en 2019 se presentó en Argentina un proyecto de ley para dar un marco e impulsar esta actividad.
- Turismo espacial: involucra el traslado de pasajeros al espacio exterior y su colocación en órbita. Empresas como las estadounidenses SpaceX y Axiom Space tienen proyectos para llevar turistas a la Estación Espacial Internacional, a la Luna, y crear su propia infraestructura en órbita (hoteles y espacios de recreación). Sin embargo, esta actividad también presenta limitaciones en la actualidad, vinculadas al elevado costo del servicio que restringe la demanda.



Principales empresas

Las firmas más relevantes según facturación y presencia del sector en el mercado son originarias de las potencias espaciales consolidadas (Estados Unidos, Rusia y Europa), aunque también se destacan empresas chinas.

Por otra parte, dependiendo del segmento considerado, pueden distinguirse particularidades entre las firmas en lo que respecta a su tamaño y la preeminencia del sector privado.

PRINCIPALES EMPRESAS DE LOS SEGMENTOS DE LA INDUSTRIA ESPACIAL MÁS RELEVANTES

País de origen y características por segmento

<p>SATÉLITES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Boeing (EE. UU.) • Lockheed Martin (EE. UU.) • SSL (EE. UU.) • Airbus (Alemania) • Khrunichev State Research and Production Space Center (Rusia) • China Great Wall (China) 	<p>Pocas empresas de gran tamaño pertenecientes a un grupo reducido de países, surgidas con importante apoyo estatal o actualmente estatales. Suelen ser contratistas del Estado en materia de defensa.</p>
<p>LANZADORES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX (EE. UU.) • ILS (EE. UU.) • ULA (EE. UU.) • Arianespace (Francia) • Khrunichev State Research and Production Space Center (Rusia) • China Great Wall (China). 	
<p>TELECOMUNICACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SES (Luxemburgo) • Intelsat (Luxemburgo) • Eutelsat (Francia) • Telesat (Canadá) • EchoStar (EE. UU.) • Telespazio S.p.A. (Italia) • SingTel (Singapur) • Thaicom Public (Tailandia) 	<p>Mayor número de firmas y variedad de países, con preponderancia del sector privado y fuerte presencia de pymes en el caso de OT.</p>
<p>OBSERVACIÓN DE LA TIERRA (OT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iceye (Finlandia) • XpressSAR (EE. UU.) • Urthecast (Canadá) • Orbital Insight (EE. UU.) • Planet Labs (EE. UU.) • Rezatec (Reino Unido) • Premise (EE. UU.) • GeoCeno (Reino Unido) • DFH Satellite Co. (China) 	
<p>SISTEMAS GLOBAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)</p> <p><i>Se consignan los nombres de los sistemas de posicionamiento global.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • GPS (EE. UU.) • Galileo (Unión Europea) • GLONASS (Rusia) • Beidou (China) • QZSS (Japón) • IRNSS (India) 	<p>Pocos países y fuerte presencia estatal dado el potencial militar.</p>

Fuente: STP sobre la base de LATAM Satelital, Satellite Markets & Research, Satellite Evolution Group, Euroconsult y Venture Radar (2019).

LA INDUSTRIA ESPACIAL EN ARGENTINA



La industria espacial en Argentina, con el mayor desarrollo en la región

La industria espacial argentina tiene el nivel de desarrollo relativo más elevado de la región. Esto se refleja en la multiplicidad y complejidad de los segmentos producidos localmente, tanto en materia de equipos como de servicios.

EQUIPOS

Argentina cuenta con capacidades para el diseño, integración y ensayo de tres tipos de **satélites**: geoestacionarios, de observación de la Tierra y pequeños, con un nivel bajo-medio de agregado local de partes y piezas.

También tiene un proyecto para el desarrollo de **lanzadores** propios, que involucra actividades de I+D+i, fabricación, integración y ensayo. También se produce el combustible para su funcionamiento. De concretarse, estos vehículos espaciales tendrán la capacidad de colocar en órbita cargas útiles de hasta 1.000 kg. A su vez, a diferencia de los satélites, el nivel de agregado local de partes y piezas es medio-alto.

Tanto las actividades vinculadas al desarrollo de satélites como a lanzadores involucran un alto grado de investigación y desarrollo experimental para la validación de nuevos modelos, particularmente en el ámbito de la física, la ingeniería y las ciencias exactas.

Finalmente, Argentina también cuenta con capacidades para la fabricación de ciertos **componentes y software especializado**, vinculados tanto al segmento satelital como al de lanzadores.

SERVICIOS

En relación con los servicios vinculados a las tecnologías espaciales Argentina cuenta, en primer lugar, con capacidades desarrolladas en materia de **telecomunicaciones**, vinculadas a la operación de los satélites geoestacionarios ARSAT para brindar servicios de datos, internet y telefonía, junto con servicios de audio y video vinculados a las transmisiones de TV.

El país también incursionó en el segmento de **observación de la Tierra**, asociado a la provisión de servicios de imágenes satelitales para el estudio de la superficie y atmósfera terrestres con fines comerciales, científicos y gubernamentales.

Finalmente, también cuenta con **infraestructura especializada** para brindar servicios orientados específicamente a esta industria, tales como laboratorios de ensayo y estaciones terrenas para la operación de misiones satelitales.

Los equipos y servicios producidos en Argentina tienen aplicaciones que forman parte de la actividad cotidiana de individuos, empresas y el Estado:

Comunicaciones satelitales remotas

Los satélites geoestacionarios de telecomunicaciones de la firma ARSAT permiten brindar servicios de internet, telefonía, datos y transmisiones de TV a ubicaciones remotas donde no es técnicamente posible o económicamente viable llegar por medios tradicionales, como escuelas rurales alejadas, puestos de gendarmería de frontera o la Base Marambio en la Antártida.



Servicios al agro y la industria

Las imágenes generadas a partir de satélites de observación de la Tierra son usadas por empresas para brindar servicios de agricultura de precisión, por ejemplo, en el caso de la firma FRONTEC, un joint venture entre INVAP y el grupo Los Grobo. Además, también son usadas por firmas de minería y petróleo para estudios geológicos, de exploración y monitoreo de infraestructura crítica.

Ambiente y recursos naturales

Las imágenes satelitales también son usadas para medir variables vinculadas al cambio climático: nivel de emisiones, desertificación del suelo, cobertura de vegetación, etc. Incluso pueden usarse para explorar el potencial de los recursos energéticos de fuentes renovables: hidráulica, solar, eólica, biomasa. También son usadas para proteger la soberanía sobre recursos naturales, por ejemplo, al hacer posible el seguimiento de recursos ictícolas y la detección de la pesca ilegal.

Gestión de catástrofes y de riesgo para la salud

El Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) y otras dependencias públicas utilizan imágenes satelitales para anticipar, analizar y mitigar catástrofes de origen natural o causadas por el ser humano, tales como incendios, inundaciones, erupciones volcánicas, derrames de petróleo, entre otras. Asimismo, en materia de salud, las imágenes satelitales permiten analizar variables como condiciones de vegetación, climáticas, ecológicas y geológicas para elaborar modelos de epidemiología panorámica que permiten predecir el riesgo de ocurrencia de enfermedades humanas o de plagas que afectan a cultivos o animales.

Gestión del territorio e infraestructura

Las imágenes satelitales también permiten al Estado y a las empresas elaborar mapas y modelos para la planificación urbana y el desarrollo de obras de infraestructura, tales como tendido de líneas de alta tensión, construcciones viales y de líneas férreas, ductos, redes de telecomunicaciones, construcción de puertos y emprendimientos turísticos.

Empresas

En Argentina hay 17 empresas e instituciones especializadas en industria espacial, ubicadas principalmente en Río Negro, Córdoba y Buenos Aires. En línea con el carácter relativamente incipiente del sector en Argentina en comparación con las potencias espaciales, los actores de mayor peso pertenecen al sector público, ya sea a través de empresas (principalmente INVAP y ARSAT y, en menor medida, VENG y CEATSA) o instituciones (CONAE).

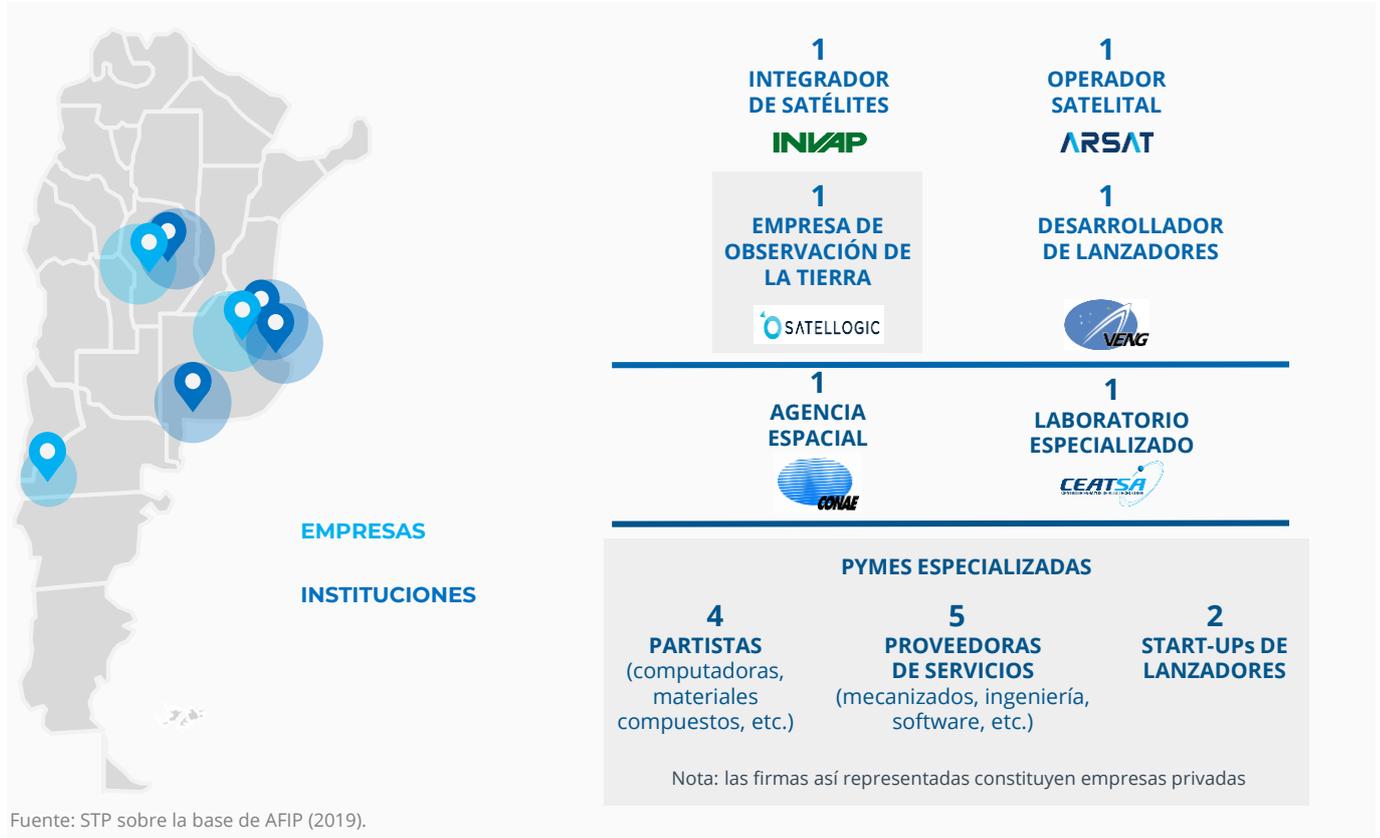
El sector privado comenzó a incursionar en esta actividad, aunque principalmente bajo la forma de proveedores para las firmas consolidadas. También existen casos como el de la firma Satellogic, especializada en la provisión de servicios derivados de imágenes satelitales que también se encarga de diseñar e integrar sus propios satélites.



INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN ARGENTINA

PRINCIPALES ACTORES DE LA INDUSTRIA ESPACIAL EN ARGENTINA Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

2018



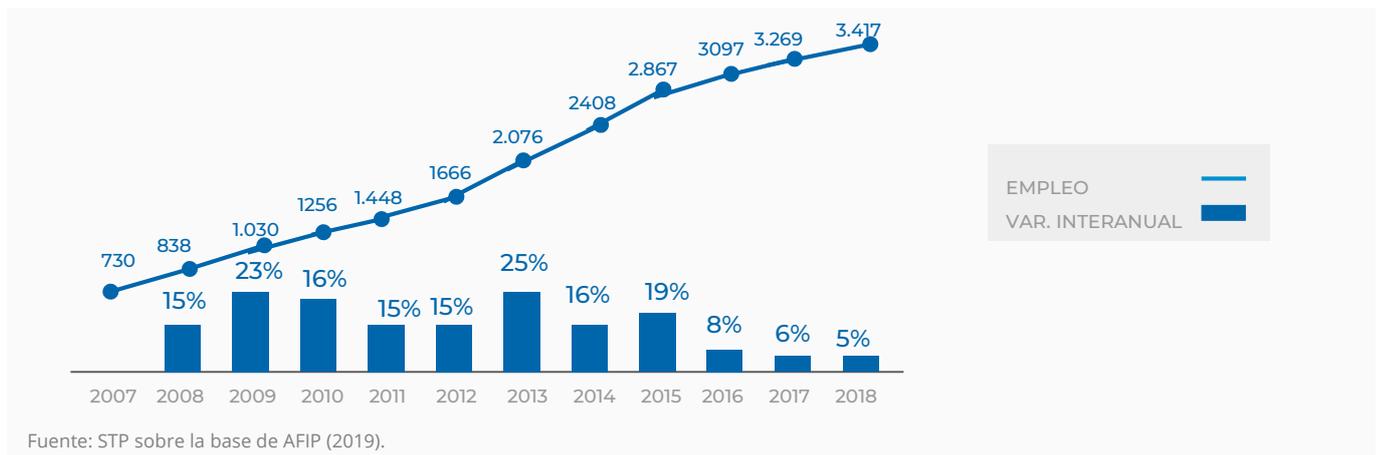
Fuente: STP sobre la base de AFIP (2019).

A lo largo de la última década el empleo del sector creció de manera sostenida.

La incorporación de pymes proveedoras con remuneraciones por debajo de las de las grandes empresas, como ARSAT e INVAP, condujo a una baja del salario promedio del sector por efecto composición:

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LA INDUSTRIA ESPACIAL ARGENTINA

Nivel y variación interanual; 2007 a 2018





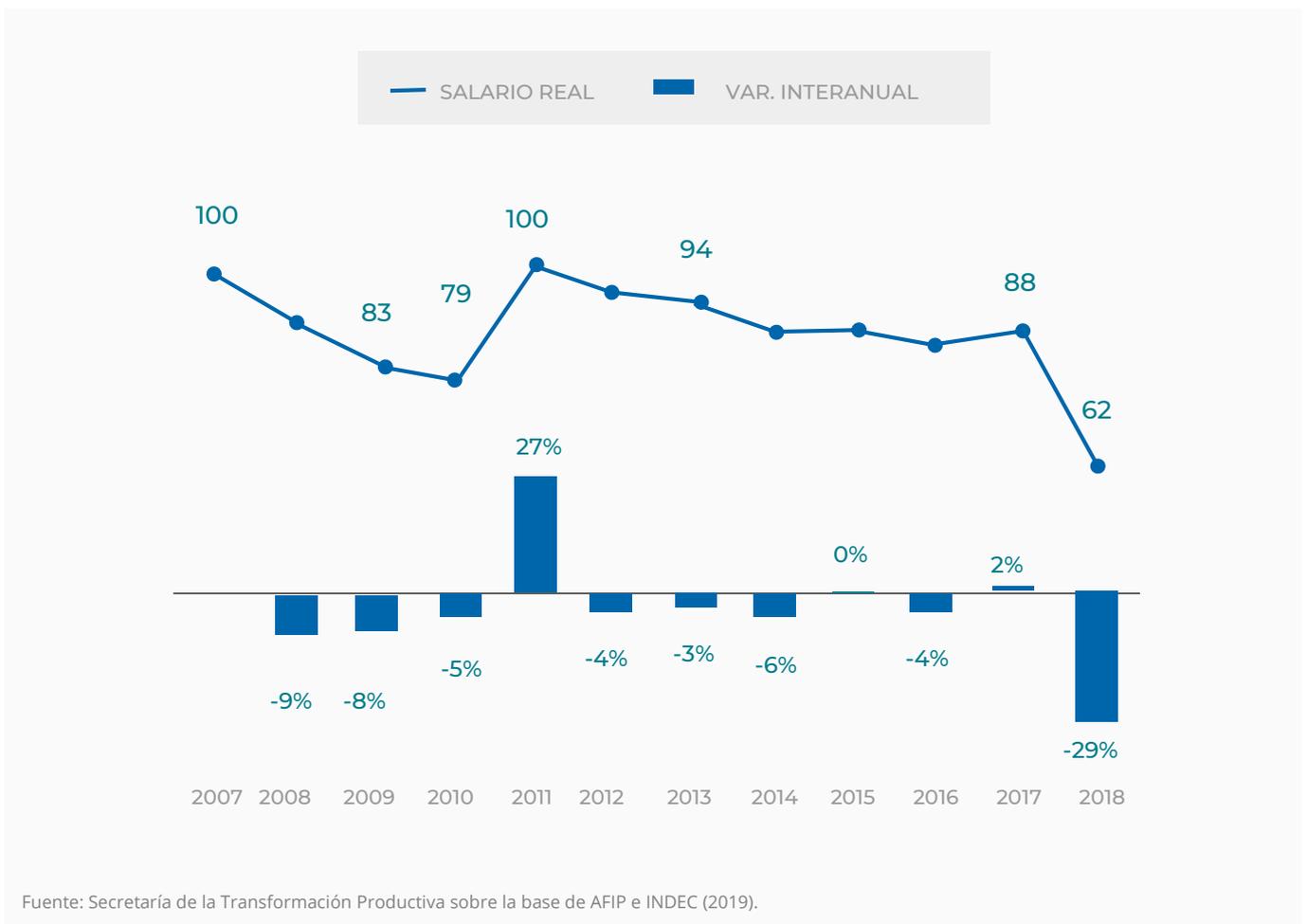
INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN ARGENTINA

La industria espacial argentina genera aproximadamente 3.400 puestos de trabajo de manera directa, con un salario promedio equivalente a \$54.500 en 2018, eso es, casi un 40% por encima del promedio industrial. A su vez, este sector demanda perfiles técnicos altamente especializados.

Por ejemplo, más del 90% del personal de INVAP son profesionales especializados, entre los que se encuentran doctores, ingenieros, licenciados en ciencias y técnicos.

EVOLUCIÓN DEL SALARIO REAL EN LA INDUSTRIA ESPACIAL ARGENTINA

Nivel y variación interanual; año base 100= 2007; 2007 a 2018



Al igual que en otros países, en Argentina el Estado buscó promover la industria espacial por medio de la conformación de empresas e instituciones especializadas en la materia.



Los actores más importantes en este sentido son:

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)

La CONAE es la agencia espacial nacional. Se trata de la institución pública encargada de definir, por un lado, la estrategia espacial, esto es, la visión general del sector y los objetivos generales, y, por el otro, el plan espacial (también denominado programa espacial), que incluye el detalle de los proyectos definidos para alcanzar la estrategia, la distribución de tareas y responsabilidades entre los actores competentes en la materia, la priorización de segmentos productivos específicos, y la proyección internacional del sector.

Desde su creación en 1991, la CONAE ha sido la encargada de diseñar y ejecutar la gran mayoría de las misiones espaciales del país, tanto en materia de satélites como de lanzadores. Actualmente, la CONAE opera como un organismo descentralizado bajo la órbita de la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

INVAP S.E.

Fundada en 1976 a partir de un convenio entre el gobierno de la provincia de Río Negro (titular del paquete accionario de la firma) y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), INVAP es una sociedad del Estado dedicada al diseño y construcción de sistemas tecnológicos complejos. En ese sentido, además del sector espacial, la firma posee otras líneas de negocios de alta tecnología: industria nuclear, seguridad y defensa, industrial y energías alternativas, y TICs y servicios tecnológicos. La empresa tiene filiales o subsidiarias en siete países: Estados Unidos, Brasil, Venezuela, Argelia, Egipto, Arabia Saudita y Australia.

En materia espacial, INVAP cuenta con la capacidad de diseñar, integrar y ensayar satélites de observación de la Tierra y geoestacionarios. De hecho, por medio de INVAP, Argentina se constituye como el octavo país con la capacidades de construcción de plataformas geoestacionarias. Por tales motivos, esta firma es la contratista principal de la CONAE y de ARSAT. Además, al mismo tiempo, también mantiene un vínculo directo con el entramado de PyMEs proveedoras de partes y servicios especializados que constituyen insumos de sus equipos. INVAP estuvo involucrada en la construcción de los satélites de la serie SAC, los ARSAT y actualmente participa de los proyectos SAOCOM y SABIA-MAR (ver sección de *Proyectos de la industria espacial en Argentina*).

ARSAT S.A.

Fundada en 2006, ARSAT es una sociedad anónima de gestión estatal que se constituye como el principal actor del segmento de satélites geoestacionarios. En ese sentido, de un lado la empresa está a cargo de ejecutar el Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035, que consiste en un documento estratégico que detalla los lineamientos para el desarrollo de este tipo de satélites en el país. Por otra parte, la firma también es la responsable de operar y comercializar los servicios asociados a los satélites geoestacionarios ARSAT I y II, que brindan servicios a operadores de cable, empresas de telefonía, acceso a internet y datos que permiten, entre otras cosas, garantizar la conectividad en todas las regiones del país, particularmente en zonas aisladas. En ese sentido, dentro de los operadores originarios de la región, ARSAT es el segundo más importante detrás del brasileño StarOne.



VENG S.A.

Fundada en 1998, VENG es una sociedad anónima de gestión estatal que opera como subsidiaria de la CONAE para el desarrollo de lanzadores. En ese sentido, esta firma está encargada de la ejecución del programa ISCUL (Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas) para la construcción de 2 lanzadores que convertirían a Argentina en el séptimo país con la capacidad de dominar esta tecnología (ver sección de *Proyectos de la industria espacial en Argentina*).

CEATSA

Fundado en 2010, CEATSA es un laboratorio de ensayos constituido a partir de un acuerdo entre las firmas ARSAT e INVAP. El mismo cuenta con infraestructura y equipamiento específico para atender las necesidades de sectores de alta tecnología que, además de la industria espacial, incluyen a la aeronáutica, electrónica, automotriz, de defensa, de energía y de bienes de capital en general.

Contrastando con la existencia de múltiples actores pertenecientes al sector público, el sector privado tiene una presencia relativamente baja en esta industria a nivel local. Si bien en su mayoría se tratan de pymes proveedoras de bienes y servicios, cabe destacar el caso de una empresa que se constituye como integradora de satélites y comercializadora de servicios de imágenes satelitales:

Satellogic S.A.

Satellogic es una empresa privada de capital nacional dedicada a la integración de satélites pequeños y la venta de servicios asociados a la observación de la Tierra. Además de Argentina, tiene oficinas en Uruguay, España, Estados Unidos, Israel y China.

A través de sus servicios, Satellogic permite aumentar la competitividad de sectores diversos como la agroindustria, la forestoindustria, petróleo y gas, y el mercado de seguros, entre otros. A la fecha, ha colocado un total de cinco satélites en órbita y actualmente avanza en un proyecto para el desarrollo de su propia constelación comercial de OT. Durante 2019 lanzaría los primeros equipos de un total de 90 proyectados, por medio de un acuerdo con la china Great Wall Industry Corp (ver "Hitos y proyectos").

HITOS Y PROYECTOS

Tal como fue señalado, el sector espacial nacional se encuentra a la vanguardia a nivel regional y, gracias a la implementación de políticas orientadas a su promoción, ha protagonizado diferentes hitos que lo destacaron entre los restantes países de Sudamérica. Entre ellos, el lanzamiento de satélites fabricados por el Estado o empresas privadas, y la creación de legislación específica orientada a promover el desarrollo del sector.

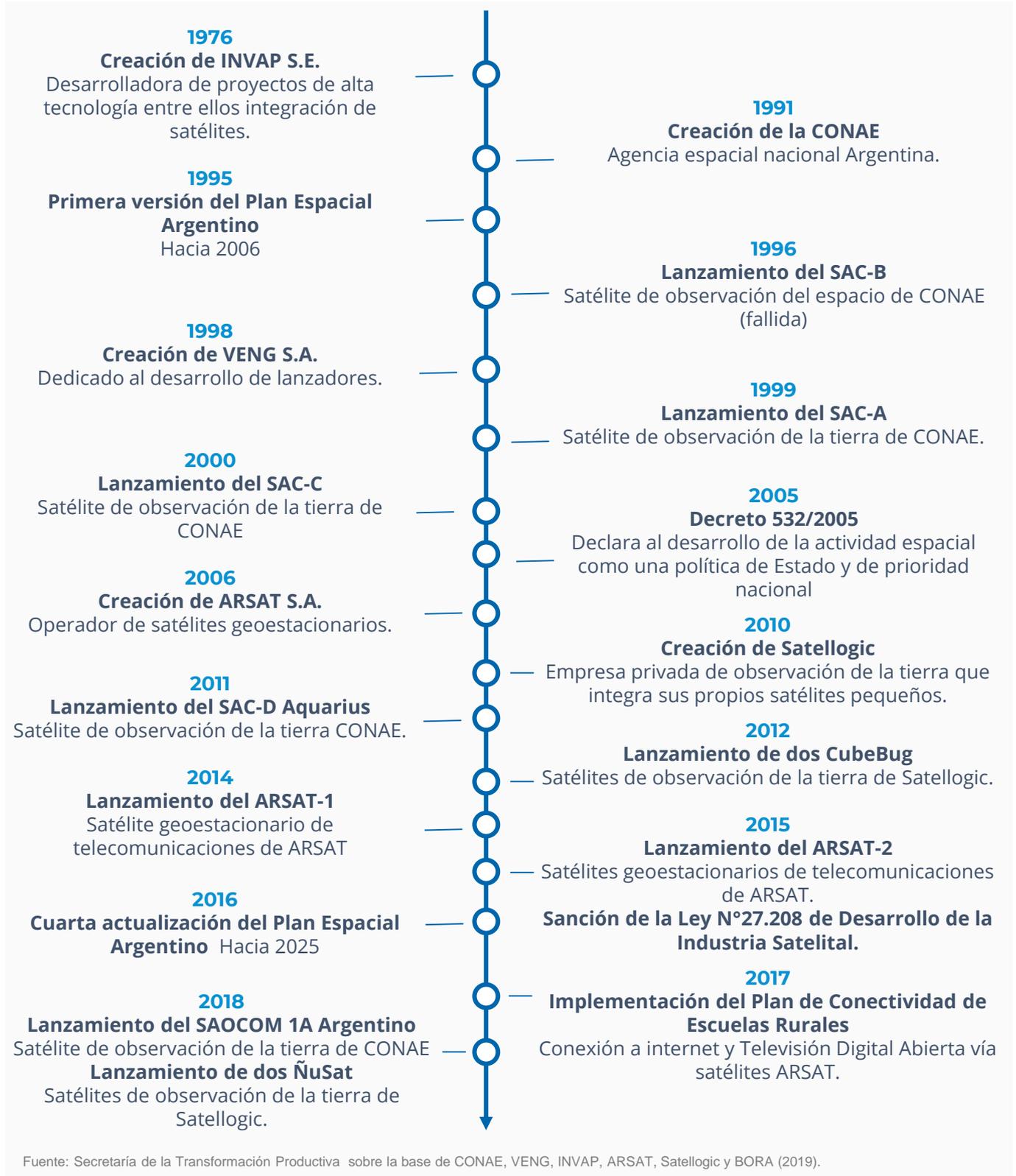
La siguiente figura muestra los principales logros de la industria espacial argentina y las fechas de fundación de los actores más relevantes del sector. A continuación presentamos las principales series desarrolladas y en desarrollo de la industria local.



INDUSTRIA ESPACIAL | EL SECTOR EN ARGENTINA

PRINCIPALES LOGROS DE LA INDUSTRIA ESPACIAL ARGENTINA

Por año; 1976 a 2018



A continuación se consideran los proyectos ya realizados o actualmente en ejecución:



Satélites geoestacionarios de ARSAT

Serie ARSAT

Los ARSAT I y II son la única serie de satélites geoestacionarios hechos en el país. Fueron diseñados e integrados por INVAP a pedido de la CONAE y destinados a la provisión de servicios de telecomunicaciones. Ambos satélites involucraron una inversión de US\$ 520 millones. A partir de estos proyectos, Argentina se convirtió en el octavo país con la capacidad de fabricar este tipo de plataformas satelitales.

Satélites OT de la CONAE

Serie SAC

Los SAC (Satélites de Aplicaciones Científicas) fueron un conjunto de cuatro misiones satelitales desarrolladas conjuntamente con la NASA entre 1996 y 2015. Todas con fines científicos, en particular, en materia de estudio de ecosistemas terrestres y marinos, atmósfera, cambio climático; y estatales, en lo referido a la prevención de inundaciones.

Serie SAOCOM

El SAOCOM (Satélite Argentino de Observación Con Microondas) es un sistema de cuatro satélites desplegados en dos pares, de los cuales la mitad son desarrollados por INVAP y los restantes por la Agencia Espacial Italiana (ASI). Están equipados con un Radar de Apertura Sintética (SAR, por sus siglas en inglés) con potencial comercial, particularmente orientado a la agricultura, y también con aplicaciones científicas y estatales, en materia de gestión de catástrofes e hidrología. El primero de los satélites a cargo de Argentina fue puesto en órbita en 2018 y el proyecto continúa en desarrollo.

Serie SABIA-Mar (Satélites Argentino-Brasileños para Información del Mar)

Son una serie de dos satélites, aún en desarrollo conjuntamente con la Agencia Espacial Brasileña (AEB) y el INPE de Brasil. El primero será integrado por INVAP para la CONAE y el segundo estará a cargo de las instituciones brasileñas. Serán empleados para el estudio del océano, costas y aguas interiores de Sudamérica con fines científicos y comerciales

Arquitectura segmentada

Son satélites que se encuentran dentro de los primeros proyectos de una constelación satelital en Argentina. Incluyen los Satélites de Alta Revisita (SARE), con potencial comercial (agricultura y pesca) y público (hidrología, cartografía, gestión de emergencias).

Satélites OT de Satellogic

La empresa argentina de capitales privados Satellogic está especializada en satélites OT pequeños (menos de 500 kg). Este tipo de plataformas tienen menor costo por unidad, conservando el rendimiento, menores requerimientos de infraestructura para ensayos, plazos de construcción más cortos, facilitación de la estandarización de partes y menores costos de lanzamiento. Sobre la base de estos satélites, Satellogic provee imágenes satelitales y su análisis, para los sectores petrolero, minero, forestal, agricultura y para el gobierno, entre otros.

Programa ISFUL (Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas)

En la actualidad, la CONAE, por medio de su subsidiaria VENG S.A., se encuentra desarrollando un proyecto para construir dos lanzadores: el Tronador II, vehículo de lanzamiento con capacidad para poner en órbita polar de 600 km de altura satélites con cargas útiles de hasta 250 kg; y el Tronador III, que sería capaz de alcanzar una órbita polar de 600 km transportando cargas de hasta 1.000 kg. El programa involucra un alto grado de investigación y desarrollo experimental (I+D) vinculado a la fabricación de prototipos de lanzadores (VEx) para validación tecnológica y del desarrollo de kerosén calidad espacial en colaboración con Y-TEC, subsidiaria de YPF.

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de INVAP, ARSAT, Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035, CONAE y Satellogic (2019).



Políticas públicas y marco jurídico

Además de la creación de empresas e instituciones por parte del Estado, la industria espacial también involucra un marco legal y políticas públicas específicas como mecanismos de promoción del sector

Algunas de estas revisten un carácter transversal, esto es, involucran a toda la industria en simultáneo, mientras que otras están orientadas especialmente a determinados segmentos o actores. Dentro de las principales políticas públicas y en términos normativos se destacan:

DECRETO 532 (2005)

Establece que el desarrollo de la actividad espacial en Argentina reviste un carácter estratégico, por lo que pasa a ser concebida como una política de Estado y de prioridad nacional. Por su naturaleza, entonces, esta medida afecta a todo el sector. A su vez, este decreto también aprueba la versión original del Plan Espacial 2004-2015.

PLAN ESPACIAL NACIONAL (PEN, 2010)

Constituye el documento programático más detallado elaborado por un Estado para planificar su actividad dentro de la industria espacial. En el caso argentino, establece las líneas de trabajo del Estado para el conjunto del sector, exceptuando al segmento de satélites geoestacionarios, cuya dirección estratégica se detalla en otra legislación (el Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035).

Primero, establece los objetivos a largo plazo vinculados al desarrollo de lanzadores y al diseño de nuevas misiones espaciales. Segundo, detalla los programas que se implementarán, un cronograma de acción tentativo y la estimación presupuestaria correspondiente. Tercero, en términos de los ejes de trabajo concretos, establece los sectores con los que se vincularán las misiones espaciales, tales como minería, petróleo, gas, pesca, agricultura y logística. Cuarto, detalla otras áreas relacionadas de interés, como el estudio del cambio climático, el control de los recursos naturales y la gestión de la salud.

Dada la preeminencia del Estado en la industria espacial argentina, en línea con su carácter de desarrollo incipiente, el PEN también incide de manera indirecta en el sector privado (proveedores y usuarios de tecnologías espaciales), puesto que la configuración de las líneas de operación y de negocios del Estado afecta o incluso determina de actividad de los privados.

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) es la encargada de proponer y ejecutar el PEN que, no obstante, debe ser previamente aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional. La primera versión del plan abarcó los años 1995-2006, con actualizaciones para los períodos 2004-2015, 2008-2015 y 2010-2015. Esta última es la vigente, pero se encuentra en proceso de aprobación una nueva versión.



LEY N° 27.506 DE RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO (2019)

Este régimen constituye una herramienta orientada a generar incentivos específicamente para las firmas públicas y privadas de una diversidad de sectores involucrados en la Economía del Conocimiento. Su objetivo es promover las actividades basadas en tecnologías 4.0 o que las adopten. En ese sentido, la ley promueve la industria aeroespacial y satelital, las tecnologías espaciales, y las actividades de investigación y desarrollo experimental de ingeniería, ciencias exactas y naturales.

A tal fin, el régimen otorga distintos beneficios a las empresas tales como estabilidad fiscal, reducción de aportes patronales, rebaja de Impuesto a las Ganancias, exención de aranceles de importación para bienes de capital y/o insumos.

LEY N° 27.208 DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA SATELITAL (2015)

Constituye el marco jurídico específico para el segmento de satélites geoestacionarios de telecomunicaciones. Declara de interés y prioridad nacional el desarrollo de este tipo de satélites vinculados en Argentina particularmente a la firma estatal ARSAT S.A.

Además, establece que el 51% del paquete accionario de ARSAT es de Clase "A", lo que impide su transferencia o cualquier otro tipo de alteración en su titularidad o naturaleza sin contar con al menos dos tercios de los votos del Congreso de la Nación. Lo mismo ocurre con los "recursos esenciales" para el funcionamiento de esta empresa, en particular, en lo que refiere a la propiedad de las Posiciones Orbitales Geoestacionarias (POG).

Una POG es una órbita ubicada a casi 36.000 km de la Tierra, que permite el correcto funcionamiento de los satélites geoestacionarios al ubicarlos en un punto fijo en el espacio con respecto a la Tierra y hacer coincidir así su rotación. Dado que los puntos en el espacio a esa distancia del planeta son limitados, los POGs son escasos por su propia naturaleza. Por tal motivo, la presente ley establece la necesidad de que el Estado efectúe las gestiones requeridas ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el organismo mundial encargado de la asignación de POGs, para garantizar su disponibilidad para el óptimo funcionamiento de ARSAT.

Por último, la Ley aprueba el Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035, el programa estratégico del Estado para el desarrollo de este segmento, y responsabiliza a la firma ARSAT de su ejecución y actualización. Entre los puntos más importantes de este documento se encuentran:

- Cronograma de fabricación y plan de negocios e inversiones para la construcción de ocho nuevos satélites GEO, financiados con recursos propios de ARSAT provenientes de la venta de capacidad satelital de los satélites en órbita.
- Lineamientos para la mejora tecnológica de los satélites, vinculados en particular a la optimización de los sistemas actuales de propulsión química, desarrollando la propulsión híbrida y la eléctrica, lo que mejoraría la eficiencia y los costos de lanzamiento.
- Esquema para el incremento del contenido de piezas de fabricación nacional en los futuros satélites y para el desarrollo de los proveedores locales.
- Lineamientos para impulsar la integración con otros países de la región, por medio de la realización de proyectos conjuntos, la complementariedad productiva y propuestas de cooperación entre agencias espaciales, entre otros puntos.
- Aumento de la visualización del sector espacial argentino en el sistema educativo, desarrollando nuevas carreras de grado y posgrado para la formación de recursos humanos adaptados a las necesidades específicas del sector.



Oportunidades y desafíos

El sector espacial argentino tiene un grado de desarrollo significativo que lo ubica a la cabeza de la región. No obstante, en términos mundiales, aún se encuentra distante de las potencias espaciales consolidadas o incluso de las emergentes, por ejemplo, en materia de los segmentos desarrollados o de la participación del sector privado en la industria. Sin embargo, por su trayectoria el sector cuenta con oportunidades para acortar la brecha internacional, aunque también con desafíos:

OPORTUNIDADES

- Experiencia y trayectoria.
- Inversiones iniciales ya realizadas y comunes a muchos proyectos, que implican altos costos hundidos, por ejemplo, en infraestructura.
- Capacidades desarrolladas en actividades de diseño, integración y ensayo de tecnologías espaciales.
- Disponibilidad de mano de obra altamente calificada.
- Existencia de una política de desarrollo de largo plazo.
- Exportación de satélites y servicios a América Latina y otros países.
- Sustitución de componentes y servicios importados por proveedores locales.
- Nuevas líneas de negocio posibles a través de la espacialización de componentes, es decir, adecuar técnicamente partes y piezas para que estén en condiciones de operar en el espacio exterior, agregando mayor valor local.
- Desarrollo de lanzadores y servicios asociados con potencial comercial.
- Multiplicación de externalidades tecnológicas y eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante.

DESAFÍOS

- La industria por su escala y características tiene dependencia de componentes críticos importados, los cuales no pueden ser producidos a nivel local.
- Hay una baja articulación con el sistema educativo: baja visibilización de la actividad espacial en los niveles iniciales y escasa oferta de programas de formación de grado y posgrado específica para el sector.
- Es necesario actualizar el plan espacial nacional.
- Bajo nivel de participación del sector privado en comparación con las potencias espaciales desarrolladas.
- Alta dependencia de recursos públicos para el desarrollo de proyectos y misiones.
- Tensiones en la política de “cielos abiertos” entre la facilitación del ingreso de operadores satelitales que incrementan la competencia y reducen el precio mayorista de internet satelital, y el desarrollo del operador satelital nacional ARSAT.



NUEVAS TECNOLOGÍAS E INDUSTRIA 4.0

ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

Las nuevas tecnologías y la industria 4.0 revolucionan la manera de producir bienes y servicios

Constituyen un nuevo factor de producción asociado a la cuarta revolución industrial, que diversifica y genera mayor contenido tecnológico en la matriz productiva de un país.

La producción y el comercio internacional están siendo atravesados por la emergencia de nuevas tecnologías y herramientas que demandan un proceso de innovación continua para evitar que los bienes y servicios pierdan competitividad en un mercado mundial dinámico y cada vez más exigente. Esta transformación acelerada de la producción afecta tanto a la organización de las empresas, el vínculo con los proveedores y los consumidores como a la generación de bienes, servicios y nuevas actividades, con un impacto profundo en la definición de la matriz productiva y tecnológica de los países. Así, se crean permanentemente nuevos modelos de negocios, redes de colaboración entre las firmas y nuevos actores (Basco, Beliz, Coatz y Garnero, 2018).

El conjunto de estas nuevas tecnologías tiene una sólida base científica, por lo que es necesario un vínculo estrecho entre las empresas y la comunidad científica para lograr desarrollos y aplicaciones en estos campos. Como ocurre con la bioeconomía, es estratégica la sinergia entre el sector productivo y los sistemas nacionales de innovación.

Por tal motivo, la adopción de estas nuevas tecnologías se introdujo en la agenda política de los principales países desarrollados, que ya están impulsando políticas e instrumentos para promover la investigación, la generación y la comercialización o adopción de este tipo de tecnologías. El sector privado también tiene un rol protagónico en la adopción de este nuevo paradigma, contando con diversas experiencias exitosas. Si bien se trata de actividades de carácter transversal, los principales sectores de aplicación son la agricultura, los alimentos, los materiales avanzados, el sector automotriz, la industria espacial, las telecomunicaciones, la energía y el medio ambiente, la metrología e instrumentación, la biología y la salud, y la defensa, entre otros.

Los principales pilares de este nuevo paradigma tecnológico son:



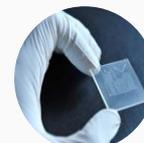
INDUSTRIA 4.0

- Impresión 3D
- Robótica avanzada
- Internet de las cosas
- Inteligencia artificial
- Computación en la nube
- Simulación
- Big data, entre otras.



I+D EXPERIMENTAL

- Investigación básica
- Investigación aplicada
- Desarrollo experimental



NANOTECNOLOGÍA

- Materiales
- Insumos intermedios
- Productos enriquecidos

INDUSTRIA 4.0

El uso de datos y tecnologías 4.0 borran los límites entre lo físico y lo digital, lo que vuelve a las fábricas más inteligentes y competitivas.

La industria 4.0 emerge como una nueva forma de organizar la producción, cuyos ejes centrales son los grandes volúmenes de información y la conexión en tiempo real. Las herramientas y tecnologías basadas en los datos, la digitalización y la robotización están cambiando los modelos de negocio de las fábricas y sus formas de producir y vender bienes y servicios. Las empresas se integran horizontal y verticalmente en tiempo real, logrando así una producción más flexible a partir del trabajo en red, las necesidades dinámicas de los clientes y la posibilidad de predecir sucesos. De esta forma, aumenta la productividad y calidad de los productos, se generan nuevas capacidades productivas y de empleo y, por consiguiente, mejora la inserción internacional de un país dentro de las cadenas globales de valor.

Si bien el impacto en las empresas y el entramado productivo resulta clave, las principales tecnologías 4.0 también están presentes en la vida cotidiana de las personas.

Productos personalizados y a medida, diseño y comercialización mediante plataformas de comercio electrónico, bienes y servicios inteligentes y conectados a internet, respuestas inmediatas son algunos de los ejemplos que posicionan al cliente en un lugar protagónico.

La siguiente tabla ilustra el impacto de cada tecnología de esta industria en la producción y en los hogares.

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 Y SUS APLICACIONES

	Definición	Aplicaciones
IMPRESIÓN 3D	Fabricación de objetos diseñados o digitalizados, a partir de la deposición de finas capas sucesivas de material.	INDUSTRIA: textil, juguetes, medicina (prótesis y odontología), maquinaria especial, etc.
BIG DATA	Conjunto de técnicas de análisis, administración y manipulación inteligente de una gran cantidad de datos a través de modelos de descripción, predicción y optimización.	EMPRESAS: cadena de producción, distribución y ventas. CONSUMIDORES: relojes inteligentes.
ROBÓTICA AVANZADA	Robots autónomos y colaborativos, que pueden desarrollar procesos de manera independiente y cooperar con humanos.	INDUSTRIA: tareas físicas y de cálculo. MEDICINA: cirugías de alta complejidad. EDUCACIÓN: asistencia en clases.
INTERNET DE LAS COSAS	Objetos interconectados mediante internet, se usan tanto en el interior de la empresa como para el consumidor.	EMPRESAS: interconexión del proceso productivo. CONSUMIDORES: mayores herramientas para el uso del bien final (ej. electrodomésticos).
COMPUTACIÓN EN LA NUBE	Plataforma compartida de recursos computacionales tales como servidores y aplicaciones, cuyo acceso es posible desde cualquier dispositivo con acceso a Internet.	EMPRESAS: cadena de producción, distribución y ventas (ej.: seguimiento de stock y variación de la demanda de un producto).
MÓVIL Y SOCIAL	Las soluciones móviles dan soporte a servicios de datos mediante internet. Las sociales facilitan la comunicación y extraen datos de esas interacciones entre actores.	INDUSTRIA Y COMERCIO: posicionamiento de mercado (ej. publicidad por apps). MEDICINA: consultas y trámites online, etc.

Continúa en página siguiente.

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 Y SUS APLICACIONES (continuación)

	Definición	Aplicaciones
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Sistemas que son capaces de ofrecer resultados, procesar datos, aprender, elaborar sugerencias o tomar decisiones sin una orden específica del usuario.	INDUSTRIA: reduce tiempos de procesos y minimiza errores. CONSUMIDOR: las empresas adaptan el servicio a necesidades del usuario y ofrecen alternativas (ej. Siri, Amazon).
CIBER-SEGURIDAD	Tecnologías que optimizan la seguridad en la infraestructura de red que posee una organización.	INDUSTRIA: diseño, mantenimiento y control de planta y capacitación. SERVICIOS: visualizaciones de entorno en educación, turismo, hotelería, videojuegos, etc.
TECNOLOGÍAS INMERSIVAS	Dispositivos y técnicas que generan información visual. Realidad virtual: entorno de apariencia real para el entrenamiento y formación. Realidad aumentada: visión de un entorno del mundo real a través de un dispositivo tecnológico.	INDUSTRIA: diseño, mantenimiento y control de planta y capacitación. SERVICIOS: visualizaciones de entorno en educación, turismo, hotelería, videojuegos, etc.
SIMULACIÓN	Sistema o desarrollo que incorpora el uso de otros sentidos además del visual, para comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias.	ENTRETENIMIENTO: cines 4D con movimiento. EDUCACIÓN: entrenamiento de pilotos aéreos y navales.

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Basco *et al* (2018).

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimiento y su aplicación, y engloba tres actividades:

- **Investigación básica:** trabajos experimentales o teóricos para adquirir nuevos conocimientos, sin aplicación.
- **Investigación aplicada:** trabajos originales para obtener conocimientos con un objetivo práctico específico.
- **Desarrollo experimental:** aprovecha los conocimientos obtenidos de los anteriores y se orienta a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora de los ya existentes.

Los principales sectores en los que se desarrolla I+D en el mundo son: materiales avanzados, agricultura y alimentos, ingeniería electrónica y mecánica, TICs, energía, medio ambiente, biología y salud, farmacia y defensa nacional (SSPE, 2016).

NANOTECNOLOGÍA

Motoriza un cambio en el paradigma del desarrollo científico y tecnológico.

La nanotecnología es una disciplina específica de la I+D que remite a la capacidad técnica para modificar y/o alterar la materia con precisiones atómicas, para fabricar o desarrollar materiales, productos o estructuras de dimensiones nano, es decir, a escala muy pequeña (milmillonésima parte de algo). Su adopción es reciente y presenta una gran cantidad de aplicaciones, teniendo como eje el campo de la investigación científica. La vinculación pública y privada es clave para el desarrollo de esta tecnología a fin de generar mecanismos de transferencia y articulación del conocimiento desde la investigación básica a la aplicación productiva.

Sus avances tienen importantes impactos en múltiples áreas: salud, alimentos, energía, medio ambiente, electrónica, telecomunicación, etc., por lo que la delimitación del campo a un área específica resulta insuficiente al tratarse de una actividad científica en constante cambio.

Entre sus principales aplicaciones se encuentran (MINCyT, 2016):



Nanomateriales

Estructuras de la materia desarrolladas artificialmente con dimensiones inferiores a los 100 nanómetros: nanopartículas; nanotubos; puntos cuánticos; fulerenos; dendrímeros y materiales nanoporosos.



Nanointermediarios

Productos intermedios que incorporan nanomateriales o fueron construidos con características nanométricas: revestimientos; tejidos; memorias y chips lógicos; componentes ópticos; materiales ortopédicos; entre otros.



Productos nanoenriquecidos

Nanoproductos del final de la cadena de valor que incorporan nanomateriales o nanointermediarios: vestimenta (ej. textiles repelentes); aviones; computadoras; dispositivos electrónicos; alimentos procesados; productos farmacéuticos; etc.



Nanoherramientas

Equipamiento técnico y software para visualizar, manipular y modelar la materia a escala nanométrica: microscopios de fuerza atómica; nanomanipuladores y equipamiento de nanolitografía.

Grandes dimensiones del sector

Son disciplinas y/o actividades que se caracterizan por el desarrollo de innovación y nuevas tecnologías, con eje en el conocimiento. Se distinguen por su transversalidad: impactan en múltiples sectores de la economía y además comprenden un amplio y diverso universo de actividades. Son tecnologías en acelerado crecimiento, para cuya promoción resulta estratégico el rol del Estado.

1. Fuerte base y vinculación con el desarrollo de la ciencia y técnica. Son actividades o prácticas que están estrechamente relacionadas con el desempeño del sistema nacional de innovación de un país. Las firmas y la comunidad científica desarrollan procesos de generación de conocimiento que se aplican tanto a la producción de nuevos bienes y servicios como a la mejora de los ya existentes en el mercado. Esto también incluye la introducción de nuevos paradigmas en los procesos productivos y la forma de organización y gestión de las empresas.

2. Amplio y heterogéneo conjunto de actividades y empresas. Desde la robótica avanzada, el análisis de big data e inteligencia artificial, la incorporación de internet de las cosas, pasando por la investigación y desarrollo experimental y la generación de productos nanoenriquecidos. Todas ellas se caracterizan por ser pilares del nuevo paradigma tecnológico, que tiene como base las nuevas técnicas de investigación y la interconexión inteligente entre máquinas, procesos de producción y personas.

3. Impacto transversal en todas las actividades productivas

Son técnicas de fuerte interdisciplinariedad con la física, la química, la ingeniería, la biología y la medicina, entre otras disciplinas. Su adopción y desarrollo generan múltiples mejoras en los procesos, las prácticas y el agregado de valor de todos los sectores de la economía, con la capacidad de poder dar respuestas específicas y a medida. En los últimos años fueron muchos los sectores que avanzaron en la aplicación de estas tecnologías, desde la agroindustria y la energía, la metalmecánica y electrónica, pasando por biología y la medicina y los servicios (telecomunicaciones, logística, etc.).

4. Un uso dinámico y creciente que desafía a los países emergentes

La nueva transformación digital y científica de la economía cuestiona las formas de producción y los tradicionales patrones de ventajas comparativas. La demanda local y el comercio tienen mayor ponderación de bienes y servicios intensivos en tecnología y conocimiento. Esto desafía a los países en desarrollo, para los cuales resulta clave avanzar hacia la adopción de esquemas más exigentes y adaptados a las nuevas necesidades (nuevos mercados y productos, logística e infraestructura, proveedores y recursos humanos, bioética, etc.).

5. Rol estratégico del Estado

Los retos múltiples que trae como correlato la nueva revolución 4.0 implican la necesidad de priorizar el tema en la agenda del Estado, a partir de una mayor vinculación entre la comunidad científica y el sector privado. La nueva oportunidad que abren la integración tecnológica y la digitalización industrial requiere consolidar la sinergia entre la ciencia, las empresas y las políticas públicas para avanzar no solo hacia el uso de las nuevas tecnologías sino también hacia su producción.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA INDUSTRIA 4.0 EN EL MUNDO

Dinámica mundial

Las nuevas tecnologías y la industria 4.0 ganan cada vez más protagonismo en las principales economías y empresas del mundo.

La vinculación pública y privada es clave para el desarrollo y aplicación de estas tecnologías a fin de generar mecanismos de transferencia y articulación del conocimiento e innovación a la aplicación productiva. Para los países emergentes y en desarrollo la inversión en estas tecnologías se presenta como una oportunidad para reducir la brecha con las economías más desarrolladas.

De esta manera, diversos países comenzaron a instrumentar estrategias para acelerar la incorporación de nuevas tecnologías, a partir de políticas transversales y fomento selectivo de sectores clave. En los países más desarrollados estas tecnologías protagonizan la agenda de desarrollo científico y productivo con un fuerte impulso desde el Estado, mediante programas de fomento a la investigación, innovación y comercialización (Castillo, M., Gligo, N., y Rovira, S. 2017 y Seoane, 2011).

INICIATIVAS DE FOMENTO DESARROLLADAS POR PAÍSES LÍDERES



ALEMANIA

Lidera el desarrollo y fomento de la Industria 4.0, con múltiples herramientas de promoción. Entre ellas el programa PLATTFORM 4.0 (2013), que apunta a la formación de redes de I+D, a fin de impulsar la manufactura digital. Algunos de los sectores priorizados por las políticas públicas de este país son los de máquina y herramienta electrónica, automotriz, equipamiento médico y químicos.

Además, es líder en la Unión Europea en materia de I+D, con eje en el sector automotriz y la electrónica. Se destaca la inversión privada en I+D de firmas líderes como Volkswagen, Daimler, BMW, Robert Bosch, Siemens, entre otras.



ESTADOS UNIDOS

Creó MANUFACTURING USA (2014), una estructura organizativa de apoyo público-privado para el desarrollo de la digitalización en la industria, el fomento a la investigación aplicada y el diseño de nuevas redes que faciliten la información y competitividad. Cuenta con una vasta red de institutos de manufactura avanzada, con fuerte articulación público-privada, que se enfoca en promover la investigación y el desarrollo de fabricación en un área de tecnología específica.

Es referente indiscutible en prácticamente todos los sectores con fuerte incidencia de I+D, aunque en algunos casos comparte el liderazgo (en el caso del sector automotriz, por ejemplo, junto con Alemania y Japón). Más del 70% de los avances en I+D son desarrollados por el sector privado. Además, dio el puntapié inicial en el campo de las nanociencias a partir del lanzamiento en 2001 de la National Nanotechnology Initiative. Esta iniciativa asigna importantes recursos para desarrollar capacidades nano en los distintos campos o áreas e impulsa el trabajo en red de los diversos organismos de ciencia y tecnología y empresas transnacionales.



CHINA

Lanzó el plan MADE IN CHINA 2025 (2015) de extensión de diez años, que apunta a fortalecer el sector manufacturero, apostando por una industria inteligente y con adopción de herramientas 4.0. Comprende beneficios fiscales e incentivos financieros, así como la creación de centros e innovación. Algunos de los sectores priorizados son los de máquina herramienta, aeroespacial, industria naval, ferroviario, automotriz, equipos de energía, maquinaria agrícola y laboratorios.

NUEVAS TECNOLOGÍAS E INDUSTRIA 4.0 | EL SECTOR EN EL MUNDO



JAPÓN

Es otro de los referentes en I+D. Es punta en robótica y neurotecnologías, entre otras áreas. La inversión en I+D es impulsada por el sector privado (que cubre cerca del 80% del gasto). También presenta un gran desarrollo en nanociencias a partir del trabajo en red y la creación de consorcios empresariales propiciado en el marco del Proyecto de Apoyo a las Nanotecnologías, que comprende el uso común de equipos, instrumentos e infraestructura entre universidades y centros de investigación.



ESPAÑA

En cuanto a nanotecnología surgen ejemplos no tradicionales como el caso de España, país que posicionó la temática en la agenda política a partir de la creación en 2004 de la Red Española de Nanotecnología (NANOSPAIN), conformada por empresas e investigadores, e implementación del Plan Estratégico en Nanociencias y Nanotecnología.



BRASIL

Creó en 2017 el Grupo de Trabajo para la Industria 4.0 (GTI 4.0), posicionando el tema en la agenda nacional. El grupo nuclea a más de 50 instituciones gubernamentales, empresas e integrantes de la sociedad civil. Entre los temas estratégicos de trabajo se destacan la mejora de la competitividad, la adaptación flexible a las transformaciones de las cadenas productivas, el trabajo y las fábricas del futuro, la masificación del uso de las tecnologías digitales, etc. Asimismo, Brasil lanzó la plataforma HUBi4.0 que permitirá la conexión entre firmas y proveedores de tecnología.

Además, es el país que se destaca en la región, ocupando el puesto 10 en el ranking mundial de inversión en I+D. Entre las principales firmas se destaca la aeronáutica Embraer. No obstante, cabe señalar que el gasto de I+D en América Latina se encuentra por debajo del promedio mundial.

Empresas

Las empresas transnacionales ya se encuentran adoptando y desarrollando las nuevas tecnologías en sus modelos de negocio.

Son firmas con actividades en una gran diversidad de sectores. Entre las industrias más relevantes se destacan la eléctrica y electrónica, química y farmacéutica, metalmecánica y automotriz. El perfil de la empresa (tamaño, estructura de mercado, etc.) es heterogéneo según el país.

Estas son algunas experiencias de firmas que adoptan industria 4.0 e I+D:



EQUIPAMIENTO
ELÉCTRICO

Incorporó internet de las cosas, servicios en la nube, big data, programa de innovación abierta, y también abrió su área de negocios brindando soluciones 4.0.



QUÍMICA

Utiliza modelos predictivos a nivel corporativo para estimar la demanda y optimizar sus operaciones de producción y estructura de costos.

NUEVAS TECNOLOGÍAS E INDUSTRIA 4.0 | EL SECTOR EN EL MUNDO

	AERONAVES	Creó una red de innovación, a través de la cual empleados de todas las áreas pueden crear y probar prototipos de nuevos diseños, formas de fabricar y soluciones.
	AUTOMOTRIZ	Creó una solución de realidad aumentada que permite vender automóviles, captar a nuevos clientes y facilitar la relación entre concesionarios y consumidores.
	MAQUINARIA AGRÍCOLA	Amplió su cartera de ventas, ofreciendo también servicios digitales como alertas meteorológicas y asesoramiento sobre los cultivos.
	MAQUINARIA y EQUIPO	Tiene en Amberg una de las fábricas más automatizadas del mundo, que combina el análisis de datos con la inteligencia artificial.
	FARMACIA	Tiene laboratorios dedicados a la investigación nanotecnológica desde la década del noventa. Avanzó tempranamente en el desarrollo de nanopartículas y nanoproductos.
	QUÍMICO-PLÁSTICO	Desarrolla desde hace años nanoestructuras de películas especialmente finas para productos fotográficos.
	ELECTRÓNICA	Innovó en el desarrollo de pasta de nanotubos de carbono para la producción de pantallas extraplanas.
	TEXTIL	Emplea la nanotecnología a fin de generar propiedades de autolimpieza en sus prendas de indumentaria deportiva a partir de recubrimientos de nano-TiO ₂ /nanoZnO.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA INDUSTRIA 4.0 EN ARGENTINA

Sólida oferta local y potencial para crecer

Argentina tiene capacidades productivas y una base científica reconocida internacionalmente para aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas y avanzar en el desarrollo de bienes y servicios.

DESARROLLO Y POTENCIAL LOCAL

El trinomio Estado, ciencia y técnica, y empresas es la base fundamental para el desarrollo tecnológico y su aplicación productiva en nuestra sociedad. Ninguno puede brindar por sí solo una respuesta a las nuevas transformaciones generadas por la cuarta revolución industrial. Las oportunidades que se abren a países como Argentina se sustentan en implementar una estrategia que combine estos factores, vinculando la innovación tecnológica y la producción para insertarse en los eslabones de punta del campo de la biología, los nuevos materiales, la nanotecnología y las herramientas de datos e información.

A semejanza de Brasil, Argentina está avanzando en esta dirección: en los últimos años, se establecieron diversas medidas para acelerar el desarrollo y/o adopción de las nuevas tecnologías y modelos de negocios 4.0, desde el establecimiento de programas y fondos de financiamiento sectoriales para la generación de I+D y la creación de la Fundación Nacional de Nanotecnología (FAN) hasta la instrumentación de incentivos para la producción y la incorporación de nuevas tecnologías 4.0. La comunidad científica acompaña estos procesos, a partir del trabajo sostenido de múltiples laboratorios e instituciones de investigación y desarrollo con amplio reconocimiento internacional.

El sector privado también reflejó grandes avances tanto en la incorporación de tecnología 4.0 como en la generación productiva en el plano de la I+D y las nanociencias. Cuenta con un fuerte espíritu innovador, y una amplia y variada oferta de bienes y servicios para el desarrollo de la investigación y desarrollo. Numerosas pymes locales y grandes multinacionales operan en diferentes sectores productivos que mejoran la productividad de toda la economía (en agricultura de precisión, tecnología satelital, automotriz, maquinaria agrícola, infectología, farmacia, entre otras). Son varios los casos de empresas que se encuentran desarrollando más de una de estas tecnologías: se destaca el caso de INVAP, empresa de investigación aplicada de Sociedad del Estado con fuerte trayectoria en el desarrollo de nanosatélites, sistemas de simulación de procesos, robots y máquinas especiales automáticas, etc. También se registran experiencias de firmas que producen bienes a escala nano con tecnología 4.0 incorporada; por ejemplo, la firma de microelectrónica Dynami (incubada en la FAN) lanzó baterías de litio ultradelgadas y flexibles para instrumentos médicos y *wearables*.¹

Nuestro país se encuentra en una posición sólida para el desarrollo y adopción de estas nuevas tecnologías. Si bien todavía el impacto y nivel de aplicabilidad industrial es incipiente, las experiencias iniciadas por varias empresas en articulación con el sector público marcan la pauta de una trayectoria con grandes potencialidades. El desafío radica en profundizar la vinculación entre los avances científicos y los sectores productivos y extender estas prácticas a toda la matriz productiva del país (ampliando la cantidad de empresas que inviertan en I+D y 4.0) a fin de generar mayor agregado de valor y nuevas oportunidades de negocio.

¹ Objetos o dispositivos vestibles, para usar como vestimenta o accesorios (ej. reloj) que están conectados digitalmente con internet.

Empresas

INDUSTRIA 4.0

Actualmente son más de 110 las empresas que están implementado innovaciones de 4.0 en nuestro país.

Si bien este relevamiento sólo se basa en casos identificados conjuntamente entre el sector público y privado,² permite extraer características generales de la situación actual de la industria 4.0 en nuestro país.

La mayoría de las empresas con adopción de 4.0 son pymes. Son casi el 60% de los casos relevados, lo que permite inferir que el tamaño de las empresas no necesariamente determina la inversión de nuevas tecnologías e I+D. Aun así, algunas encuestas (BGG, 2018) sostienen que el grado de aplicabilidad es mayor en las grandes firmas.

Los servicios y el sector agropecuario son los sectores que más incorporan tecnologías 4.0, y dentro de la industria manufacturera predominan las actividades de la metalmecánica, que comprenden fundamentalmente maquinaria agrícola, equipamiento médico y el sector automotriz. Sin embargo, muchas de las firmas identificadas son proveedoras transversales de múltiples actividades, con lo cual no es posible delimitarlas a un único tipo de actividad de destino.

Algunas empresas alcanzaron logros relevantes dentro de sus sectores de actividad, con distinta aplicación de tecnologías 4.0 e incluso, en muchos casos, con desarrollo propio. Entre los ejemplos se destacan:

- La empresa de equipamiento eléctrico IMPSA, que creó un sistema de inteligencia artificial para la optimización de equipos de alta complejidad y mejoramiento de los procesos de la compañía.
- La fabricante de maquinaria agrícola Metalfor, que avanzó en el uso de robots para soldaduras de piezas de gran tamaño y ensamblaje, automatización de maquinaria de autopropulsado y sensores para pulverizadoras, y la utilización big data e internet de las cosas para la información en tiempo real del sistema de agricultura de precisión.
- La firma de ingeniería biomédica Lew Insumos, que desarrolló un dispositivo de asistencia circulatoria mecánica para niños que les otorga tiempo vital si necesitan un trasplante cardíaco urgente y prototipos de tecnologías para la impresión 3D de imágenes médicas vinculadas al sistema renal.

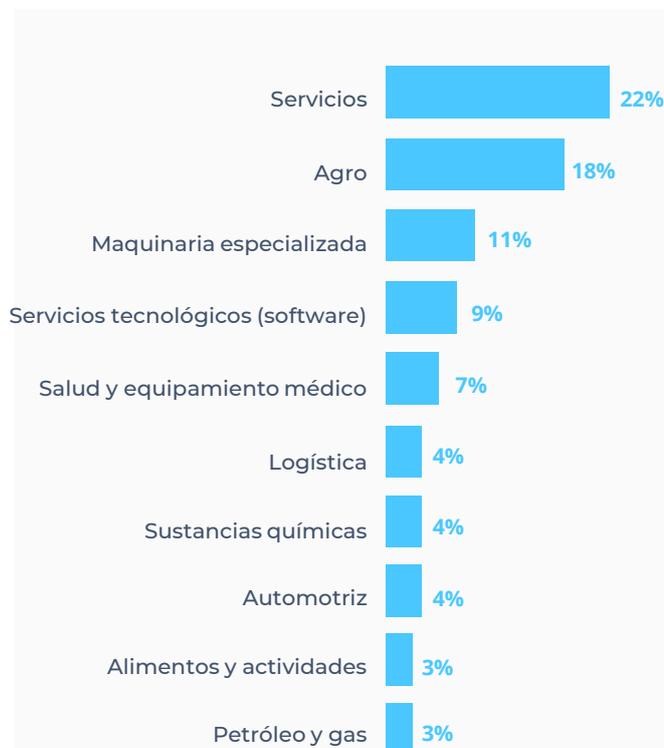
La tecnología más aplicada es internet de las cosas, al ser de complejidad media y de menor costo. Robótica avanzada se implementa sobre todo en firmas del sector automotriz, maquinaria, química, textil. En el otro extremo, y con menor grado de desarrollo, se distingue la implementación de simulación por ejemplo, que requiere de mayor desarrollo tecnológico.

² Las empresas que incorporan tecnología 4.0 fueron obtenidas de una base de datos sistematizada por la Dirección Nacional de Estudios para el Desarrollo Productivo a partir de información provista por distintas fuentes de organismos públicos (Secretaría de Industria, Secretaría PyME, INTI) y privados (Accenture y UIA).

NUEVAS TECNOLOGÍAS E INDUSTRIA 4.0 | EL SECTOR EN ARGENTINA

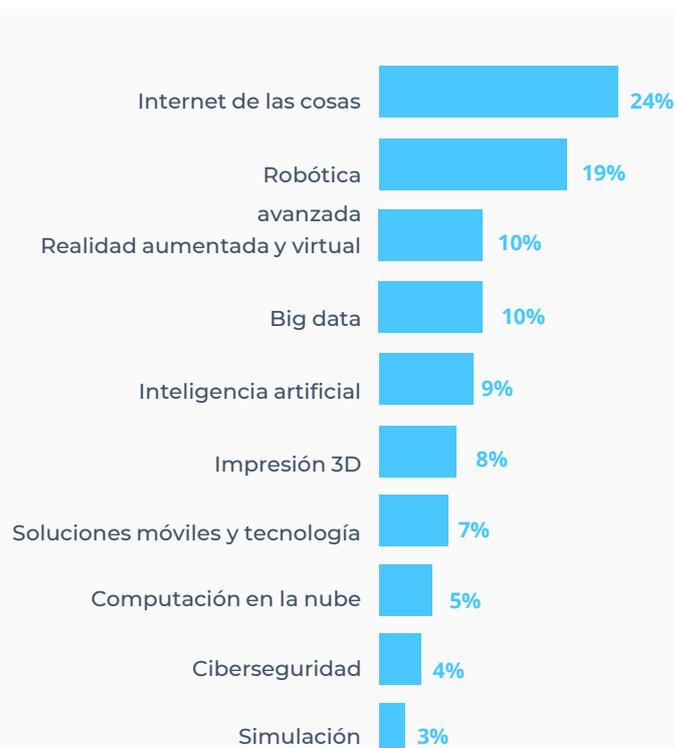
PRINCIPALES SECTORES CON TECNOLOGÍA 4.0

Participación porcentual sobre cantidad de empresas relevadas; 2018



PRINCIPALES TECNOLOGÍAS 4.0 UTILIZADAS

Participación porcentual sobre cantidad de empresas relevadas; 2018



Nota: sobre la base de más de 110 empresas relevadas.

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SePyME, INTI, Accenture y UIA.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

Son más de 350 las firmas que generan I+D en el país y 10 instituciones públicas nacionales (INTI, INTA, CONEA, CONAE, entre otras).

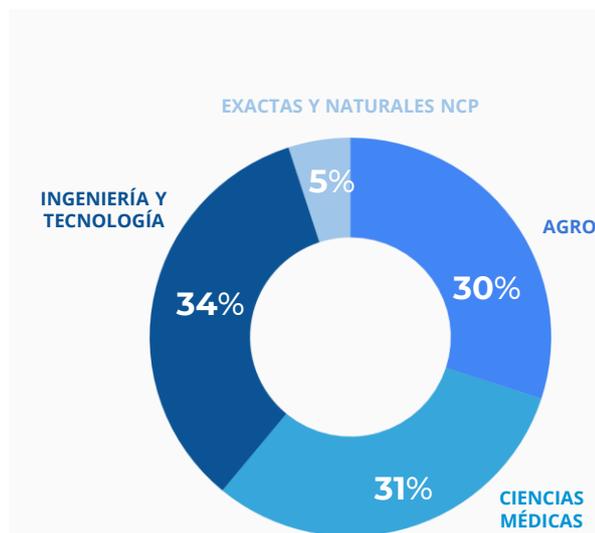
La mayoría se orienta a la investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y la tecnología, las ciencias agropecuarias y la medicina. Las micro empresas representan casi el 75% del total de firmas que realizan investigación y desarrollo local. La mayoría se localiza en los principales nodos urbanos industriales: Ciudad y provincia de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Mendoza. Esto se vincula con la presencia de universidades e institutos de investigación de trayectoria que fortalece el vínculo entre el I+D y el entramado productivo.

La investigación y el desarrollo experimental emplea casi a 6.200 trabajadores privados registrados, y si bien su alcance es acotado en relación con el total nacional el empleo, en el sector alcanzó valores máximos desde que se tienen registros estadísticos (2007). Al interior de la actividad, las aplicaciones de ciencias médicas e ingeniería y tecnología concentran el 80% del empleo.

La inserción internacional de las ramas vinculadas a I+D es baja: poco más del 15% de las ventas de las actividades vinculadas a I+D se orientan al mercado externo.

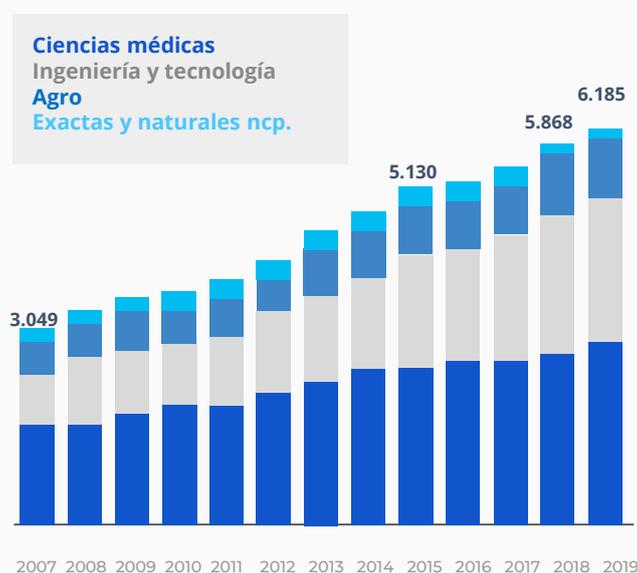
PRINCIPALES RAMAS DE I+D

Participación porcentual sobre cantidad de empresas registradas



EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR RAMA DE I+D

En puestos de trabajo privado registrado; 2007 a enero-junio 2019



Nota: se consideró la rama del CLAE 701 correspondiente a Investigación y desarrollo experimental.
Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de SIPA.

NANOTECNOLOGÍA

Son más de 120 los centros de I+D y más de 80 las empresas que desarrollan en el país productos a escala nano, que abarcan tanto la producción como la comercialización.

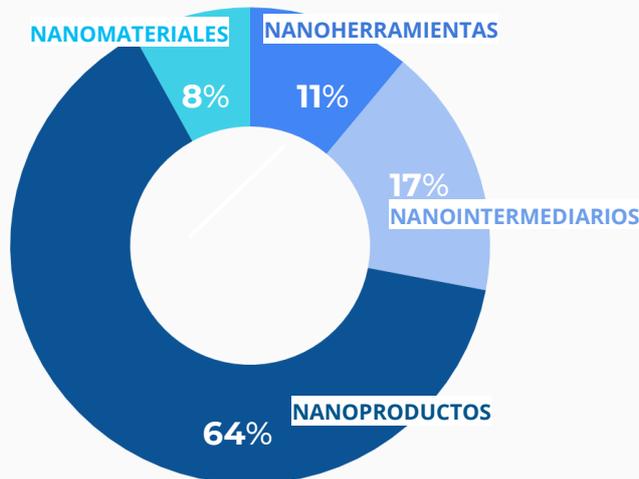
Este conjunto de empresas presenta un alto nivel de heterogeneidad en términos sectoriales y de perfil: conviven firmas muy diversas respecto de sus actividades, tamaño y capital. Si bien son múltiples los sectores, gran parte de las empresas de nanotecnología en Argentina están orientadas al campo de la medicina, las industrias químicas, la veterinaria y la agroindustria. Además, se encuentran tanto empresas multinacionales como de capital nacional, grandes y pymes. Es importante el peso que tienen estas últimas en el desarrollo inicial de proyectos con potencial crecimiento, como incubadoras y start ups. En términos ilustrativos, realizan desarrollos nano empresas de peso internacional como la siderúrgica Tenaris, firmas del Estado como INVAP (con el desarrollo de nanosatélites) y pymes e incubadoras como Dynami, que actualmente se posiciona como líder en fabricación de nanobaterías de litio.

La gran mayoría de las empresas se localiza en la región Centro y en Río Negro por la operación de INVAP. Más de la mitad desarrolla nanoproductos (o nanoenriquecidos) en la etapa final de la cadena, mientras que las demás firmas están orientadas a producción de nanomateriales, bienes intermedios y herramientas. La mayoría de las empresas tiene estrecha vinculación con los centros de investigación, universidades, la FAN, el CONICET y otras organizaciones gubernamentales.

Los productos tienen una alta inserción internacional y se exportan a países del Mercosur, Japón, Alemania y Estados Unidos, entre otros (MINCyT, 2016).

PRINCIPAL DESARROLLO DE NANOTECNOLOGÍA

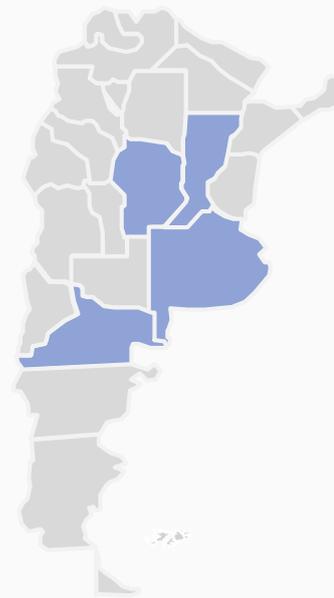
Participación sobre cantidad de empresas relevadas; 2016



Nota: al tratarse de una tecnología de uso transversal es difícil su identificación y los datos están subrepresentados.
Fuente: STP sobre la base de MINCYT. más de 83 empresas relevadas por MINCYT (2016).

LOCALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS PRINCIPALES

Participación sobre cantidad de empresas relevadas; 2016



- 📍 Santa Fe: la empresa más destacada es la incubadora **Nanoteck** de recubrimientos orgánicos.
- 📍 Córdoba: cuenta con la empresa de gases **Bell export**.
- 📍 Río Negro: se destaca la presencia de **INVAP**.
- 📍 Buenos Aires: se destacan las redes de instituciones y centros de investigación.

Políticas públicas

INDUSTRIA 4.0

Son más de 30 los centros de investigación e instituciones públicas y privadas que se orientan a promocionar y brindar asesoramiento en torno a la industria 4.0.

En este marco, también se distinguen las recientes políticas y propuestas instrumentadas por parte del Estado nacional para fomentar la oferta y adopción de nuevas tecnologías 4.0, entre las cuales se destacan:

Ley de Economía de Conocimiento

Incentivos para bienes de capital y/o actualización tecnológica de segmentos ya consolidados y para la instalación, reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo con tecnología 4.0.

Programa Industria Argentina 4.0

Programa coordinado entre el Ministerio de Producción y Trabajo y la Secretaría de Ciencia y Tecnología para acelerar la adopción de nuevas tecnologías y modelos de negocios 4.0, con eje en la sensibilización y transferencia a partir de la creación de una plataforma y redes de vinculación; la inversión y el financiamiento y la capacitación.

Régimen de fabricantes de bienes de capital para el desarrollo y/o actualización en 4.0

Crédito fiscal adicional al bono existente para las inversiones destinadas a mejorar la productividad, la calidad y la innovación en procesos y productos.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

Los organismos públicos nacionales y provinciales, las universidades y los institutos de investigación son actores relevantes en generación y difusión de conocimiento.

Además, son diversas las herramientas e instrumentos políticos que existen actualmente en nuestro país para el fomento de la I+D, entre las cuales se destacan:

Los diferentes **planes y programas impulsados por Secretaría de Ciencia y Tecnología y organismos descentralizados** que realizan, fundamentalmente actividades de capacitación, sensibilización, investigaciones, etc.; entre los cuales se destacan el Plan de Argentina Innovadora 2030, el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Social y el de desarrollo sustentable, el Concurso Nacional de Innovaciones, etc.

Los distintos **fondos de financiamiento** para proyectos de innovación instrumentados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, entre los cuales se destacan:

- Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR): destinado a proyectos de innovación por parte del sector privado para mejorar su productividad;
- Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT): para proyectos que generen nuevos conocimientos científicos y tecnológicos por instituciones sin fines de lucro;
- Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC): orientado a proyectos de áreas de alto potencial y de vinculación con el sector productivo.

Las **becas de investigación** en temas estratégicos y en convenio con empresas otorgadas por el CONICET, entre otros.

NANOTECNOLOGÍA

Las acciones e instituciones más importante en la materia son:

Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN)

Fue creada en 2005 y marcó el mayor hito en la materia. Está orientada a fomentar el desarrollo de micro y nanotecnologías a partir del financiamiento de proyectos a empresas o instituciones para el desarrollo de productos o patentes, entre otros instrumentos. Entre sus diversas líneas de acción se destacan los programas de incubación de empresas y el acompañamiento a pymes y start-ups. También dispone del laboratorio "Nanofab" para el desarrollo de proyectos, realiza los encuentros de nanotecnología y Nanomercosur, el concurso de Nanotecnólogos, entre otras actividades relevantes.

Centro Interdisciplinario de Nanociencia y Nanotecnología (CINN- 2007)

Creado en 2007, agrupa a más de 100 investigadores que concentran la mayor actividad de investigación en este campo, entre los que se encuentran científicos de la Universidad de Buenos Aires y de la Plata, de la Comisión Nacional de Energía Atómica, de la Universidad de San Martín, y de las firmas INVAP, Nanotek, Darmex, ByW implantes dentales, Laboratorio Craveri, entre otros.

Fondos Sectoriales a partir de consorcios público-privados

El financiamiento de los Fondos Sectoriales para nanotecnología (FONARSEC Nano), lanzados en 2010 y 2012, tenía como requisito para la presentación de los proyectos la conformación de consorcios entre los institutos o grupos de I+D y las empresas. Bajo este marco de alizanzas público-privadas, surgieron experiencias como la plataforma tecnológica para desarrollar textiles funcionales (por ejemplo con repelentes) entre el INTI, CONICET, el Instituto de investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales y Fundación Pro Tejer.

Centro Argentino Brasileño de Nanociencias y Nanotecnología (CABNN)

Conforma grupos de investigación y redes de institutos y empresas de Argentina y Brasil. Entre sus líneas de acción se destacan la formación y capacitación de recursos humanos, el intercambio de profesores e investigadores, la creación de grupos de trabajo, etc.

Oportunidades y desafíos

INDUSTRIA 4.0

- **Oportunidades:** en los últimos años Argentina avanzó en la incorporación del nuevo paradigma de Industria 4.0, a partir de varias experiencias exitosas de empresas con actividad en distintos sectores. Si bien la mayoría responde a la adopción de nuevas tecnologías y no la generación local, actualmente existen mayores instrumentos para fomentar su desarrollo en un segmento de gran dinamismo a nivel global. En este sentido, surgen potencialidades tanto de segmentos de mayor trayectoria (ej. alimentos y maquinaria agrícola) como de nuevos nichos de inversión, tal es el caso de Vaca Muerta.
- **Desafíos:** la falta de personal capacitado y de infraestructura, la incertidumbre frente a las inversiones en I+D y la falta de opciones de financiamiento aparecen como los principales limitantes a superar en torno a la adopción de esta tecnología (BCG, 2018). Avanzar en estos desafíos resulta clave: la baja incorporación de la tecnología impacta en una menor competitividad de la industria local e inserción en las cadenas globales de valor.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

- **Oportunidades:** la medicina y farmacia, la agroindustria y la energía, así como los nuevos segmentos de la industria 4.0 tienen alto potencial para Argentina.
- **Desafíos:** al igual que en el resto de las tecnologías analizadas, avanzar en el grado de vinculación entre el sistema científico y el sector productivo, y en la disponibilidad de financiamiento e infraestructura acorde con los estándares internacionales.

NANOTECNOLOGÍA

- **Oportunidades:** el desarrollo científico en el sector energético, a la luz de Vaca Muerta, se presenta como uno de los campos más dinámicos y estratégicos para nuestra economía, en conjunto con el sector agroindustrial y los avances en materia de salud y cuidado del medioambiente.
- **Desafíos:** un creciente pero aún acotado grado de aplicación del desarrollo científico al sector productivo, una escasa oferta educativa en la materia, baja disponibilidad de financiamiento, escasez de infraestructura y equipamiento, y la necesidad de continuar trabajando en la normativa y en patentes asociadas.

¹ Las empresas que incorporan tecnología 4.0 fueron obtenidas de una base de datos sistematizada por la Dirección Nacional de Estudios para el Desarrollo Productivo a partir de información provista por distintas fuentes de organismos públicos (Secretaría de Industria, Secretaría PyME, INTI) y privados (Accenture y UIA).



TAXONOMÍA PARA LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

METODOLOGÍA

Definición de una taxonomía de actividades para la economía del conocimiento

La definición de las actividades económicas que constituyen la Economía del Conocimiento (EdC) da lugar a algunas consideraciones metodológicas ya que no existe una clasificación única o estandarizada a nivel nacional o internacional. Si bien existen clasificaciones para actividades más específicas, como los servicios basados en conocimiento o la bioeconomía, la economía del conocimiento abarca otras actividades más allá de estos servicios y, además, las clasificaciones existentes podrían requerir una adaptación que tenga en cuenta especificidades de la economía argentina.

A la ausencia de una definición estandarizada se suma el desarrollo relativamente reciente de muchas de las actividades intensivas en conocimiento, cuyas características cambian con el progreso tecnológico y los nuevos modelos de negocios y, que por lo tanto, hacen que las nomenclaturas existentes para clasificar sectores y actividades queden obsoletas. Además, por su naturaleza transversal, las actividades intensivas en conocimiento pueden ser llevadas a cabo por empresas que tradicionalmente se ubican en otros sectores demandantes de estas actividades. Esto implica que, aun cuando se puedan definir conceptualmente las actividades que componen la economía del conocimiento, en muchos casos no se pueden vincular o asociar directamente a las categorías definidas en los clasificadores o nomencladores de actividad vigentes en Argentina, como el CLAE (Clasificador de Actividades Económicas) o el CIIU (Clasificador Internacional Industrial Uniforme) incluso en el mayor nivel de desagregación posible.

En este contexto, la Secretaría de la Transformación Productiva (STP) desarrolló una taxonomía de actividades para la economía del conocimiento de manera que sirva como una guía para poder caracterizarla en diferentes dimensiones como el empleo, las exportaciones o la cantidad de empresas. La taxonomía se realizó a partir de una exhaustiva revisión bibliográfica y con consultas a expertos, especialistas, referentes, cámaras empresariales, y otros representantes de diferentes sectores. Partiendo de las clasificaciones existentes, se analizaron las actividades posición por posición y, en los casos más ambiguos, se analizaron también las empresas registradas en diferentes códigos de actividad para tener en cuenta las características de los bienes y servicios que proveen, las características de los procesos productivos que aplican, y la caracterización de su planta de personal, a través del nivel de calificaciones o de los salarios.

Para algunos sectores la selección estuvo dictada por la adaptación al caso argentino de clasificaciones existentes. Por ejemplo, la Unión Europea cuenta con una clasificación de Servicios Basados en Conocimiento que no incluye a los servicios de apoyo a la agricultura. Sin embargo, por su relevancia en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la agricultura y la ganadería, y porque muchas empresas se encuentran registradas bajo estas categorías, para el caso de Argentina se decidió incluirlos, al igual que los servicios de apoyo a otras actividades primarias como la minería y la extracción de petróleo y gas, por su importancia en la matriz productiva de Argentina y porque representan un nicho con alto potencial de desarrollo dentro de la economía del conocimiento.

Como podría esperarse, dado que no es posible acceder de manera sistemática y con suficiente nivel de detalle a estadísticas de producción y/o ventas de las empresas, o distinguir las líneas de negocios vinculadas exclusivamente a la economía del conocimiento en aquellas empresas que también desarrollan otras actividades, algunos sectores pueden estar sub-representados y otros sobre-representados dentro de distintos códigos de actividad económica. Dependiendo del nivel de agregación que se utilice, la taxonomía propuesta en este documento será más o menos precisa a los fines de acotar estas actividades. El máximo nivel de desagregación, que tiene el mayor nivel de precisión dadas las restricciones que plantean los datos disponibles en Argentina, es a 6 dígitos del CLAE. Para el nivel de 4 dígitos del CIIU, que presenta sectores en los cuales la economía del conocimiento se confunde con otras actividades, ofrecemos un análisis comparativo (ver anexo 1) que puede aproximar qué porcentaje del empleo en cada sector está vinculado a la economía del conocimiento.

METODOLOGÍA

UNIVERSO DE ACTIVIDADES

Para estructurar el análisis dividimos al universo de actividades de la economía del conocimiento en cuatro grupos de actividades:

1. Servicios basados en conocimiento.
2. Bioeconomía.
3. Industria espacial.
4. Nuevas tecnologías e industria 4.0.

En lo que sigue describimos los criterios y la estrategia de identificación de las unidades económicas incorporadas para cada uno de los grupos de actividad.

Servicios basados en conocimiento

Las actividades consideradas en este sector se derivan de la revisión de taxonomías existentes adaptadas a la economía argentina a partir de la literatura sobre la economía del conocimiento y fuentes de datos como Indec y AFIP. Partimos de una taxonomía amplia propuesta por Eurostat (2019), que toma como criterio de clasificación el porcentaje de trabajadores con estudios terciarios dentro de cada sector. De esta manera, agrupa a los SBC en cuatro grandes subgrupos según la clase de servicio que proveen:

- Servicios de alta tecnología intensivos en conocimiento: abarcan actividades como servicios de producción audiovisual, informática y telecomunicaciones, e investigación y desarrollo.
- Servicios de mercado intensivos en conocimiento: incluyen servicios de transporte (aéreo y marítimo) y actividades profesionales (contaduría, arquitectura, abogacía).
- Servicios financieros intensivos en conocimiento: intermediación financiera, seguros y seguridad social.
- Otros servicios intensivos en conocimiento: actividades de esparcimiento (eventos deportivos, museos, bibliotecas, juegos y azar), servicios públicos (salud, educación, administración pública y servicios sociales), servicios veterinarios y editoriales.

A partir de la revisión de la bibliografía para el caso argentino, sobre esta taxonomía se excluyeron los servicios públicos y de esparcimiento y se concentraron en los siguientes sectores:

- Servicios de mercado (relacionados con el ámbito empresarial y profesional).
- Servicios de alta tecnología (excepto telecomunicaciones).
- Servicios agropecuarios (incorpora las actividades de apoyo al sector primario y las de logística).

De esta manera quedaron determinadas 73 actividades del CLAE a 6 dígitos,¹ detalladas en el anexo 1, que consideran los segmentos de:

- Servicios empresariales, profesionales, científicos, técnicos y administrativos (20 actividades): se incluye los servicios de agencia de noticias y servicios de información.

¹ Esta clasificación presenta algunas diferencias respecto a la considerada por el Observatorio de Economía del Conocimiento para los servicios basados en conocimiento, realizada con anterioridad a este informe. Las diferencias surgen principalmente de la inclusión de los servicios financieros y también debido al uso de información a 4 dígitos del CIU que realiza el Observatorio a los fines de publicar información con mayor periodicidad. Los informes del Observatorio de la Economía del Conocimiento sobre los servicios basados en conocimiento están disponibles en <https://biblioteca.produccion.gob.ar/buscar/?fid=16>.

METODOLOGÍA

- Investigación y desarrollo (6 actividades).
- Otros servicios empresariales (7 actividades): se incorporan todas las actividades de servicios empresariales dentro de actividades basadas en conocimiento.
- Servicios de salud (7 actividades): incorpora los servicios de Salud relacionados con atención médica y análisis y ensayos clínicos por su importancia en términos de capacidad de incorporación de nuevas tecnologías y en investigación y desarrollo.
- Servicios de arquitectura e ingeniería y servicios técnicos n.c.p., ensayos y análisis técnicos (2 actividades).
- Servicios Financieros (5 actividades): los servicios de intermediación financiera resultan centrales en la generación de productividad y ganancia en la economía.
- Servicios de apoyo a la actividad primaria (6 actividades): se incorporó al universo de los SBC las actividades de apoyo al sector primario y de logística dada la importancia económica de estas actividades en Argentina.
- Servicios vinculados al sector audiovisual (6 actividades): se incluye todas las actividades audiovisuales.
- Servicios de informática (8 actividades): se incorporan todas las actividades de servicios de informática.
- Servicios de telecomunicaciones (6 actividades): se considera al sector de telecomunicaciones como parte de los SBC. Resultan actividades capaces de generar mejoras de productividad de manera transversal al abaratar y expandir el acceso a un insumo clave como internet de banda ancha.

Dada esta selección de actividades a 6 dígitos del CLAE, diferentes indicadores pueden construirse a distintos niveles de agregación dependiendo de la disponibilidad de información:

- Cantidad de empresas y empleo. El cómputo de la cantidad de empresas y el empleo puede realizarse a 6 dígitos del CLAE para las 73 actividades, ya que la fuente de información es SIPA con esa desagregación.
- Ventas. Para el cómputo de las ventas, la fuente de información es AFIP que publica las actividades a 3 dígitos del CLAE, resultando en un total de 40 actividades la agregación de las 73 actividades a 6 dígitos. El anexo 1 presenta el detalle de estas actividades.
- Exportaciones e importaciones. La información sobre exportaciones e importaciones de servicios basados en conocimiento surge de los datos de balanza de pagos publicados por el INDEC y solamente puede desagregarse en 5 actividades: (1) servicios financieros; (2) cargos por el uso de la propiedad intelectual; (3) servicios de telecomunicaciones, informática y de información; (4) otros servicios empresariales; y (5) servicios personales, culturales y recreativos. El anexo 1 presenta este detalle.

Bioeconomía

Para seleccionar las actividades incluidas en la categoría de bioeconomía se siguió el criterio adoptado por la Bolsa de Comercio de Buenos Aires (2015). En total son 100 actividades del CLAE a 6 dígitos (el anexo 2 incluye el detalle de estas actividades). Para la mayoría de las actividades se aplicó el 100% de utilización, mientras que a otras se les aplica un coeficiente menor ya que se considera que están sobre representadas.

Los principales rubros corresponden a elaboración de alimentos y bebidas, productos de textil y calzado, productos farmacéuticos y químicos, y productos derivados de la industria forestal.

METODOLOGÍA

Industria espacial

La actividad espacial en Argentina está concentrada en un número reducido de empresas e instituciones. Además, empresas del sector como INVAP y ARSAT poseen otras líneas de negocios adicionales, por lo que no se encuentran inscriptas en los códigos que son específicos del sector: “servicios de telecomunicaciones vía satélite, excepto servicios de transmisión de televisión” (CLAE 613000) y “fabricación y reparación de aeronaves” (303000).

Para la construcción de los indicadores (empleo, salarios y distribución geográfica), entonces, optamos por identificar las CUITs del conjunto de las empresas e instituciones del sector y agregar la información a partir de los datos de cada empresa, incluyendo satélites, lanzadores, telecomunicaciones, sistemas de observación de la Tierra y de posicionamiento global.

Nuevas tecnologías e industria 4.0

Dada la heterogeneidad de los diversos segmentos que conforman este objeto de estudio, fueron diversos los criterios metodológicos adoptados.

Industria 4.0

Dado que hace referencia a una nueva forma de producir bienes y servicios a través de la incorporación de nuevas tecnologías, soluciones y modelos de negocios, que puede abarcar a diversos sectores desde la industria manufacturera hasta las actividades primarias, resulta muy difícil determinar qué actividades caracterizan a la industria 4.0. Mientras que algunas, como la fabricación de robots, impresoras 3D, o sensores para transmisión de datos son claramente características de la industria 4.0, otras, como la fabricación de máquinas herramientas, tienen un mayor nivel de ambigüedad. A estas limitaciones se agrega el hecho de que, precisamente para aquellas actividades que podrían asociarse más claramente a la industria 4.0 como las que mencionamos, todavía no existen códigos a 6 dígitos del CLAE que las identifiquen, de manera que se encuentran incluidas en otros códigos junto a actividades diversas.

Por esta razón, la selección de las actividades de nuevas tecnologías e industria 4.0 se realizó a partir del análisis de casos de estudio de experiencias de empresas que incorporaron tecnologías y procesos 4.0 en Argentina. Los casos fueron compilados por la Dirección Nacional de Estrategias de Desarrollo Productivo a partir de información suministrada por la Secretaría de Industria, la Secretaría de Emprendedores y PyMEs, el INTI, la Unión Industrial Argentina y especialistas del sector.

En esta categoría se incluyeron: impresión 3D, robótica de avanzada, internet de las cosas, inteligencia artificial, computación en la nube, simulación y big data, entre otras.

Nanotecnología

Por su parte, semejante criterio metodológico fue adoptado para el análisis de la nanotecnología en Argentina. Dada la transversalidad de esta disciplina científica (que es realizada por diversos actores como laboratorios, centros de salud, empresas textiles y de agroindustria, entre otros) y su falta de identificación dentro del CLAE, se decidió realizar el diagnóstico a partir del padrón de empresas relevadas a partir de una encuesta realizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2016).

I+D experimental

La actividad de Investigación y Desarrollo experimental cuenta con un CLAE propio, con desagregaciones según su campo de especialidad: “ingeniería y la tecnología” (CLAE 721010); “ciencias médicas” (CLAE 721020); “ciencias agropecuarias” (CLAE 721030) y “ciencias exactas y naturales no clasificadas previamente” (CLAE 721090). Para la confección de los indicadores (empleo, empresas, ventas) se identificaron las CUITs del conjunto de las firmas e instituciones del sector.

METODOLOGÍA

Anexo 1: Taxonomía SBC

A 6 DÍGITOS DEL CLAE

SERVICIOS EMPRESARIALES

Contiene a los servicios de mercado intensivos en conocimiento, otros servicios intensivos en conocimiento (actividades de esparcimiento, servicios de salud, educación, veterinarios y editoriales), y los servicios de investigación científica y desarrollo. En cuanto a los servicios de salud relacionados con atención médica y análisis y ensayos clínicos, se los incluye por su importancia en términos de capacidad de incorporación de nuevas tecnologías y en investigación y desarrollo.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
523039	Servicios de operadores logísticos n.c.p.
639100	Agencias de noticias
639900	Servicios de información n.c.p.
691001	Servicios jurídicos
691002	Servicios notariales
692000	Servicios de contabilidad, auditoría y asesoría fiscal
702010	Servicios de gerenciamiento de empresas e instituciones de salud, servicios de auditoría y medicina legal, servicio de asesoramiento farmacéutico
702091	Servicios de asesoramiento, dirección y gestión empresarial realizados por integrantes de los órganos de administración y/o fiscalización en sociedades anónimas
702092	Servicios de asesoramiento, dirección y gestión empresarial realizados por integrantes de cuerpos de dirección en sociedades excepto las anónimas
702099	Servicios de asesoramiento, dirección y gestión empresarial n.c.p.
711001	Servicios relacionados con la construcción (Incluye los servicios prestados por ingenieros, arquitectos y técnicos)
711002	Servicios geológicos y de prospección
711003	Servicios relacionados con la electrónica y las comunicaciones
711009	Servicios de arquitectura e ingeniería y servicios conexos de asesoramiento técnico n.c.p.
712000	Ensayos y análisis técnicos (Incluye inspección técnica de vehículos, laboratorios de control de calidad, servicios de peritos calígrafos, servicios de bromatología)
721010	Investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y la tecnología
721020	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias médicas
721030	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias agropecuarias
721090	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias exactas y naturales n.c.p.
722010	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias sociales
722020	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias humanas

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS EMPRESARIALES A 6 DÍGITOS DEL CLAE (continuación)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
731009	Servicios de publicidad n.c.p.
732000	Estudio de mercado, realización de encuestas de opinión pública
741000	Servicios de diseño especializado (Incluye diseño de indumentaria, diseño gráfico, actividades de decoradores, etc.)
742000	Servicios de fotografía
749001	Servicios de traducción e interpretación
749009	Actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.
750000	Servicios veterinarios
780000	Obtención y dotación de personal (Incluye las actividades vinculadas con la búsqueda, selección y colocación de personal, la actividad de casting de actores, etc.)
801020	Servicios de sistemas de seguridad
821100	Servicios combinados de gestión administrativa de oficinas
822000	Servicios de call center
823000	Servicios de organización de convenciones y exposiciones comerciales, excepto culturales y deportivos
829100	Servicios de agencias de cobro y calificación crediticia
829900	Servicios empresariales n.c.p.
863110	Servicios de prácticas de diagnóstico en laboratorios (Incluye análisis clínicos, bioquímica, anatomía patológica, laboratorio hematológico, etc.)
863120	Servicios de prácticas de diagnóstico por imágenes (Incluye radiología, ecografía, resonancia magnética, etc.)
863190	Servicios de prácticas de diagnóstico n.c.p.
863200	Servicios de tratamiento (Incluye hemodiálisis, cobaltoterapia, etc)
863300	Servicio médico integrado de consulta, diagnóstico y tratamiento
869010	Servicios de rehabilitación física (Incluye actividades de profesionales excepto médicos: kinesiólogos, fisiatras, etc.)
869090	Servicios relacionados con la salud humana n.c.p. (Incluye servicios de psicólogos, fonoaudiólogos, servicios de enfermería, terapia ocupacional, bancos de sangre, de semen, etc.)

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS FINANCIEROS A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
641910	Servicios de la banca mayorista
641930	Servicios de la banca minorista
649100	Arrendamiento financiero, leasing
649910	Servicios de agentes de mercado abierto "puros" (Incluye las transacciones extrabursátiles - por cuenta propia -)
649999	Servicios de financiación y actividades financieras n.c.p. (Incluye actividades de inversión en acciones, títulos, la actividad de corredores de bolsa, securitización, mutuales financieras, etc.), (No incluye actividades financieras relacionadas con el otorgamiento de créditos)

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE APOYO A LA ACTIVIDAD PRIMARIA A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
16112	Servicios de pulverización, desinfección y fumigación terrestre
16120	Servicios de cosecha mecánica (Incluye la cosecha mecánica de granos, caña de azúcar, algodón, forrajes, el enfardado, enrollado, etc.)
16210	Inseminación artificial y servicios n.c.p. para mejorar la reproducción de los animales y el rendimiento de sus productos
24020	Servicios forestales excepto los servicios para la extracción de madera (Incluye protección contra incendios, evaluación de masas forestales en pie, estimación del valor de la madera, etc.)
91000	Servicios de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural
99000	Servicios de apoyo para la minería, excepto para la extracción de petróleo y gas natural

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS VINCULADOS AL SECTOR AUDIOVISUAL A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
591110	Producción de filmes y videocintas
591120	Postproducción de filmes y videocintas
592000	Servicios de grabación de sonido y edición de música
601000	Emisión y retransmisión de radio
602320	Producción de programas de televisión
602900	Servicios de televisión n.c.p

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE INFORMÁTICA A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
620100	Servicios de consultores en informática y suministros de programas de informática
620200	Servicios de consultores en equipo de informática
620300	Servicios de consultores en tecnología de la información
620900	Servicios de informática n.c.p.
631110	Procesamiento de datos
631120	Hospedaje de datos
631190	Actividades conexas al procesamiento y hospedaje de datos n.c.p.
631200	Portales web

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
611090	Servicios de telefonía fija, excepto locutorios
612000	Servicios de telefonía móvil
613000	Servicios de telecomunicaciones vía satélite, excepto servicios de transmisión de televisión
614010	Servicios de proveedores de acceso a internet
614090	Servicios de telecomunicación vía internet n.c.p.
619000	Servicios de telecomunicaciones n.c.p. (Incluye el servicio de pagers)

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

COMERCIO EXTERIOR

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SBC EN LA BALANZA DE PAGOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1.A.b.7	Servicios financieros
1.A.b.8	Cargos por el uso de la propiedad intelectual n.i.o.p.
1.A.b.9	Servicios de telecomunicaciones, informática e información
1.A.b.10	Otros servicios empresariales
1.A.b.11	Servicios personales, culturales y recreativos

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de INDEC y OEC.

METODOLOGÍA

A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS EMPRESARIALES A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
639	Servicios de agencias de noticias y servicios de información ncp
691	Servicios jurídicos
692	Servicios de contabilidad, auditoría y asesoría fiscal
702	Servicios de asesoramiento, dirección y gestión empresarial
732	Estudio de mercado, realización de encuestas de opinión pública
711	Servicios de arquitectura e ingeniería y servicios técnicos ncp
712	Ensayos y análisis técnicos
721	Investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y de las ciencias exactas y naturales
722	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias sociales y las humanidades
731	Servicios de publicidad
741	Servicios de diseño especializado
742	Servicios de fotografía
749	Actividades profesionales, científicas y técnicas ncp
750	Servicios veterinarios
780	Obtención y dotación de personal
801	Servicios de seguridad e investigación
821	Servicios de apoyo a la administración de oficinas y empresas
822	Servicios de call center
829	Servicios empresariales ncp
523	Servicios de gestión y logística para el transporte de mercaderías
863	Servicios de prácticas de diagnóstico y tratamiento; servicios integrados de consulta, diagnóstico y tratamiento
869	Servicios relacionados con la salud humana ncp
823	Servicios de organización de convenciones y exposiciones comerciales, excepto culturales y deportivos

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS FINANCIEROS A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
641	Intermediación monetaria
649	Servicios financieros excepto los de la banca central y las entidades financieras

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE APOYO A LA ACTIVIDAD PRIMARIA A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
016	Servicios de apoyo agrícolas y pecuarios
024	Servicios de apoyo a la silvicultura
091	Servicios de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural
099	Servicios de apoyo para la minería, excepto para la extracción de petróleo y gas natural

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS VINCULADOS AL SECTOR AUDIOVISUAL A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
591	Servicios de cinematografía
592	Servicios de grabación de sonido y edición de música
601	Emisión y retransmisión de radio
602	Servicios de televisión

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE INFORMÁTICA A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
620	Servicios de programación y consultoría informática y actividades conexas
631	Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas; portales web

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES A 3 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
619	Servicios de telecomunicaciones n.c.p.
613	Servicios de telecomunicaciones vía satélite, excepto servicios de transmisión de televisión
614	Servicios de telecomunicación vía internet
611	Servicios de telefonía fija
612	Servicios de telefonía móvil

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de AFIP y OEC.

METODOLOGÍA

CORRESPONDENCIA ENTRE CLAE Y CIU DE SBC

Año 2018 para empleo y 2017 para empresas

CÓDIGO DEL CLAE	CÓDIGO DEL CIU4 rev. 3	PARTICIPACIÓN EMPLEO CLAE / EMPLEO CIU	PARTICIPACIÓN EMPRESAS CLAE / EMPRESAS CIU
016112	0141	15%	45%
016120			
016210			
091000	1120	100%	100%
592000	2213	67%	100%
523039	6320	17%	15%
602900	6420	73%	61%
611090			
612000			
613000			
614010			
614090			
619000			
641910	6521	100%	100%
641930			
649100	6590	18%	38%
649910			
649999			
620200	7210	60%	54%
620100	7220	97%	100%

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CORRESPONDENCIA APROXIMADA ENTRE CLAE A 6 DÍGITOS Y CIU A 4 DÍGITOS DE SBC PARA EMPLEO Y EMPRESAS (continuación).

CÓDIGO DEL CLAE	CÓDIGO DEL CIU4 rev. 3	PARTICIPACIÓN EMPLEO CLAE / EMPLEO CIU	PARTICIPACIÓN EMPRESAS CLAE / EMPRESAS CIU
631110	7230	100%	100%
631120			
631190			
631200			
639900			
620300	7290	100%	100%
620900			
721010	7300	82%	100%
721020			
721030			
721090			
722010			
722020			
691001	7410	100%	100%
691002			
692000			
702010			
702091			
702092			
702099			
732000			

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CORRESPONDENCIA APROXIMADA ENTRE CLAE A 6 DÍGITOS Y CIU A 4 DÍGITOS DE SBC PARA EMPLEO Y EMPRESAS (continuación).

CÓDIGO DEL CLAE	CÓDIGO DEL CIU4 rev. 3	PARTICIPACIÓN EMPLEO CLAE / EMPLEO CIU	PARTICIPACIÓN EMPRESAS CLAE / EMPRESAS CIU
099000	7421	100%	100%
711001			
711002			
711003			
711009			
741000			
712000	7422	74%	100%
731009	7430	93%	99%
780000	7491	100%	100%
801020	7492	2%	9%
742000	7494	100%	100%
749001	7499	100%	100%
749009			
821100			
822000			
823000			
829100			
829900			

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CORRESPONDENCIA APROXIMADA ENTRE CLAE A 6 DÍGITOS Y CIU A 4 DÍGITOS DE SBC PARA EMPLEO Y EMPRESAS (continuación).

CÓDIGO DEL CLAE	CÓDIGO DEL CIU4 rev. 3	PARTICIPACIÓN EMPLEO CLAE / EMPLEO CIU	PARTICIPACIÓN EMPRESAS CLAE / EMPRESAS CIU
863110	8510	53%	65%
863120			
863190			
863200			
863300			
869010			
869090			
750000	8520	100%	100%
591110	9211	74%	100%
591120			
602320			
601000	9213	55%	81%
639100	9220	55%	67%
024020	0203	47%	38%
	Otros CIU sin clasificar	1,2%	0,4%

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de OEDE Y AFIP.

METODOLOGÍA

Anexo 2: Taxonomía ampliada de Bioeconomía

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE BIOECONOMÍA A 6 DÍGITOS DEL CLAE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
101011	Matanza de ganado, producción, procesamiento y conservación de carne de vaca, oveja, cerdo, liebre y otros animales, excepto aves de corral
101012	Matanza de ganado, producción, procesamiento y conservación de carne de vaca, oveja, cerdo, liebre y otros animales, excepto aves de corral
101020	Producción, procesamiento y conservación de carne de aves de corral
101030	Elaboración de fiambres y embutidos
102001	Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado
102002	Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado
103011	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
103012	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
103020	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
103030	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
103091	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
104011	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal
104012	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal
104013	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal
104020	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal
105010	Elaboración de productos lácteos
105020	Elaboración de productos lácteos
105030	Elaboración de productos lácteos
105090	Elaboración de productos lácteos
106110	Molienda de trigo
106120	Preparación de arroz
106139	Molienda de legumbres y cereales (excepto trigo)
106200	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón
108000	Elaboración de alimentos preparados para animales
107110	Elaboración de galletitas y bizcochos
107121	Elaboración industrial de productos de panadería, excluido galletitas y bizcochos
107129	Elaboración de otros productos de panadería n.c.p.

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE BIOECONOMÍA A 6 DÍGITOS DEL CLAE (continuación)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
107200	Elaboración de azúcar
107301	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería
107309	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería
107410	Elaboración de pastas alimenticias frescas
107420	Elaboración de pastas alimenticias secas
107911	Tostado, torrado y molienda de café y especias
107920	Preparación de hojas de té
107930	Elaboración de yerba mate
107999	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.
110100	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas
110212	Elaboración de vino
110290	Elaboración de sidra y otras bebidas alcohólicas fermentadas y no destiladas
110300	Elaboración de cerveza y bebidas malteadas y maltas
110420	Elaboración de bebidas gaseosas, excepto soda
110420	Elaboración de hielo, jugos de fruta envasados y otras bebidas no alcohólicas
120010	Preparación de hojas de tabaco
120099	Elaboración de cigarrillos y otros productos de tabaco
120091	Elaboración de cigarrillos y otros productos de tabaco
131110	Preparación de fibras textiles vegetales (incluyendo desmotado de algodón)
131131	Hilandería de fibras textiles
131132	Hilandería de fibras textiles
131139	Hilandería de fibras textiles
131201	Fabricación de tejidos textiles (incluye hilanderías integradas)
131202	Fabricación de tejidos textiles (incluye hilanderías integradas)
131209	Fabricación de tejidos textiles (incluye hilanderías integradas)
131300	Acabado de productos textiles
139100	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto
139201	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto
139202	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE BIOECONOMÍA A 6 DÍGITOS DEL CLAE (continuación)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
139203	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto
139204	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto
139209	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto
139300	Fabricación de tapices y alfombras
139400	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes
139900	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.
143010	Fabricación de medias
143020	Fabricación de suéteres y artículos similares de punto
141199	Confección de prendas y accesorios de vestir excepto de cuero
141202	Confección de prendas y accesorios de vestir, de cuero
142000	Terminación y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel
151100	Curtido y terminación de cueros
151200	Fabricación de maletas, bolsos de mano y similares, artículos de talabartería y otros artículos de cuero n.c.p.
152011	Fabricación de calzado de cuero
152021	Fabricación de calzado de tela, plástico y otros materiales (excepto calzado ortopédico y de asbesto)
152040	Fabricación de partes de calzado
161002	Aserrado y cepillado de madera
161001	Aserrado y cepillado de madera
162100	Fabricación de hojas de madera para enchapado; tableros contrachapados; laminados de partículas y otros tableros y paneles
162201	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones
162300	Fabricación de recipientes de madera
162909	Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables
170101	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón
170102	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón
170201	Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón
170202	Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón
170910	Fabricación de artículos de papel y cartón de uso doméstico e higiénico sanitario
170990	Fabricación de otros artículos de papel y cartón n.c.p.

Continúa en página siguiente

METODOLOGÍA

CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE BIOECONOMÍA A 6 DÍGITOS DEL CLAE (continuación)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
201120	Fabricación de curtientes naturales y sintéticos
201130	Fabricación de materias colorantes básicas, excepto pigmentos preparados
202101	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
210010	Fabricación de medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos
210020	Fabricación de medicamentos de uso veterinario
210010	Otras actividades de fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos n.c.p.
210020	Otras actividades de fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos n.c.p.
210030	Otras actividades de fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos n.c.p.
210090	Otras actividades de fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos n.c.p.
202311	Fabricación de jabones y preparados de limpieza
202312	Fabricación de jabones y preparados de limpieza
202320	Fabricación de cosméticos, perfumes y otros productos de higiene y tocador
202908	Fabricación de productos químicos n.c.p. (BIODIESEL)
310010	Fabricación de muebles y partes de muebles, principalmente de madera
382010	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos
382020	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos

Fuente: Secretaría de la Transformación Productiva sobre la base de Bolsa de Comercio de Buenos Aires (2015).

BIBLIOGRAFÍA

Biobliografía

- Accenture (2018). El empleo en Argentina: un horizonte de oportunidades. Buenos Aires.
- ARSAT - Empresa Argentina de Soluciones Satelitales. (2015). Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035: una visión, una realidad, un legado. Buenos Aires.
- Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (ARS) (2012). Estrategia Nacional para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Buenos Aires.
- Basco, A., Beliz, G. Coatz, D. y Garnero. P. (2018). Industria 4.0. fabricando el futuro. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Buenos Aires.
- Biber-Freudenberger, L., Basukala, A. K., Bruckner, M., y Börner, J. (2018). Sustainability performance of national bio-economies. Sustainability, N° 8, 2705.
- Biobased Economy Project (2015). A roadmap to a thriving industrial biotechnology sector in Europe. Delft.
- Bisang, R. (2017). Bioeconomía Argentina: Modelos de negocios para la nueva matriz productiva. Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Boston Consulting Group (2018). Acelerando el desarrollo de la Industria 4.0 en Argentina. Buenos Aires: BCG.
- Bringezu, S. (2018). What are critical measures of assessing good governance in the bioeconomy? Global Bioeconomy Summit Workshop Measuring and Monitoring the Bioeconomy. Berlín.
- Carlson, R. (2018). Building the bioeconomy. Seattle: Bioeconomy Capital.
- Casalet, M (2018). La digitalización industrial. Un camino hacia la gobernanza colaborativa. Estudios de casos. Documentos de Proyectos (LC/TS.2018/95). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Castillo, M., Gligo, N., y Rovira, S. (2017). La política industrial 4.0 en América Latina. En Cimoli, M. y Castillo, M. (Ed.) Políticas industriales y tecnológicas en América Latina. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (2007). La Nanotecnología en Iberoamérica. Situación Actual y Tendencias. Documentos de Trabajo N° 4. Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- Clay Moltz, J. (2013). Space and strategy: from theory to policy. En E. Sadeh (Ed.), Space strategy in the 21st century: theory and policy (pp. 15-38). Nueva York: Routledge.
- Dietz, T., Borner, J., Forster, J. J. y Von Braun, J. (2018). Governance of the bioeconomy: a global comparative study of national bioeconomies strategies. Sustainability, N° 9, 3190.
- Drewes, L. (2014). El sector espacial argentino: Instituciones referentes, proveedores y desafíos. Benavidez: ARSAT - Empresa Argentina de Soluciones Satelitales.
- Drigo, R., Anschau, A., y Carballo, S. (2009). Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

BIBLIOGRAFÍA

- European Commission (2018). The European bioeconomy strategy. Bruselas.
- European Commission. (2013). EU space industrial policy - releasing the potential for economic growth in the space sector. Bruselas.
- Fundación Argentina de Nanotecnología (2010). Quién es quién en nanotecnología en Argentina. Buenos Aires.
- Gajst, N., y Frugoni, M. L. (2016). Informes de Cadenas de Valor. Servicios de Investigación y Desarrollo. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, Año 1, N° 18. Buenos Aires.
- Gallagher, N. (2013). International cooperation and space governance strategy. En E. Sadeh (Ed.), Space strategy in the 21st century: theory and policy (pp. 52-76). Nueva York: Routledge.
- Gereffi, G., y Fernandez-Stark, K. (2010a). The Offshore Services Industry: A Global Value Chain Approach. Durham: Center on Globalization Governance and Competitiveness - Duke University.
- Gereffi, G., y Fernández-Stark, K. (2010b). The Offshore Services Value Chain. International Journal of Technological Learning Innovation and Development, Vol. 4, 206-234.
- Gibb, G. (2012). An Analysis of the Space Policies of the Major Space Faring Nations and Selected Emerging Space Faring Nations. Annals of Air and Space Law, XXXVII, 279-332.
- Haddad, S., Britz, W., Börner, J. (2017, Septiembre). Impacts of increased forest biomass demand in the european bioeconomy. 57° Annual Conference of the German Association of Agricultural Economists. Weihenstephan.
- Harding, R. C. (2013). Space policy in developing countries: the search for security and development on the final frontier. Abingdon: Routledge.
- Hilbert, J. A. (2016, octubre). Impactos medioambientales de la transformación de biomasa en energía y otros productos comercializables. Estudios de casos Argentinos. Simposio Bioeconomía Argentina Región Centro Pampeana Norte 2016. Córdoba.
- INTAL-BID (2018). Algoritmolandia. Inteligencia Artificial para una integración predictiva e inclusiva de América Latina. Revista Integración y Comercio N° 44.
- Jan, B., Kuhn, A., y Von Braun, J. (2017). Bioeconomy in developing countries. Policy Brief N° 25. Bonn: Center for Development Research.
- Kearney, A.T. (2009). Geography of Offshoring is Shifting. Retrieved from: <https://www.metiseurope.eu/2009/07/08/geography-of-offshoring-is-shifting/>
- Kristinsson, H. G. (2018, Abril). Disruptive trends in the bioeconomy - From waste to value. Global Bioeconomy Summit 2018. Berlín.
- Langer, M. (2018, Abril). Bioeconomy and the capital market. Global Bioeconomy Summit 2018. Berlín.
- LATAM Satelital. (2017, Julio 14). INVAP estudiará la factibilidad del primer satélite de Paraguay. Retrieved from <http://latamsatelital.com/invap-estudiara-la-factibilidad-del-primer-satelite-paraguay/>

BIBLIOGRAFÍA

- LATAM Satelital. (2017, octubre 9). ARSAT-3, sin más demora. Retrieved from <https://latamsatelital.com/arsat-3-sin-mas-demora/>
- Lavarello, P., Cappa, M. (2010). Oportunidades y desafíos de la nanotecnología para los países en desarrollo. La experiencia reciente en América Latina. Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CONICET). Buenos Aires.
- López, A. (2016). Los servicios basados en conocimiento: ¿una oportunidad para la transformación productiva en Argentina? En Documentos de Trabajo IIEP N° 31. Buenos Aires: IIEP-BAIRES (UBA-CONICET).
- López, A., y Pascualini, P. (2019). Incubación de empresas nanotecnológicas en la Argentina. Una tipología de casos de innovación. Fundación Centro de Estudios para el Cambio Estructural (CECE). Buenos Aires.
- López, A., y Pascualini, P., Ramos, A. (2017). Al infinito y más allá: una exploración sobre la economía espacial en Argentina. En Documentos de Trabajo IIEP N° 17. Buenos Aires: IIEP-BAIRES (UBA-CONICET).
- López, A., y Ramos, A. (2016). Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- McKinsey (2018). Estrategia de desarrollo económico con base en el impulso de servicios basados en el conocimiento. Buenos Aires.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2009). Boletín Estadístico Tecnológico (BET): Nanotecnología, N°3.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2012). Empresas y Grupos de I+D de Nanotecnología en Argentina. Buenos Aires.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2016). El futuro de las nanociencias y las nanotecnologías en Argentina. Estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica (2025-2030). Buenos Aires.
- Moreno Blat, J. M., Castañeda Talavera, B. A., Esteves Cano, C., y Roch Soto, J. (2017). Plan de Órbita 2.0. Ciudad de México: ProMéxico.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2018). Assessing the contribution of bioeconomy to countries' economy. Roma.
- Sadeh, E. (2013). Introduction. Towards space strategy. En E. Sadeh, Space strategy in the 21st Century. Theory and policy. London and New York: Routledge.
- Samanta Roy, R. I. (2013). Political challenges of space strategy. En E. Sadeh (Ed.), Space strategy in the 21st century: theory and policy (pp. 39-51). Nueva York: Routledge.
- Satellite Industry Association. (2017). State of the satellite industry report. Alexandria: Bryce Space and Technology.
- Seal of the president of the United States (2012). National Bioeconomy Blueprint. Washington D. C.
- Seal of the president of the United States. (2010). National space policy of the United States of America. Washington D. C.

BIBLIOGRAFÍA

Secretaría de la Transformación Productiva (2017). Biotecnología. En Argentina productiva. Un recorrido por 6 sectores industriales y de servicios para entender el ADN de la producción nacional (pp.149-169) Buenos Aires: Ministerio de Producción de la Nación.

Seoane, M. (2011). Nanotecnología. Su desarrollo en Argentina, sus características y tendencias a nivel mundial (Tesis de maestría). Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines.

Sheehan, M. (2007). The international politics of space. Abingdon: Routledge.

Thompson, A. D., y Smith, G. P. (2009). Space policy development via macro-economic analysis.

UNESCO (2019). Global Investments in R&D. Fact Sheet N° 54.

Wierny, M., Coremberg, A., Costa, R., Trigo, E., y Regúnaga, M. (2018). Medición de la bioeconomía, cuantificación del caso Argentino. Buenos Aires: Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Fuentes de información

ARSAT: <https://www.arsat.com.ar/>

Banco Central de la República Argentina (BCRA): <http://www.bcra.gov.ar/>

Boletín Oficial de la República Argentina (BORA): <https://www.boletinoficial.gob.ar>

Bryce Space and Technology: <https://brycetech.com/>

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE): <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae>

Euroconsult: <http://www.euroconsult-ec.com/>

Forbes: <https://www.forbes.com/#6f7182ce2254>

INVAP: <http://www.invap.com.ar/es/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC): <https://www.indec.gob.ar/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

Informe de Trabajadores Registrados, Estadísticas e indicadores nacionales (Ministerio de Producción y Trabajo): <http://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia>

National Aeronautics and Space Administration (NASA): <https://www.nasa.gov/>

Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat): [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS))

Organización Mundial del Comercio (OMC): <https://data.wto.org/es>

Presupuesto Abierto: <https://www.presupuestoabierto.gob.ar/>

Satellite Evolution Group: <https://www.satellite-evolution.com/>

BIBLIOGRAFÍA

Satellite Markets & Research: <http://www.satellitemarkets.com/>

Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia>

Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación: <https://www.argentina.gob.ar/energia>

Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA)

Space Foundation: <https://www.spacefoundation.org/>

Statista: <https://es.statista.com/>

United Nations Comtrade Database: <https://comtrade.un.org/>

Venture Radar: <https://www.ventureradar.com/>



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación