

CENTRO DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



CENTRO DE ESTUDIOS  
INTERDISCIPLINARIOS



Universidad  
Nacional  
de Rosario

# ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA VINCULACIÓN TECNOLÓGICA



Trabajo Integrador Final

Título: Diferentes perspectivas de evaluación en la innovación en Biotecnología

Autor: Lic. Martín Miguel Juaristi

DNI: 24.282.243

Email: [mjuaristi@fcecon.unr.edu.ar](mailto:mjuaristi@fcecon.unr.edu.ar)

Teléfono: 3413148555

Director: Dr. Marco Bartolini

Rosario, Febrero de 2024

## Índice:

Resumen	Página 3
Introducción	Página 5
Capítulo 1: Metodología y Objetivos del Trabajo de Integración Final	Página 8
Capítulo 2: Innovación	Página 9
Capítulo 3. La Biotecnología y sus innovaciones	Página 16
Capítulo 4. Biotecnología en Argentina	Página 25
Capítulo 5. Metodologías de Evaluación de Proyectos	Página 54
Capítulo 6. Conclusión del trabajo	Página 74
Capítulo 7. Propuesta	Página 77
Capítulo 8. Bibliografía	Página 81
Capítulo 9. Sitios web y publicaciones digitales	Página 84

## Resumen:

Si bien a través de la innovación biotecnológica se pueden buscar soluciones a problemas de la sociedad derivados o no de la actividad humana, la sola aplicación de la técnica no parece que pueda por sí misma lograr una solución óptima.

En primer lugar se analizó el impacto de las soluciones que brinda la tecnología en general, y de la biotecnología en particular, en la economía y en la sociedad.

Los objetivos particulares fueron los de identificar las diferentes tecnologías que brindan soluciones a la economía y la sociedad, y particularmente cómo la biotecnología lo está haciendo, para luego explorar las múltiples perspectivas o enfoques para evaluar el impacto de las actividades de organizaciones y proyectos particulares o innovaciones, especialmente las biotecnológicas.

Se efectuó una evaluación de la actividad biotecnológica en la Argentina valiéndose el autor de información publicada por dependencias estatales y de informes de instituciones que agrupan empresas del sector. Se identificaron empresas referentes del sector teniendo en cuenta la característica de transversalidad de la actividad biotecnológica, así como los productos que aplican la biotecnología y se destacan en el país.

Teniendo en cuenta las características de los proyectos de innovación biotecnológica, se exploraron diferentes enfoques de evaluación y consideraciones recientes sobre la “viabilidad empresarial”, desde perspectivas clásicas económico financieras, hasta evaluaciones de impacto que se llevan adelante en entornos públicos para evaluar la

incidencia de los planes, proyectos y programas en la sociedad, deteniéndose también el trabajo en iniciativas específicas como los estudios de impacto ambiental y de huella de carbono.

Finalmente se buscó plasmar en la propuesta final un común denominador de los diferentes enfoques de manera de dar el puntapié inicial a la búsqueda de una metodología superadora aplicable a proyectos de innovación tecnológica en general, y biotecnológicos en particular.

## Introducción:

Innovar implica generar y poner en práctica una idea con la finalidad de resolver un problema o mejorar las soluciones ya alcanzadas sobre el mismo<sup>1</sup>. Los problemas a los que se ha enfrentado la humanidad han sido incontables, pero en los últimos años se ha experimentado una creciente tensión entre la actividad del hombre, el entorno donde éste se desenvuelve, y la supervivencia de la humanidad en última instancia<sup>2</sup>.

Sobrecalentamiento global, desertificación, pérdida de diversidad, contaminación de los océanos, pandemias mundiales, son algunos de los desafíos más acuciantes a los que la humanidad se enfrenta y las soluciones alcanzadas para algunos de ellos están perdiendo la capacidad que tenían para resolverlos. Un buen ejemplo de esta situación es la llamada RAM o resistencia a los antimicrobianos, en particular los antibióticos, que está generando una cada vez más enérgica reacción de organismos internacionales para advertir la situación y buscar nuevas alternativas.

En ese contexto, la biotecnología es una de las actividades que está llamada a cumplir un rol central, renovándose el interés por prácticas propias de la actividad y que se han venido utilizando por el ser humano durante años, y por otra parte se están generando nuevas e innovadoras soluciones a partir de la aplicación de la ciencia y la tecnología y de los conocimientos sobre los seres vivos y sus características.

---

<sup>1</sup> <https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n?m=form>

<sup>2</sup> OCDE (2001). The application of Biotechnology to the Industrial Sustainability.

Como toda actividad, la biotecnología está sujeta a restricciones económicas o materiales, en tanto que los objetivos y fines son múltiples y variada relevancia y los recursos con los que se cuenta son cuanto menos limitados.

Llevándolo al terreno de lo práctico, una organización tiene una cantidad de recursos, de capacidad de trabajo, incluso de tiempos limitados, en tanto que los usos que se les puede dar son muchos y no puede abordarlos a todos al mismo tiempo.

Entendiendo entonces la limitación que enfrentan las organizaciones a la hora de encarar proyectos de innovación, y luego de observar de cerca los procesos de innovación de empresas en las que el autor se ha desempeñado, se sugiere que los proyectos de innovación en general y biotecnológicos en particular sean evaluados más allá de sus posibilidades o viabilidad técnica, y sopesar esa supuesta eficacia con evaluaciones de “viabilidad empresarial”.

A lo largo de este casi primer cuarto del siglo XXI, esa “viabilidad empresarial” y bajo un marco más amplio, el paradigma sobre la función o el rol de las empresas en la sociedad, han evolucionado acentuadamente al ritmo que marcan las consecuencias de la aplicación del cambio tecnológico a los procesos industriales y de negocios en general, el incremento en los niveles de competencia a escala global, y la creciente influencia de los grupos sociales minoritarios o minorías, pasando de una visión “sencilla o simplificada” de los negocios a una mucho más compleja<sup>3</sup>. Se ha verificado y se podría decir que hay un consenso generalizado acerca de que el impacto de la actividad empresarial en todos

---

<sup>3</sup> Has Strategic Management Overlooked the Role of Purpose? What Experts Say. MIT SMR Strategy Forum. Febrero 2022.

esos aspectos está lejos de ser neutral, y son crecientes las voces que claman por un mayor compromiso de las empresas.

Teniendo en cuenta esas prerrogativas se exploraron diferentes perspectivas existentes o enfoques de evaluación de iniciativas de todo tipo, desde las clásicas posturas costo-beneficio propias del ámbito de los negocios<sup>4</sup>, hasta las evaluaciones de impacto de políticas y programas públicos,<sup>5</sup> recayendo incluso en iniciativas con mayor o menor aplicación (ó éxito) vinculadas a la candente situación ambiental<sup>6</sup>, con la idea de tomar los puntos más interesantes de cada una para en última instancia comenzar a delinear una metodología superadora que contemple las nuevas perspectivas de negocio a la luz de la realidad que enfrenta el planeta.

---

4 BioSerentia Biotech Accelerator S.L., (2010). GUÍA DE VALORACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS. C.E.E.I. Galicia, S.A. (BIC Galicia)

5 OECD Secretary-General (2011). Sustainability in Impact Assessments . A Review of Impact Assessment Systems in selected OECD countries and the European Commission.

6 CONESA FERNANDEZ-VITORA, V., (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid.

## Capítulo 1: Metodología y Objetivos del Trabajo de Integración Final

La finalidad de este trabajo de integración final es la de buscar familiarizar al autor con aspectos específicos de la innovación en biotecnología, y explorar sobre las diferentes metodologías existentes y sus perspectivas particulares, con el objetivo de comenzar a delinear una metodología de evaluación de innovaciones que integren las visiones tradicionales, técnica y empresarial, con visiones que contemplen las crecientes preocupaciones del mundo actual con relación a los diferentes grupos de interés, y el medio ambiente. De acuerdo a los tipos de investigación existentes, podría decirse que estamos ante una investigación del tipo exploratorio.

Objetivo General:

- Analizar el impacto de las soluciones que brinda la tecnología en general, y de la biotecnología en particular, en la economía y en la sociedad.

Objetivos específicos:

- Identificar las diferentes tecnologías que brindan soluciones a la economía y la sociedad, y particularmente cómo la biotecnología lo está haciendo, para luego
- Explorar las múltiples perspectivas o enfoques para evaluar el impacto de las actividades de organizaciones y proyectos particulares o innovaciones, especialmente las biotecnológicas.

## Capítulo 2: Innovación

### 2.1 Innovación

Si se busca la definición de Innovación en el diccionario de la RAE, se puede ver que se la relaciona con la creación o modificación de un producto y su posterior lanzamiento al mercado.<sup>7</sup>

Lo que al principio parece una sencilla definición, esconde algunas características o particularidades propias de la innovación. En primer lugar implica la acción de crear y de llevarlo a la práctica porque requiere que sea lanzado al mercado, o sometido al juicio de las personas, usuarios, o clientes. En esta definición no se exige que sea exitoso pero sí que sea algo concretado. Otra derivación de la definición es que puede tratarse de una creación nueva o bien de una modificación de algo existente. Nuevamente, deben ser sometidas al juicio del mercado para que se constituyan en innovación. El otro punto que se desprende de esta sintética definición es que se trata de un producto. Aquí podría verse cuál es el concepto de producto, sin embargo no parece que la RAE haya intentado decir otra cosa que de un bien físico orientado a la satisfacción de alguna necesidad. De hecho lo define como una cosa producida, así que no hay dudas al respecto.

En 1911, Joseph Schumpeter definió la innovación como la introducción exitosa de un producto nuevo o una nueva práctica productiva en el mercado que desplaza productos

---

<sup>7</sup> <https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n?m=form>

y/o prácticas obsoletas, en un circuito de innovación recurrente al que denominó “destrucción creativa”.<sup>8</sup>



## ¿QUÉ ES LA DESTRUCCIÓN CREATIVA?

**Es el proceso mediante el cual las empresas que no son capaces de innovar y mantener relevancia tienden a desaparecer, dejando sitio a las empresas innovadoras que mejor se adaptan a las necesidades de los consumidores.**



**Fue acuñado por Werner Sombart en 1913.**

**Fue desarrollado por Joseph Schumpeter en el libro *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, en 1942.**



**No solo se aplica a las empresas sino también al rol del estado en los procesos de modernización.**

Fuente: Círculo de Economía de Guayaquil Recuperado de <https://twitter.com/circulocongye/status/1277333372231090177>

A pesar de que pasaron 112 años de aquella afirmación, parece que es más apropiada que la actual definición de la RAE. Se incluyen así prácticas productivas que implican una

---

<sup>8</sup> Schumpeter, Joseph A. (1934). Croitoru A. (Ed.), *The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Recuperado de [https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter\\_J\\_A\\_1934\\_2008\\_The\\_Theory\\_of\\_Economic\\_Development\\_An\\_Inquiry\\_into\\_Profits\\_Capital\\_Credit\\_Interest\\_and\\_the\\_Business\\_Cycle](https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter_J_A_1934_2008_The_Theory_of_Economic_Development_An_Inquiry_into_Profits_Capital_Credit_Interest_and_the_Business_Cycle)

destrucción o desplazamiento de las que al momento de la introducción eran consideradas como el estándar de la industria.

El proceso de innovación tiene como resultado la introducción de elementos novedosos que implican una mejora de los ya existentes, por eso muchas veces la innovación los vuelve obsoletos. Esos elementos se introducen en un producto, un servicio, o incluso en algún tipo de procedimiento, y son puestos en práctica de manera de que satisfagan las necesidades del mercado. Podría discutirse si el “éxito” de los nuevos elementos se constituye en una más de las condiciones necesarias para que se hable de innovación.

En el ámbito de los negocios la innovación puede tratarse también de mejoras en los procesos de gestión que provoquen un impulso positivo en la competitividad y resulten en un crecimiento del negocio, como por ejemplo la adopción de nueva tecnología, o la automatización de procesos centrales, o la adopción de nuevos estándares de calidad. El incremento en la productividad es un objetivo particular buscado por las innovaciones.

Volviendo al economista austríaco, Schumpeter es considerado una referencia obligada en cuanto a innovación a pesar de que su obra data de un siglo atrás. En el campo de la economía, una innovación implica una modificación en la “función de producción”. Eso significa un cambio de magnitud considerable en los consumos de material y en los tiempos de proceso así como los procesos en sí mismos.

Interesante resulta ver cómo desde su perspectiva considera a la competencia perfecta como poco atractiva para la innovación a la que asegura que debería asegurarse una situación monopólica (temporal) de manera de permitir la recuperación de la inversión. En este punto Schumpeter difiere de la economía neoclásica porque considera a las

imperfecciones de mercado como parte de la economía capitalista, inherente a ella, y no a desajustes que tienden a desaparecer según la visión más ortodoxa.<sup>9</sup>

El rol de los empresarios emprendedores en la innovación es crucial porque agregan nuevas capacidades, nuevos enfoques, nuevos conocimientos, que irrumpen en el negocio y modifican la forma de competir del sector industrial. Las empresas tradicionales deberán modificar también su forma de operar o están condenadas a desaparecer, en tanto que los nuevos empresarios emprendedores se convierten en los nuevos referentes y con el paso del tiempo serán los nuevos “tradicionales”, que serán desafiados por nuevos empresarios emprendedores en busca de una ganancia inicial extraordinaria, reiniciando el ciclo innovador.<sup>10</sup>

**En definitiva, una innovación implica agregar uno o varios elementos novedosos a productos, procesos, procedimientos, servicios, en el contexto de alguna práctica, negocio o actividad. La innovación es disparada por una condición social que marca la necesidad de encontrar una nueva respuesta ingeniosa, o bien genera las condiciones para buscarla.**

La innovación puede consistir en una mejora de una respuesta existente, o bien en una nueva propuesta que implica un cambio radical en el contexto donde se genera. Se han dado cambios radicales en el campo de la tecnología y las comunicaciones, que luego se expandieron a sectores diversos como puede ser el turismo, la banca, el negocio asegurador e incluso la medicina.

---

<sup>9</sup> Schumpeter Joseph A. (1966), “Capitalism, Socialism and Democracy”, London: Unwin University Books.

<sup>10</sup> Schumpeter Joseph A. (1978), “Teoría del desenvolvimiento económico”, México: FCE.

La innovación puede clasificarse en innovación técnica, de los servicios, de los modelos de negocio, Innovación del diseño, social, tecnológica, e innovación basada en conocimiento.<sup>11</sup>

Importante parece separar de las clasificaciones anteriores a la diferenciación de la innovación a partir de cómo surge, en qué ámbito, quiénes son sus impulsores, y cómo se pone en práctica. La innovación cerrada (Closed Innovation) es la que se da dentro de una organización, y la innovación abierta (Open Innovation) que también se da en el marco de una organización pero en este caso consciente de un mundo crecientemente diversificado y con el conocimiento disperso, en definitiva conscientes de la limitación que implica quedarse sólo con sus recursos de innovación para enfrentar o aprovechar las oportunidades que le da el contexto. Ese autoconocimiento lleva a la organización a emprender un camino de integración en búsqueda de complementar sus limitadas capacidades con información y competencias externas.<sup>12</sup>

Finalmente, se menciona mucho en el ámbito de los negocios un tipo de innovación que implica un cambio radical a nivel del resultado alcanzado (producto, proceso, etc) y los medios empleados para lograrlo. Cuando los niveles de innovación son altos en ambas variables, estamos ante una innovación DISRUPTIVA.

## **2.2 Diferentes tecnologías que brindan soluciones a la economía y la sociedad.**

---

<sup>11</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Innovaci%C3%B3n#Clasificaci%C3%B3n>

<sup>12</sup> Chesbrough, Henry William (2006), Open business models : how to thrive in the new innovation landscape, Harvard Business School Press, Boston, Mass. Recuperado de [https://books.google.com.ar/books?id=MWPILbULAmwC&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ar/books?id=MWPILbULAmwC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Las innovaciones vinculadas a las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tenido un impacto profundo, revolucionario, y en la mayoría de los aspectos DISRUPTIVOS en la forma en que las personas se conectan y comunican a través de las redes sociales (Facebook, Instagram, y X ó Twitter), se educan y trabajan (destacándose las plataformas globales como UDEMY o la posibilidad de acceder a cursos de las principales universidades del mundo de manera virtual sin necesidad de trasladarse), realizan y concluyen negocios, consumen, venden, producen, en la forma en que se gobierna o se implementan políticas gubernamentales, e incluso en la prestación de servicios de salud y medicina en general.

Más recientemente, las innovaciones vinculadas a la automatización, la robotización, y la Inteligencia Artificial (IA) han elevado los niveles de productividad a niveles nunca antes alcanzados, mejorando la eficiencia en una amplia variedad de campos, desde la atención médica hasta la manufactura y el comercio. Las aplicaciones incluyen asistentes virtuales, diagnóstico médico, conducción autónoma y sistemas de recomendación.

Desarrollos orientados a la interconexión de dispositivos y sensores, que se conoce como Internet de las Cosas (IoT), han generado grandes avances en la gestión inteligente de ciudades, en la agricultura de precisión y la automatización industrial.

En el campo de la generación y empleo de la energía, las energías Renovables como la energía solar y eólica han crecido en importancia, contribuyendo a la reducción de las emisiones de carbono y la independencia energética. Se han desarrollado redes eléctricas inteligentes que permiten una distribución más eficiente de la energía y la integración de fuentes de energía renovable, destacándose las vinculadas a la movilidad eléctrica. Vinculado a ello, las automotrices tradicionales y las que han irrumpido más recientemente en el negocio, se encuentran trabajando en sus modelos de negocio y en el perfeccionamiento de vehículos eléctricos que están llamados a transformar la forma que las personas se van a trasladar, o van a transportar bienes, provocando una reducción significativa y necesaria de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Finalmente, las innovaciones en el campo de la biotecnología han impulsado significativos avances en múltiples sectores de relevancia central para la humanidad, como la medicina, la agricultura y el campo de la energía. La biotecnología es un conjunto de técnicas que utiliza células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo, por ejemplo, enzimas, para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o un animal o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico.

Dentro del conjunto de técnicas que encontramos en la biotecnología, se pueden identificar algunas que vienen siendo utilizadas por el ser humano desde hace cientos de años, como las empleadas para la producción de vino, pan, queso, yogurt, entre otras.

Por otro lado, dentro de la Biotecnología moderna se vienen desarrollando algunas nuevas técnicas derivadas de conocimientos perfeccionados más recientemente, como ser la recombinación de ADN, donde se toman porciones del ADN de un ser vivo y que son de interés particular porque expresa características de importancia significativa, y luego de la aplicación de técnicas de bioingeniería “se introducen” en otro ser vivo que es modificado en ese aspecto específico buscado.

## Capítulo 3. La Biotecnología y sus innovaciones

### 3.1 Biotecnología

La definición de biotecnología más extendida y más utilizada en las encuestas y estudios sectoriales de biotecnología es la de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), que entiende a la biotecnología como “la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos, con el objeto de alterar materiales vivos o no, con el fin de producir conocimiento, bienes y servicios”<sup>13</sup>.

Como toda aplicación de la ciencia, la biotecnología “aprovecha” el conocimiento existente, en su caso el alcanzado en cuanto a determinados procesos biológicos básicos (biología molecular y genética) y propone nuevos instrumentos para el desarrollo de la agricultura, la pesca, la actividad forestal y las industrias alimentarias de manera sostenible. La Biotecnología se convirtió definitivamente en una herramienta de relevancia central para satisfacer los desafiantes requerimientos de una población mundial en crecimiento, cuando se integra debidamente con otras tecnologías para la producción de alimentos, productos agrícolas y servicios.

La transversalidad de la biotecnología es la característica que aflora a la hora de intentar llegar a una definición estricta. Ésta no puede considerarse como una industria en sí misma (como la aeronáutica o la farmacéutica), y vinculado a ello la biotecnología no se aplica o se orienta a una única industria específica ni se relaciona estrictamente con un conjunto de productos determinados.

---

<sup>13</sup> OCDE. The Application of Biotechnology to the Industrial Sustainability. Recuperado de <https://www.oecd.org/general/searchresults/?q=biotechnology&cx=012432601748511391518:xzeadub0b0a&cof=FORID:11&ie=UTF-8>

De hecho, si tomamos una técnica o algún conocimiento habitualmente empleado por la biotecnología, podemos encontrar que puede ser aprovechado por actividades económicas diversas cada una de las cuáles podrá producir una línea o variedad de productos. La tecnología de ADN recombinante es un buen ejemplo de la afirmación anterior. Ésta puede usarse para producir enzimas para emplearlas en la industria química, o variedades de cultivos para el sector agrícola, o incluso moléculas con destino a la industria farmacéutica.

Justamente su transversalidad es lo que vuelve a la Biotecnología una actividad o sector fundamental con un atractivo particular, puesto que no puede encasillarse o acotarse a una actividad, grupo, o conjunto de productos determinados.

### **3.2 La Biotecnología y las ciencias del conocimiento como ventanas de oportunidad.**

Inicialmente fueron las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Más recientemente los nuevos materiales y la biotecnología. Las tecnologías vinculadas al conocimiento han sido señaladas como posibles “ventanas de oportunidad” para países con estructuras productivas concentradas en bienes de bajo valor agregado y baja sofisticación tecnológica, para poder diferenciarse y reorientarse hacia productos y servicios de mayor valor agregado, innovadores y con potencial competitivo.

En Argentina la biotecnología es considerada una actividad prioritaria. Fue señalada como estratégica por los distintos Planes Estratégicos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. El país promulgó la Ley de Biotecnología Moderna y más recientemente la Ley de Promoción de la Bio y la Nanotecnología que promueven la actividad con consideraciones fiscales particulares, e incluyó a la actividad biotecnológica dentro de lo que se conoce como Economías del Conocimiento mencionándola particularmente en la Ley de la Economía del Conocimiento que las promueve.

En una publicación de la Facultad de Agronomía de la UBA, se entrevistó a Alejandro Mentaberry, jefe del Gabinete Científico del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Productivo de la Nación (MINCYT), que dijo que el país ya tiene un 15% de su PIB proveniente de la Bioeconomía, destacando la posibilidad de que la Argentina pueda completar su proceso de industrialización e insertarse en la economía del conocimiento.<sup>14</sup>

El paradigma de la bioeconomía, muy difundido en Argentina, implica el incremento de la eficiencia productiva con una connotación asociada a la creación de mayor valor agregado y con una especial mención de los concepto de biomasa, el proceso de “cascada” de los materiales (la utilización de la jerarquía: reutilizar, reparar, reciclar, recircular), y el criterio de sustentabilidad social y ambiental.

Mentaberry afirma que “se está entrando en una etapa nueva de la humanidad, una etapa a la que llama ‘transición tecnoproductiva’, donde la innovación es una constante y algunas de las innovaciones no se han consolidado como parte de un proceso de evolución del conocimiento tecnológico y de grandes transformaciones en la forma de trabajo humano”.

Para el profesional consultado, en esta etapa de transición se busca agregar valor a la producción empleando tecnología en su favor, y en este esfuerzo se requiere que simultáneamente se piense en la sustentabilidad desde diferentes perspectivas: social, política, económica, y ambiental, en tanto que cada vez más devienen en condicionantes del sistema productivo.

### **3.3 Aplicaciones de la biotecnología en la actualidad.**

---

<sup>14</sup> [https://www.agro.uba.ar/delsuralmundoen2030/?page\\_id=4407](https://www.agro.uba.ar/delsuralmundoen2030/?page_id=4407)

Si bien la biotecnología ha sido empleada por la especie humana durante cientos y hasta miles de años (algunos hablan de 6000 años), durante el último centenio ha sido protagonista a través de múltiples avances tecnológicos de un desarrollo vertiginoso.

Desde la elaboración de vacunas a procesos para recuperar ecosistemas dañados por la actividad humana, los usos y aplicaciones de la biotecnología abarcan un amplio espectro de posibilidades.

La biotecnología no solo incluye aplicaciones en campos que involucran a seres vivos, sino que también cualquier otro campo donde pueda aplicarse la información obtenida en cuanto a los aspectos biológicos de un organismo.

De acuerdo a la Biotechnology Innovation Organization (BIO), la definición de biotecnología en su carácter más simplista es la tecnología basada en la biología. En tal sentido, la biotecnología utiliza los procesos celulares y biomoleculares para desarrollar nuevas y mejores tecnologías, así como productos que puedan ayudar a mejorar nuestras vidas, nuestra salud y la de nuestro planeta.

### **3.3.1 Los tipos de biotecnología. Colores de la biotecnología, usos y aplicaciones.**

La aplicación de la biotecnología y la microbiología es muy extensa abarcando desde células procariotas (células que presentan un ADN disperso en el citoplasma) o eucariotas (se caracterizan por presentar siempre un citoplasma compartimentado por membranas lipídicas y un núcleo celular organizado), enzimas y proteínas relevantes, genética aplicada y biotecnología molecular, genómica (estudio del genoma completo, de todos los genes que se encuentran en un organismo, en contraste con la genética la cual estudia genes de forma individuales) y proteómica (estudio de la estructura y la función de las proteínas), fisiología microbiana y celular aplicada, biotecnología ambiental, procesos, productos y más.

Una forma práctica que se emplea para distinguir la aplicación de la biotecnología teniendo en cuenta su característica de transversalidad u horizontalidad, es diferenciar sus áreas de aplicación por colores, a saber: la biotecnología roja, verde, blanca, gris, azul, entre otras.



Fuente: RedBio Argentina en <https://twitter.com/REDBIOArgentina/status/1173570225792589824>

La Biotecnología roja se relaciona con la investigación y la elaboración de fármacos, medicamentos y procedimientos médicos (terapias regenerativas, vacunas, antibióticos, técnicas de ingeniería genética para tratar enfermedades, entre otras).

La elaboración de vacunas a través de técnicas de biotecnología adquirió un rol protagónico en los últimos tiempos. Los patógenos de las enfermedades atenuadas se extraen utilizando técnicas de biotecnología, como el cultivo de proteínas antigénicas en cultivos que fueron modificados genéticamente. Un buen ejemplo es el desarrollo de vacunas contra el linfoma folicular utilizando

plantas de tabaco modificadas genéticamente para exhibir ARN de células B malignas (activamente cancerosas).

Comúnmente, los compuestos antibacterianos suelen clasificarse en función de su origen químico o biosintético en tres tipos: natural, semisintético y sintético. Asimismo, también existe otro sistema de clasificación basado en la actividad biológica. Dentro de esta clasificación, los antibióticos se suelen categorizar en dos grandes grupos según su efecto biológico sobre los microorganismos: los agentes bactericidas, que matan a las bacterias; y los agentes bacteriostáticos, que ralentizan o detienen el crecimiento bacteriano.

En los últimos años se han logrado grandes avances en el desarrollo de todos estos tipos de antibióticos para combatir los patógenos que afectan el funcionamiento del cuerpo humano, pero ninguno habría sido posible sin la biotecnología.

El color verde, distingue a la biotecnología orientada principalmente a la agricultura y el medioambiente, y en ella tiene un especial peso la modificación genética. Se destacan la creación de nuevas variedades de plantas y especies vegetales con interés agrícola, biopesticidas y biofertilizantes.

La biotecnología también ha proporcionado técnicas de gran eficacia para la creación de cultivos capaces de expresar resistencia a las plagas de forma natural, una innovadora e inteligente alternativa a los dañinos pesticidas.

Un ejemplo de esta aplicación de la biotecnología es la transferencia de genes del *Bacillus thuringiensis* a los cultivos. Esta bacteria produce una proteína (Bt) desde cuyas esporas y cristales es posible producir potentes biopesticidas, muy eficaces contra plagas como el taladro del maíz (*Ostrinia nubilalis*).

A través de la aplicación de técnicas de biotecnología, se identificó el gen que provoca la expresión de la proteína Bt en la bacteria y lo transfirieron directamente al maíz. Posteriormente, el maíz produce la toxina proteica de forma natural, lo que no solo reduce significativamente el costo de producción del maíz al eliminar el gasto en pesticidas y la mano de obra de su aplicación, sino que permite consumir alimentos más saludables y favorece el cuidado del medioambiente.

El rediseño de procesos industriales y de productos más eficientes desde la perspectiva energética, climática y ambiental, se enmarca dentro de la biotecnología blanca, que tiene como principales intereses la reducción de la contaminación y la utilización de menos recursos.

En las últimas décadas se ha logrado un significativo progreso en la producción de organismos genéticamente modificados (OGM) capaces de aumentar la diversidad de sus aplicaciones y la viabilidad económica de la biotecnología industrial. Al utilizar materias primas renovables para generar diversos productos químicos y combustibles, la biotecnología industrial ha sido crucial en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y permite concebir una economía cada vez más alejada de la dependencia petroquímica.

La biotecnología gris prioriza la protección de la biodiversidad y la eliminación de agentes contaminantes. Hace uso del conocimiento en cuanto a microorganismos y plantas que aíslan o eliminan elementos nocivos para los ecosistemas, como pueden ser los derivados de los hidrocarburos y metales pesados.

La biorremediación o remediación biológica es otro claro ejemplo e implica aprovechar procesos biotecnológicos y utilizar microorganismos, hongos, plantas o enzimas derivadas, para recuperar un ecosistema que fue alterado por agentes contaminantes. Esta técnica puede emplearse para atacar contaminantes específicos de un medio y su aplicación más extendida la encontramos en las tareas de rescate en catástrofes ambientales como derrames de hidrocarburos en los océanos.

A partir del recurso marino, la biotecnología azul desarrolla productos y aplicaciones que pueden emplearse en un amplio espectro de sectores industriales.

Otras aplicaciones de la Biotecnología son la Biotecnología dorada (aborda problemas biológicos con técnicas computacionales), amarilla (alimentos, vinos, quesos), violeta (cuestiones éticas, legales, y filosóficos), y oscura asociada a prácticas ilegales y nocivas para la humanidad.

### **3.3.2 Algunos ejemplos de aplicación subóptima de la biotecnología.**

Un buen ejemplo de una solución subóptima de la biotecnología aplicada es la producción de plásticos o bioplásticos a través del procesamiento de residuos industriales y domésticos, o a través del procesamiento determinadas plantas terrestres y acuáticas. Si bien técnicamente la solución es viable, el costo de fabricar el plástico (sin entrar en detalles en cuanto a su funcionalidad) a través de esta técnica es muy superior a la metodología tradicional. En este caso, la viabilidad técnica es contrastada por la imposibilidad económica de conseguir el resultado buscado. Ahondando un poco en el tema, la producción de plástico biológico suele requerir el cultivo de materias primas renovables, como plantas, algas o microorganismos, que a menudo es más costoso que la extracción de petróleo. Además, los procesos de fermentación y purificación para convertir estas materias primas en plástico también pueden ser más costosos. Esto se debe a la reducida demanda (mercado acotado), la consecuente imposibilidad de alcanzar las economías de escala de la industria tradicional, y la importante inversión en investigación y desarrollo que sigue requiriendo esta actividad. Podría decirse que la producción de plásticos a través de medios biológicos, no es sustentable económicamente.

Otra situación paradigmática que se ha generado a partir de la creación de semillas transgénicas resistentes a herbicidas. Si bien técnicamente e incluso económicamente las iniciativas han sido muy exitosas, desde las perspectivas sociales, ambientales, y políticas, la aplicación de herbicidas fue y sigue siendo muy cuestionada. Son amplias y muy extendidas las severas preocupaciones

por el efecto de la aplicación de herbicidas sobre la salud humana. De hecho, la OMS a través de su Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), desde hace casi 10 años clasificó a algunos herbicidas como probablemente cancerígenos para los seres humanos. Desde la perspectiva ambiental, se considera que la mala aplicación de ciertos químicos con esa finalidad generan pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua y del suelo, debido a su carácter de herbicida no específico<sup>15</sup>. Finalmente, algunas empresas que comercializan las semillas resistentes a algunos herbicidas han sido criticadas por ejercer un control significativo en la industria de los herbicidas. Esto ha llevado a preocupaciones sobre la dependencia de los agricultores de un solo producto químico y a la falta de diversidad en la gestión de plagas y malas hierbas. Las pérdidas financieras y la depreciación del valor de mercado de las empresas productoras como resultado de los problemas legales relacionados con el químico fueron y siguen siendo muy significativas. Entonces, lo que técnica y económicamente fue una solución exitosa derivada de la actividad biotecnológica, desde las perspectivas social, ambiental, política y legal, la solución es muy cuestionada.

---

<sup>15</sup> Pengue W. (2003). Revista Biodiversidad. Recuperado de <https://grain.org/es/article/entries/1019-el-glifosato-y-la-dominacion-del-ambiente>

## Capítulo 4. Biotecnología en Argentina.

### 4.1 El sector biotecnológico en Argentina. Situación actual, principales actores y usos de la biotecnología.

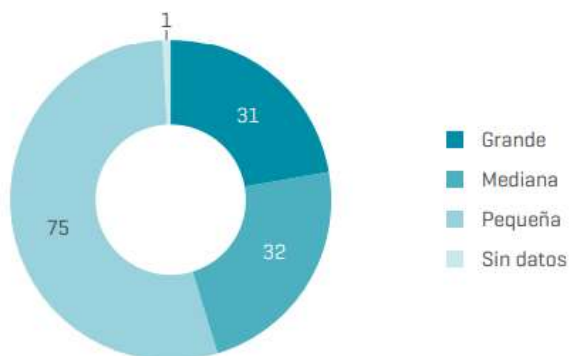
La encuesta de actividades de I+D del sector empresario (ESID), identificó 139 empresas biotecnológicas en la Argentina en el 2019.<sup>16</sup> Para graficar un poco más el sector en aquel momento, del total de empresas biotecnológicas el 75% de ellas eran fundamentalmente pymes de origen nacional, destacándose también la presencia de 6 firmas de capitales estatales. Entre las empresas grandes, en cambio, fue mayor la participación de empresas de origen multinacional.

El reporte de actividades biotecnológicas del período 2013-2019 expuesto en la encuesta de actividades de I+D del sector empresario (ESID), afirmaba que en el 2019 las exportaciones de las empresas biotecnológicas alcanzaron los \$210.000 millones de pesos de los cuáles \$10.614 millones o el 5% correspondieron a la venta de productos y servicios biotecnológicos, y el 30% tuvieron como destino el exterior.

---

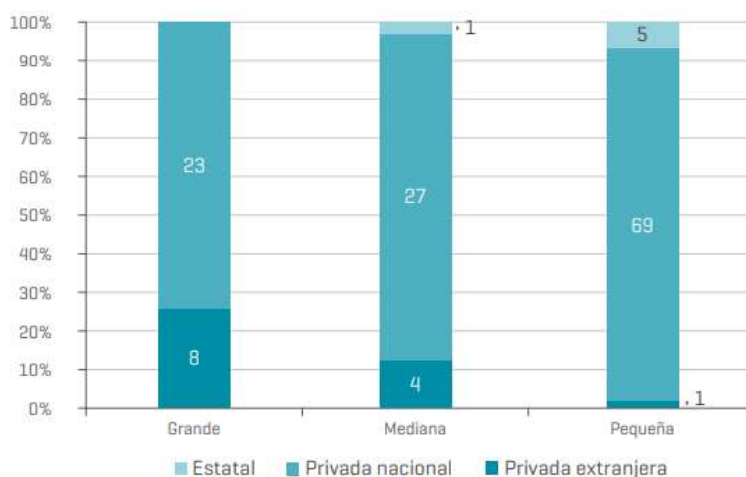
<sup>16</sup> <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-encuesta-sobre-id-del-sector-empresario-argentino-cumple-10-anos>

**Empresas biotecnológicas por tamaño. Año 2019**



Fuente: Encuesta sobre I+D del Sector Empresarial Argentino 2013-2019

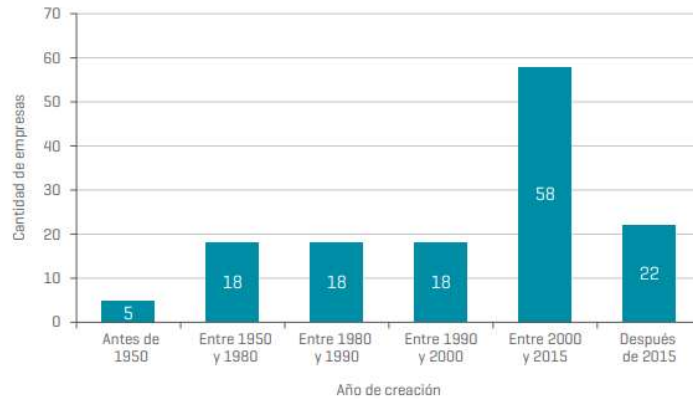
**Empresas biotecnológicas según tamaño y origen del capital\*. Año 2019**



Fuente: Encuesta sobre I+D del Sector Empresarial Argentino 2013-2019

Otra característica saliente fue que, en la mayor parte de los casos, se trató de empresas jóvenes. La mitad fueron creadas a partir del año 2000, incluyendo un 16% (22 firmas) que nacieron después de 2015.

Empresas biotecnológicas según año de creación.



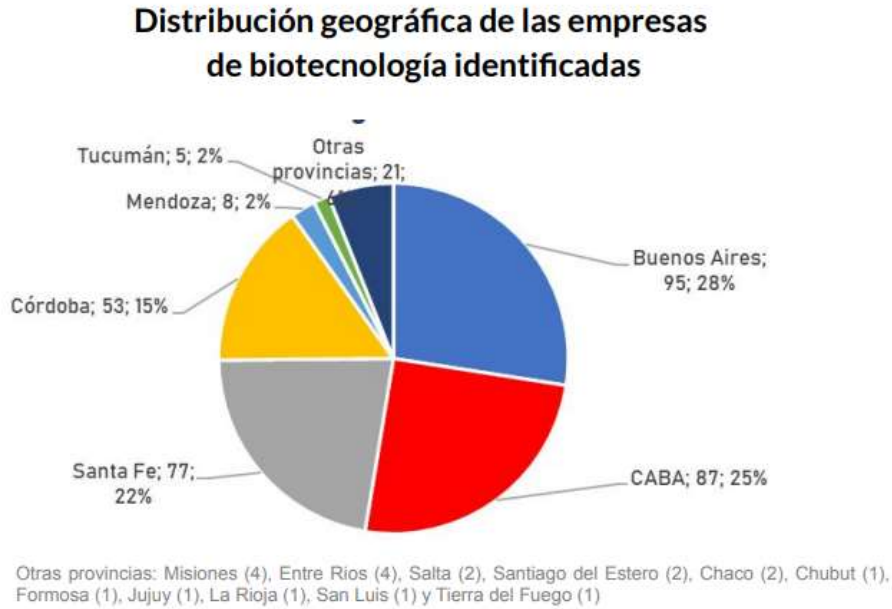
Fuente: Encuesta sobre I+D del Sector Empresarial Argentino 2013-2019

Una figura importante dentro del sector es la Cámara Argentina de Biotecnología. Sobre el final del año pasado, su vicepresidente el Sr. Sebastián Bagó expuso ante funcionarios nacionales de la Secretaría de Industria que la institución engloba 35 empresas que alcanzaron el estado de madurez, 92 startups, y que participan en el espacio 3 aceleradoras. En el plano económico los números son muy auspiciosos, afirmando que las empresas asociadas generaron:

- ✓ 726 millones de dólares de facturación,
- ✓ 216 millones de dólares de exportaciones,
- ✓ más de 18 mil empleos directos,
- ✓ más de 650 personas haciendo investigación y desarrollo,
- ✓ inversión del 4,6% de su facturación en I+D, triplicando el promedio industrial”.

Más recientemente se hicieron públicos los resultados del 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano. El informe dado a conocer en Noviembre 2023 afirma que se identificaron un total de 340 empresas biotecnológicas en Argentina, 146 de las cuáles se crearon luego del año 2015. Se distribuyen principalmente en la Provincia de Buenos Aires con 95 o el 28% de ellas, la

Ciudad Autónoma de Buenos Aires con 87 o el 25%, la Provincia de Santa Fe con 77 o el 22%, y finalmente la Provincia de Córdoba con 53 empresas o el 15% del total. <sup>17</sup>

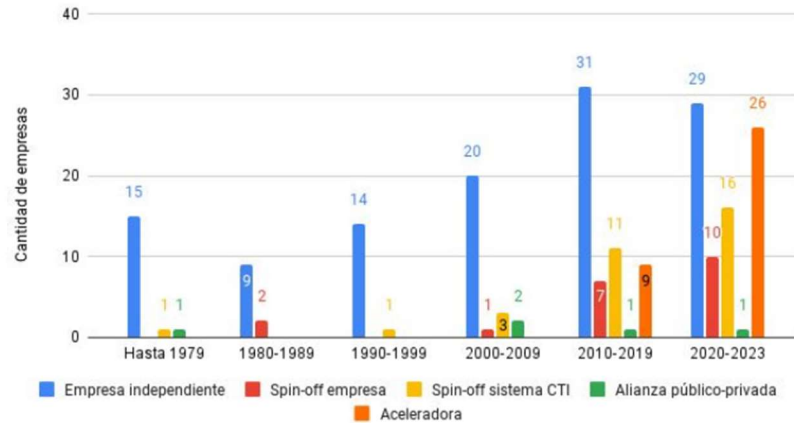


Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

El origen de las empresas relevadas fue el de empresas independientes creadas a partir de capitales aportados por los socios principalmente, y en segundo lugar a través de aceleradoras y capitales de riesgo.

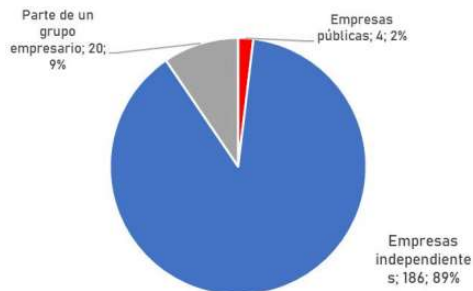
<sup>17</sup> 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano Recuperado de <https://noticias.unsam.edu.ar/2023/12/04/el-cenit-eeyn-realizo-el-primer-censo-argentino-de-empresas-de-nano-y-biotecnologia/#:~:text=Se%20identificaron%20340%20empresas%20de%20bio%20y%20nano%20tecnol,og%C3%ADa%20en,empresas%20de%20biotecnolog%C3%ADa%20del%20mundo>

## Origen de las empresas de biotecnología, por año de creación

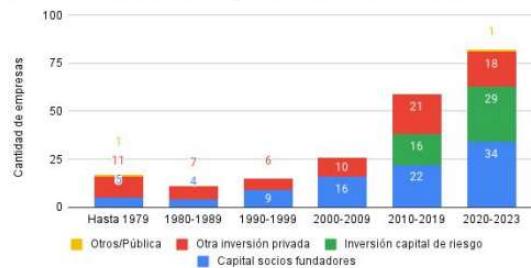


Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

## Tipos de empresas biotecnológicas por su participación accionaria



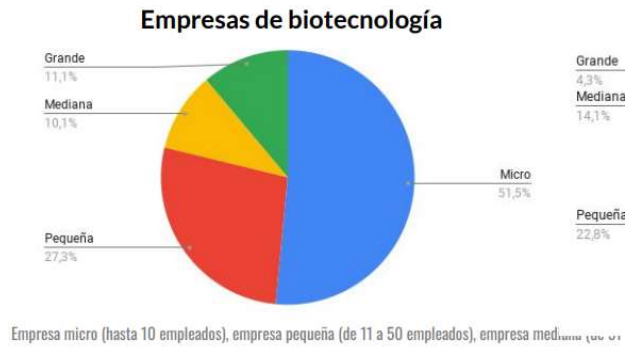
### Conformación accionaria de las empresas de biotecnología, por año de creación



Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

Más de la mitad de las empresas tienen menos de 10 empleados y por lo tanto estamos ante microempresas, en tanto que el 27% tiene entre 11 y 50 empleados y por ello se ubican en la categoría de pequeñas empresas.

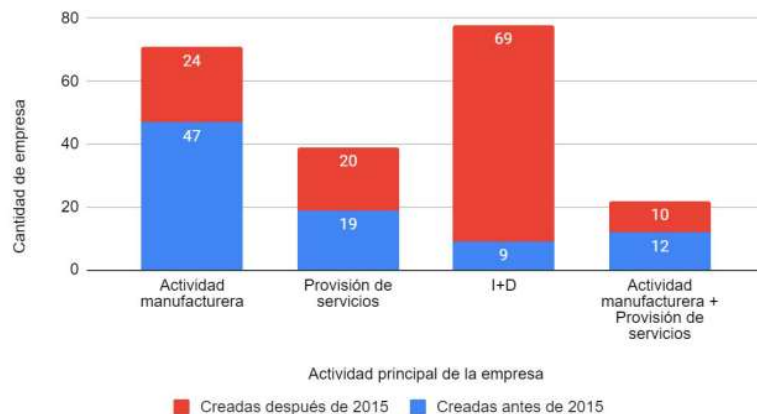
## Tamaño de las empresas (2022)



Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

El perfil de las empresas biotecnológicas varió a partir de 2015. Anteriormente la mayor cantidad de empresas tenían una orientación productiva, sin embargo a partir de aquel año las empresas biotecnológicas con un perfil I+D extendieron su número considerablemente. De hecho el mayor número de empresas biotecnológicas creadas luego del 2015 son de I+D.

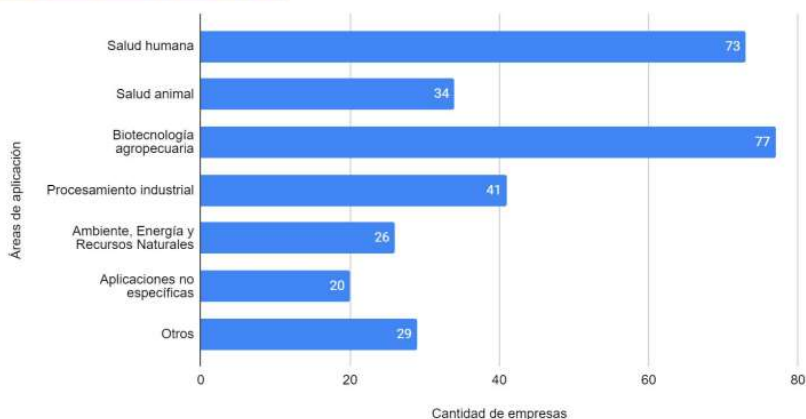
## Perfil productivo y tecnológico de las firmas biotecnológicas



Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

Las áreas de aplicación principales de las empresas biotecnológicas fueron la actividad agropecuaria en primer lugar, y la salud humana en segundo lugar, lo que marca también un reordenamiento de las empresas en este sentido.

## Áreas de aplicación de las empresas de biotecnología (I+D, pre-comercial y mercado)



Fuente: 1° Censo Argentino de Empresas y Start Ups Bio y Nano

Para definir lo que es una empresa biotecnológica, podemos apelar al criterio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que establece que son aquellas que:

- ✓ desarrollan el proceso desde la investigación (sea propia o subcontratada) hasta el producto final;
- ✓ las empresas privadas que sin efectuar investigaciones científicas se ocupan del escalado industrial, afinamiento del proceso y venden a otras empresas usuarias insumos biotecnológicos;
- ✓ empresas que detentando el desarrollo de productos y/o procesos biotecnológicos lo reproducen para su posterior uso final (caso de las productoras de semillas y/o empresas de reproducción animal y/o micro-propagación vegetal)

Este tipo de empresas emplean una serie de TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS dentro de las que podemos mencionar:

- ✓ La administración de ADN y ARN es una técnica biotecnológica que implica la introducción de ácido desoxirribonucleico (ADN) o ácido ribonucleico (ARN) en las células de un organismo, con el objetivo de modificar la información genética o influir en la expresión de genes específicos. Tiene aplicaciones en la terapia génica, la producción de proteínas recombinantes y la creación de vacunas, entre otros campos.
- ✓ PROTEÍNAS Y OTRAS MOLÉCULAS. Muchas aplicaciones biotecnológicas se basan en la manipulación, producción y purificación de proteínas y otras macromoléculas. Se pueden mencionar la producción de proteínas recombinantes, purificación de proteínas, modificación e ingeniería de proteínas, manipulación de ácidos nucleicos a través de técnicas de clonación, PCR (reacción en cadena de la polimerasa), secuenciación de ADN, y análisis de moléculas a través de técnicas analíticas avanzadas para el estudio de moléculas biológicas.
- ✓ CULTIVO E INGENIERÍA DE CÉLULAS Y TEJIDOS. Involucra la propagación y manipulación de células y tejidos en un entorno controlado. Estos cultivos se utilizan para una variedad de aplicaciones en investigación, medicina y producción industrial.
- ✓ TRANSGÉNESIS Y VECTORES GÉNICOS. Se refieren a la introducción de genes específicos en un organismo para lograr un resultado deseado. Estos procesos son fundamentales en la ingeniería genética y tienen aplicaciones en campos diversos, como la investigación, la agricultura y la terapia génica.
- ✓ Fermentación a través de biorreactores y otros procesos biotecnológicos. La fermentación es un proceso biotecnológico que involucra el cultivo de microorganismos, como bacterias o levaduras, para producir productos químicos, alimentos y bebidas. También se pueden mencionar el bioprocesamiento de materiales; biodecoloración;

biopulpado; biolixiviación; biodesulfuración; biorremediación; remediación vegetal; biofiltración.

- ✓ **BIOINFORMÁTICA.** La bioinformática es una disciplina interdisciplinaria que combina la biología, la informática y la estadística para analizar y comprender datos biológicos y genéticos a gran escala. Esta área de estudio se ha vuelto esencial en la era de la genómica y la biología molecular, ya que permite procesar, analizar y extraer información valiosa de grandes conjuntos de datos biológicos, como secuencias de ADN, proteínas y datos de expresión génica.
- ✓ **NANOBIOTECNOLOGÍA.** La nanobiotecnología es un campo interdisciplinario que combina la nanotecnología y la biotecnología para diseñar y desarrollar sistemas a nivel nanométrico para aplicaciones en biología, medicina y otras disciplinas relacionadas con la biotecnología. Esta área de investigación se centra en la manipulación y la interacción de estructuras y materiales a escala nanométrica (que es aproximadamente de 1 a 100 nanómetros) para crear soluciones innovadoras en biología y medicina.
- ✓ **La MUTAGÉNESIS en biotecnología** es el proceso de inducir mutaciones en el material genético de un organismo, como el ADN o el ARN, de manera controlada y deliberada. Estas mutaciones pueden ser utilizadas para modificar genes específicos, estudiar la función de genes o crear variaciones genéticas en organismos para propósitos de investigación o aplicaciones biotecnológicas.

#### **4.2 Empresas y productos biotecnológicos destacados de la Argentina de acuerdo al tipo de actividad.**

De acuerdo a la Encuesta sobre actividades de I+D (ESID) para el período 2013-2019, el sector con mayor cantidad de empresas realizando actividades biotecnológicas fue el de productos farmacéuticos, con el 20% del total de empresas biotecnológicas argentinas dedicadas a esa actividad.

El sector de servicios de I+D fue el segundo en importancia en cantidad de empresas biotecnológicas argentinas, concentrando el 18% de ellas, pero con el mayor crecimiento a lo largo de los últimos años y el de mayor participación de pequeñas empresas de base tecnológica de reciente creación. El informe resalta que durante los últimos años se evidenció un fenómeno más general, “el crecimiento de la participación en el desarrollo de actividades de I+D por parte de startups y de firmas que son spin offs de aquellas que ya realizaban actividades biotecnológicas.”

El tercer sector que concentraba el mayor número de empresas biotecnológicas era el vinculado a la actividad agropecuario concentrando el 18% de las empresas biotecnológicas, que se elevaba al 25% si se sumaban también las empresas orientadas a generar nuevas variedades de semillas con propiedades particulares.

Los otros sectores destacados dentro del conjunto de empresas biotecnológicas argentinas eran los de otros servicios y el de productos químicos con el 10.8% y 7.2% del total de empresas biotecnológicas argentinas.<sup>18</sup>

#### **4.2.1 Biotecnología en Salud Humana.**

Argentina cuenta con varias empresas biotecnológicas importantes que se dedican a la salud humana dentro de las cuáles se destacan:

**Bioceres:** Aunque Bioceres es conocida principalmente por su trabajo en biotecnología agrícola, también ha estado involucrada en la biotecnología médica. La empresa ha trabajado en el desarrollo de terapias basadas en biotecnología y en la investigación de productos médicos.

---

<sup>18</sup> <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-encuesta-sobre-id-del-sector-empresario-argentino-cumple-10-anos>

**Gador:** Gador es una empresa farmacéutica argentina que se dedica a la investigación y desarrollo de productos farmacéuticos, incluyendo medicamentos biotecnológicos. Han desarrollado medicamentos en áreas como la oncología y la salud reproductiva.

**Laboratorios Bagó:** Bagó es una empresa farmacéutica argentina que se ha involucrado en la investigación y desarrollo de productos biotecnológicos, especialmente en el campo de la salud cardiovascular y la neurociencia.

**Inmunova:** Inmunova es una empresa biotecnológica argentina que se centra en la investigación y desarrollo de terapias biotecnológicas, incluyendo productos para enfermedades autoinmunes y cáncer.

**Mabxience:** Mabxience es una empresa biotecnológica especializada en la producción de anticuerpos monoclonales, que se utilizan en tratamientos para diversas enfermedades, incluyendo cáncer y enfermedades autoinmunes.

**Algunos de los productos más conocidos son.**

**Medicamentos y vacunas:** fiebre amarilla, la producción de insulina recombinante y medicamentos para tratar enfermedades como el cáncer y la hepatitis.

**Diagnóstico:** pruebas de detección de enfermedades infecciosas y genéticas.

**Productos de terapia celular y génica:** investigaciones y desarrollos en terapias celulares y génicas para el tratamiento de enfermedades como el cáncer y enfermedades genéticas. Esto incluye investigaciones en el uso de células madre y terapia génica.

**Bioproducción y fermentación:** producción de productos biológicos, como enzimas, anticuerpos monoclonales y otros productos terapéuticos.

**Investigación y desarrollo en biotecnología:** investigaciones en genómica, proteómica y desarrollo de nuevos enfoques terapéuticos.

### 3.2.2 Biotecnología en Reproducción Animal.

En cuanto a la reproducción animal, son varias e importantes las empresas que se pueden encontrar en Argentina:

**Biogénesis Bagó:** Biogénesis Bagó es una empresa líder en biotecnología aplicada a la salud animal. Aunque se especializa en la producción de vacunas y productos farmacéuticos veterinarios, también ha estado involucrada en la reproducción animal, incluyendo técnicas de inseminación artificial y mejoramiento genético.

**Tecnología en Reproducción Animal (TecRA):** TecRA es una empresa argentina que se dedica a la biotecnología de la reproducción animal. Ofrecen servicios de inseminación artificial, transferencia de embriones y programas de mejoramiento genético para el sector ganadero.

**Cabaña Los Murmullos:** Cabaña Los Murmullos se especializa en la cría de animales de raza y ha estado involucrada en biotecnología de la reproducción animal, incluyendo programas de inseminación artificial y transferencia de embriones para mejorar la genética de sus animales.

**Cabaña San Francisco:** Similar a Cabaña Los Murmullos, Cabaña San Francisco se enfoca en la cría de animales de raza y utiliza tecnologías de reproducción asistida para mejorar la calidad de sus animales.

#### Productos argentinos destacados en reproducción animal.

**Inseminación Artificial (IA):** Argentina ha desarrollado tecnologías y productos relacionados con la inseminación artificial en bovinos, equinos y otras especies. Esto incluye el desarrollo de semen congelado de alta calidad y dispositivos de inseminación.

**Fertilización in vitro (FIV):** La FIV es una técnica que se utiliza en la reproducción asistida de animales, particularmente en la cría de ganado de alto valor genético. Argentina ha desarrollado experiencia en este campo, incluyendo la producción de embriones in vitro.

**Transferencia de Embriones:** La transferencia de embriones es una técnica ampliamente utilizada en la industria ganadera para acelerar la propagación de genes valiosos. Argentina ha desarrollado tecnología y productos relacionados con esta técnica.

**Sexado de Semen:** La tecnología de sexado de semen permite la selección del sexo del animal resultante y ha sido utilizada en la industria ganadera para la producción selectiva de terneros machos o hembras.

**Banco de Germoplasma:** Argentina cuenta con bancos de germoplasma que almacenan material genético de animales de alto valor genético para su preservación y uso en la reproducción.

**Tecnología de Clonación:** Argentina ha participado en proyectos de clonación de animales, incluyendo la clonación de bovinos y equinos.

#### **4.2.3 Biotecnología en Salud Animal.**

En el campo de la salud animal, las empresas argentinas más encumbradas son:

**Biogénesis Bagó:** Biogénesis Bagó es una empresa líder en el desarrollo y la producción de productos biotecnológicos relacionados con la salud animal. Ofrece una amplia gama de productos farmacéuticos veterinarios, incluyendo vacunas, antiparasitarios y otros productos destinados a la mejora de la salud y el bienestar de los animales.

**Laboratorios Inmuner:** Inmuner es una empresa argentina que se especializa en la producción de productos biotecnológicos para la salud animal. Ofrece una variedad de vacunas y soluciones para prevenir y controlar enfermedades en animales de granja y compañía.

**Intervet:** Intervet, una división de MSD Animal Health (Merck Animal Health en América del Norte), opera en Argentina y se dedica a la investigación, el desarrollo y la comercialización de productos farmacéuticos y biotecnológicos para la salud animal. Ofrecen soluciones para diversas especies, incluyendo ganado, cerdos, aves y animales de compañía.

**Syntex Animal Health:** Syntex es una empresa argentina que se enfoca en el desarrollo y la producción de productos farmacéuticos y biotecnológicos para la salud animal. Ofrecen una amplia gama de soluciones para la prevención y el tratamiento de enfermedades en animales.

**Laboratorio Richmond:** Richmond es una empresa farmacéutica argentina que se dedica tanto a la salud humana como animal. Producen medicamentos y productos biotecnológicos para animales, incluyendo vacunas y productos veterinarios.

#### **Productos argentinos destacados en Salud Animal.**

**Vacunas Veterinarias:** Argentina produce una variedad de vacunas veterinarias para prevenir enfermedades comunes en ganado, aves de corral y animales de compañía, esenciales para mantener la salud de los animales y prevenir brotes de enfermedades.

**Productos de Control de Parásitos:** Se producen productos biotecnológicos como antiparasitarios y desparasitantes para el control de garrapatas, pulgas, lombrices y otros parásitos en animales domésticos y de granja.

**Productos Biológicos para el Tratamiento de Enfermedades:** Argentina ha desarrollado una variedad de productos biotecnológicos para el tratamiento de enfermedades en animales, como productos de inmunoterapia y terapias basadas en anticuerpos.

**Productos para la Reproducción Animal:** Se han desarrollado tecnologías de reproducción asistida, como la inseminación artificial y la transferencia de embriones, que utilizan enfoques biotecnológicos para mejorar la eficiencia reproductiva del ganado y otros animales de granja.

**Productos para Nutrición Animal:** La biotecnología se utiliza en la producción de alimentos balanceados y suplementos nutricionales para animales, lo que mejora su salud y rendimiento.

**Productos para el Control de Enfermedades Infecciosas:** Argentina ha desarrollado pruebas de diagnóstico molecular y técnicas de monitoreo epidemiológico para el control de enfermedades infecciosas en animales.

#### 4.2.4 Biotecnología en Semillas.

El campo de las agrobiotecnología o la aplicación de la biotecnología en beneficio del agro es amplio. En el ámbito de las semillas, las principales empresas que pueden mencionarse son:

**Bioceres:** Bioceres es una empresa líder en biotecnología agrícola con sede en Argentina. Se especializa en la investigación y desarrollo de semillas genéticamente modificadas para mejorar la productividad y la resistencia de los cultivos. Han desarrollado variedades de soja y maíz con tecnologías biotecnológicas avanzadas.

**Don Mario Semillas:** Don Mario es una empresa argentina que se enfoca en la investigación y desarrollo de semillas de soja y maíz. Han trabajado en la mejora genética de las variedades para aumentar la resistencia a plagas y enfermedades, así como la productividad.

**Nidera Semillas (parte de COFCO International):** Nidera es una empresa de semillas que forma parte de COFCO International, una de las principales empresas agroindustriales del mundo. Nidera se dedica a la investigación y desarrollo de semillas de maíz y soja, incluyendo variedades transgénicas.

**Syngenta:** Syngenta, una empresa líder en biotecnología agrícola y agroquímicos, tiene presencia en Argentina y trabaja en la investigación y desarrollo de semillas mejoradas genéticamente. Han desarrollado variedades de maíz y soja resistentes a plagas y enfermedades.

**Monsanto (ahora parte de Bayer):** Monsanto fue una de las primeras empresas en introducir cultivos transgénicos en Argentina, como la soja Roundup Ready. La compañía fue adquirida por Bayer y continúa trabajando en la investigación y desarrollo de semillas biotecnológicas en Argentina.

#### Productos biotecnológicos argentinos destacados en Semillas.

**Soja Transgénica:** Argentina es uno de los principales productores de soja transgénica en el mundo. La soja transgénica resistente al herbicida glifosato se ha vuelto ampliamente adoptada

en la agricultura argentina, lo que ha aumentado la productividad y facilitado la gestión de malezas.

**Maíz Biotecnológico:** Se han desarrollado variedades de maíz biotecnológico, como el maíz BT, que expresa una proteína insecticida para proteger contra plagas como el gusano cogollero. Además, se han desarrollado variedades de maíz resistentes a herbicidas.

**Trigo y Girasol:** La biotecnología se ha aplicado al desarrollo de variedades de trigo y girasol que resisten enfermedades y plagas, lo que contribuye a la producción de cultivos más saludables y resistentes.

**Arroz Transgénico:** En Argentina, se han desarrollado variedades de arroz transgénico que son resistentes a ciertas plagas y enfermedades.

**Alfalfa Transgénica:** Argentina ha trabajado en la mejora de la alfalfa mediante la introducción de características biotecnológicas que mejoran su resistencia a plagas y enfermedades.

**Cultivos de Forraje:** Argentina también ha desarrollado variedades biotecnológicas de cultivos forrajeros, como la soja forrajera, para su uso en la alimentación animal.

#### 4.2.5 Biotecnología en Fertilización Humana.

**Instituto de Ginecología y Medicina de la Reproducción (GINEI):** GINEI es uno de los principales centros de fertilización in vitro (FIV) en Argentina. Ofrece una amplia gama de servicios de fertilización, incluyendo FIV, inseminación artificial y otros tratamientos de reproducción asistida.

**IVI Buenos Aires:** IVI es una red internacional de clínicas de fertilización in vitro, y tienen una ubicación en Buenos Aires, Argentina. Ofrecen una variedad de tratamientos de fertilidad, incluyendo FIV, inseminación artificial y preservación de la fertilidad.

**Fecunditas:** Fecunditas es una clínica de fertilización asistida en Argentina que se dedica a la FIV, la inseminación artificial y otros tratamientos de reproducción asistida.

**Cegyr (Centro de Estudios en Ginecología y Reproducción):** Cegyr es una clínica de fertilidad en Buenos Aires que ofrece servicios de FIV, inseminación artificial y tratamientos de reproducción asistida.

**Bordón Instituto Médico:** Bordón Instituto Médico es un centro médico en Argentina que ofrece servicios de fertilización in vitro, inseminación artificial y otros tratamientos de fertilidad.

#### **Productos argentinos destacados en Fertilización Humana.**

**Técnicas de Reproducción Asistida (TRA):** Argentina ha desarrollado una serie de clínicas especializadas en TRA que ofrecen una variedad de servicios, como la fertilización in vitro (FIV), la inseminación artificial y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI). Estas técnicas permiten a las parejas con dificultades para concebir tener hijos.

**Bancos de Gametos y Embriones:** Argentina cuenta con bancos de gametos y embriones que almacenan óvulos, espermatozoides y embriones congelados, lo que permite a las parejas y personas solteras acceder a gametos y embriones para tratamientos de reproducción asistida.

**Pruebas Genéticas Prenatales y Preimplantatorias:** Argentina ha desarrollado tecnologías de pruebas genéticas avanzadas para detectar trastornos genéticos en embriones antes de la implantación, lo que contribuye a la selección de embriones sanos y la prevención de enfermedades genéticas hereditarias.

**Terapia de Reproducción Asistida con Donantes (TRAD):** Argentina ha establecido un marco legal para regular las donaciones de gametos y embriones, lo que permite a las personas y parejas acceder a donantes de óvulos y espermatozoides.

**Investigación en Biología de la Reproducción:** Argentina ha llevado a cabo investigaciones en biología de la reproducción, lo que ha contribuido al desarrollo de tecnologías y protocolos avanzados en TRA.

#### **4.2.6 Biotecnología en Inoculantes.**

Los inoculantes biotecnológicos se utilizan para mejorar la salud y la productividad de los cultivos y para enriquecer el suelo con microorganismos beneficiosos. Algunas de las empresas más conocidas de Argentina en este punto son:

**Rizobacter Argentina S.A.:** Rizobacter es una empresa argentina líder en la producción de inoculantes microbianos para leguminosas. Han desarrollado una amplia gama de productos para mejorar la fijación de nitrógeno en cultivos como la soja, el trébol y el maíz.

**Agrofina S.A.:** Agrofina es otra empresa argentina que se dedica a la producción de inoculantes y otros productos agrícolas. Ofrecen una variedad de inoculantes microbianos para cultivos de leguminosas.

**Noble Agro:** Noble Agro es una empresa argentina que se enfoca en la producción y comercialización de productos biotecnológicos para la agricultura, incluyendo inoculantes. Ofrecen soluciones para la mejora de la fijación de nitrógeno en los cultivos.

**Molinos Agro S.A.:** Molinos Agro es una empresa que forma parte del Grupo Perez Companc y se dedica a la producción de alimentos y productos agrícolas. También tienen una división de inoculantes para la agricultura.

#### **Productos biotecnológicos argentinos destacados en Biotecnología en Inoculantes.**

Algunos productos y desarrollos notables en este campo incluyen:

**Inoculantes de Leguminosas:** Argentina ha desarrollado inoculantes biotecnológicos para leguminosas como la soja, el trébol, el maní y otras. Estos inoculantes contienen cepas específicas de bacterias fijadoras de nitrógeno que ayudan a las plantas a aumentar la disponibilidad de nitrógeno en el suelo, lo que mejora el rendimiento de los cultivos.

**Micorrizas:** Las micorrizas son hongos beneficiosos que forman simbiosis con las raíces de las plantas y mejoran la absorción de nutrientes. Argentina ha desarrollado tecnologías y productos basados en micorrizas para mejorar la nutrición de las plantas y la salud del suelo.

**Bacterias Promotoras del Crecimiento (BPC):** Argentina ha investigado y desarrollado inoculantes con cepas específicas de BPC que promueven el crecimiento y la salud de las plantas al facilitar la absorción de nutrientes, mejorar la resistencia al estrés y reducir la necesidad de fertilizantes químicos.

**Biofertilizantes:** Se han desarrollado productos biotecnológicos que actúan como biofertilizantes, enriqueciendo el suelo con microorganismos beneficiosos que contribuyen a la fertilidad del suelo y la salud de las plantas.

**Investigación en Biotecnología del Suelo:** Argentina cuenta con instituciones de investigación que se dedican al estudio de la biotecnología del suelo, lo que incluye la identificación y selección de microorganismos beneficiosos para su uso en inoculantes.

#### **Biotecnología en Insumos Industriales.**

La producción de insumos industriales es una de las aplicaciones más extendidas de la biotecnología. En Argentina se destacan las siguientes empresas:

**Biogénesis Bagó:** Esta empresa se dedica principalmente a la producción de vacunas veterinarias y otros productos biotecnológicos relacionados con la salud animal.

**BIO Sidus:** BIO Sidus es una empresa argentina que se enfoca en la producción de productos biotecnológicos, incluidos medicamentos y productos relacionados con la salud humana.

**Gador:** Gador es una empresa farmacéutica que trabaja en la investigación, desarrollo y producción de productos farmacéuticos, algunos de los cuales son resultado de la biotecnología.

**Mabxience:** Es una empresa biotecnológica argentina que se especializa en la producción de anticuerpos monoclonales y otros productos biotecnológicos utilizados en el tratamiento de enfermedades.

**PharmADN:** Una empresa que se centra en la producción y comercialización de productos y servicios relacionados con la biología molecular y la genética.

#### **Productos biotecnológicos argentinos destacados como Insumos Industriales.**

**Enzimas Industriales:** Argentina ha producido enzimas industriales que se utilizan en una variedad de sectores, incluyendo la industria alimentaria, textil, papelera y de biocombustibles. Estas enzimas son esenciales para una amplia gama de procesos industriales, como la producción de alimentos y la degradación de residuos orgánicos en biogás.

**Bioplásticos y Biopolímeros:** La investigación en biotecnología ha llevado al desarrollo de bioplásticos y biopolímeros derivados de fuentes renovables, como el almidón de maíz, que son utilizados en la industria del embalaje y otros sectores.

**Bioproductos para la Construcción y Materiales Sostenibles:** Argentina ha investigado y desarrollado bioproductos y materiales sostenibles para la construcción, como tableros de madera aglomerada mejorada y aislantes térmicos y acústicos a base de materiales renovables.

**Productos Biotecnológicos en la Industria Textil:** Se han desarrollado enzimas y procesos biotecnológicos para la industria textil que permiten la mejora de la calidad de los textiles y la reducción del impacto ambiental.

**Productos Biotecnológicos en la Industria Química:** La biotecnología se ha aplicado en la producción de productos químicos a partir de fuentes renovables en lugar de derivados del petróleo, lo que contribuye a la reducción de emisiones de carbono y al uso de materias primas sostenibles.

**Biocombustibles:** Argentina ha estado involucrada en la producción de biocombustibles, como el biodiesel, utilizando materias primas renovables, como el aceite de soja.

**Productos Biotecnológicos en la Industria Farmacéutica.** Si bien la producción de medicamentos es más conocida en la industria farmacéutica, algunos desarrollos de biotecnología también pueden ser utilizados como insumos en la producción de productos farmacéuticos.

#### **4.2.7 Biotecnología en Biorremediación**

La biorremediación es un proceso que utiliza organismos vivos para eliminar o reducir la contaminación ambiental. En Argentina esta actividad está liderada por las siguientes empresas:

**Bioeléctrica S.A.:** Bioeléctrica se enfoca en la biorremediación de aguas residuales y la generación de energía a partir de la digestión anaeróbica de residuos orgánicos. Su tecnología contribuye a la descontaminación y al aprovechamiento de residuos para producir energía.

**INBIOTEC (Instituto Nacional de Biotecnología):** Esta institución tiene un enfoque en la investigación y desarrollo de tecnologías de biorremediación, así como en la promoción de la biotecnología en Argentina.

**Vitagro:** Vitagro se especializa en la biorremediación de suelos contaminados, utilizando microorganismos y tecnologías biotecnológicas para restaurar la salud del suelo.

**Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC):** EPEC ha estado involucrada en proyectos de biorremediación para abordar la contaminación ambiental causada por la industria eléctrica y energética en la provincia de Córdoba.

#### **Productos biotecnológicos argentinos en Biorremediación.**

**Microorganismos Específicos:** Se han desarrollado cepas de microorganismos específicas que son capaces de degradar contaminantes ambientales, como hidrocarburos, pesticidas y metales pesados. Estos microorganismos se utilizan en la biorremediación de suelos y aguas contaminadas.

**Fitorremediación:** La fitorremediación implica el uso de plantas para absorber, acumular y degradar contaminantes del suelo y el agua. Argentina ha investigado y aplicado técnicas de fitorremediación para abordar la contaminación ambiental.

**Bioabsorbentes:** Argentina ha desarrollado materiales bioabsorbentes que pueden atrapar y eliminar contaminantes del agua, como los derrames de hidrocarburos en cuerpos de agua.

**Tecnologías para el Tratamiento de Efluentes Industriales:** Se han desarrollado tecnologías biotecnológicas para el tratamiento de efluentes industriales, incluyendo sistemas de biorremediación para eliminar contaminantes antes de que los efluentes se descarguen en el medio ambiente.

**Bacterias Descontaminantes:** Argentina ha investigado y desarrollado cepas bacterianas capaces de degradar contaminantes químicos y biológicos en suelos y cuerpos de agua.

**Tecnologías de Biofiltro:** Se han utilizado biofiltros para eliminar contaminantes del aire, como compuestos orgánicos volátiles y olores desagradables, utilizando microorganismos especializados.

#### **4.2.7 Investigación en biotecnología.**

Argentina cuenta con varias instituciones de investigación que se dedican a la biotecnología en diversas áreas, incluyendo la biomedicina, la biotecnología agrícola y la biotecnología industrial. Algunas de las principales instituciones de investigación en biotecnología en Argentina incluyen:

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA):** El INTA es una institución pública dedicada a la investigación y desarrollo en el ámbito agropecuario. Realiza investigaciones en biotecnología agrícola y juega un papel clave en la promoción de tecnologías avanzadas en la agricultura argentina.

**Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET):** CONICET es el principal organismo de investigación científica en Argentina y se dedica a la promoción de la investigación en diversas disciplinas, incluida la biotecnología.

**Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IBBM) - Universidad Nacional de Rosario:** Este instituto de investigación se centra en la biotecnología agrícola y la biología molecular, realizando investigaciones en cultivos transgénicos y otros aspectos relacionados con la agricultura.

**Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM) - Universidad Nacional de La Plata:** Este instituto lleva a cabo investigaciones en biotecnología y biología molecular, abarcando áreas como la genómica, la proteómica y la biología celular.

**Instituto Leloir:** Este instituto realiza investigaciones en biomedicina y biotecnología. Es conocido por su trabajo en áreas como la biología molecular y la genómica.

**Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM) - Universidad Nacional del Comahue:** Este instituto se dedica a la investigación en biotecnología, incluyendo la ingeniería genética y la biotecnología de proteínas.

**Industria farmacéutica y de biomedicina:** Argentina ha tenido una presencia significativa en la industria farmacéutica y de biomedicina, con empresas que desarrollan productos farmacéuticos y biotecnológicos, así como la investigación en áreas como la terapia génica y la biotecnología médica.

#### **4.2.8 Regulación.**

Argentina cuenta con regulaciones en materia de biotecnología para garantizar la seguridad y la calidad de los productos biotecnológicos. El país ha estado trabajando en la actualización de su marco regulatorio para abordar los avances en biotecnología.

El país tiene un sistema de regulación en marcha para supervisar y autorizar la liberación de organismos genéticamente modificados (OGMs) en el medio ambiente y la comercialización de

productos biotecnológicos, como cultivos transgénicos. Algunos de los avances y actualizaciones en el marco regulatorio de Argentina incluye:

**Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas:** Argentina ha estado debatiendo una nueva ley de semillas y creaciones fitogenéticas para abordar cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual y la regulación de semillas y variedades vegetales, incluyendo las modificadas genéticamente. Esta ley tendría como objetivo modernizar el sistema de propiedad intelectual y regular la utilización de semillas y material genético vegetal.

**Sistema de Evaluación de Bioseguridad:** Argentina cuenta con un sistema de evaluación de bioseguridad para la aprobación de organismos genéticamente modificados (OGMs). Este sistema requiere la revisión de estudios de impacto ambiental y de seguridad antes de la autorización de cualquier liberación de OGMs en el medio ambiente.

**Actualizaciones en la Evaluación de Riesgos:** Argentina ha estado revisando y actualizando sus procedimientos de evaluación de riesgos en respuesta a los avances en biotecnología. Esto incluye la consideración de nuevas tecnologías y métodos en la evaluación de riesgos asociados a OGMs.

**Regulación de la Edición Génica:** La regulación de la edición génica, una tecnología que permite la modificación precisa del ADN de organismos, también está siendo considerada en el marco regulatorio. Se están debatiendo cuestiones relacionadas con la edición génica en plantas y animales.

### 3.3 El impacto de la biotecnología en la economía y en la sociedad.

Diversas iniciativas a nivel mundial ubican a la Biotecnología en un lugar central, una herramienta clave en el logro del crecimiento económico sostenible. La principal medida o referencia mundial en cuanto al crecimiento económico sostenible es la Agenda 2030 o Green Deal, con 17 objetivos de desarrollo sostenibles y 169 metas para alcanzar.

## Agenda 2030

Redactada en 2015, la Agenda 2030 estableció un plan de acción global en interés de las personas, el planeta, y la prosperidad. Busca fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de libertad, en el cuál la erradicación de la pobreza incluida la pobreza extrema constituyen un requisito indispensable para el desarrollo sostenible.<sup>19</sup>

Los objetivos de desarrollo sostenibles definidos en aquel entonces fueron:

Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades

Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos

Objetivo 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos

---

<sup>19</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Objetivo 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Objetivo 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas

Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

# **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



Producido en colaboración con TROLLBÄCK + COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1212.529.1010  
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpt@campaign@un.org

Fuente: Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Algunos ejemplos donde podemos ver el aporte de la biotecnología a los ODS:

La biotecnología agrícola puede aumentar la productividad de los cultivos y mejorar la resistencia a las plagas y enfermedades, lo que puede beneficiar a los agricultores de subsistencia y ayudar a reducir la pobreza, aportando al logro del objetivo 1, Erradicación de la pobreza.

El objetivo 2 que pregona poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible, en sus incisos 2.4 y 2.5 sugieren la aplicación de prácticas agrícolas resilientes para aumentar la productividad y producción ante eventos climáticos extremos, mejorando la calidad del suelo y de la tierra, gestionando correctamente y diversificando los bancos de semillas y plantas en todos los niveles de gobierno y promover el acceso a los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos

El objetivo 3 que promueve el acceso a una vida sana y el bienestar en todas las edades, se propone reducir las muertes por el uso de químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua, y la tierra. La biotecnología es esencial en la investigación y desarrollo de nuevos medicamentos, terapias génicas y vacunas, lo que contribuye a prevenir y tratar enfermedades, así como a mejorar la atención médica en general.

El objetivo 8 se propone promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, destacándose el mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

Empoderamiento de las mujeres, purificación y mejora del acceso a recursos hídricos de poblaciones desprotegidas, obtención de energía no contaminante, reducción de la desigualdad en el acceso a servicios de salud y alimentación nutritiva, mitigación de los efectos del cambio climático, la conservación de la biodiversidad, y finalmente restauración de ecosistemas son algunos de los innumerables aspectos cubiertos por los ODS donde la biotecnología puede aportar un significativo conjunto de herramientas, productos y servicios.

Si utilizamos la biotecnología de manera responsable y ética, promoviendo y garantizando que sus beneficios se distribuyan de manera justa y sostenible, esta rama de la ciencia está llamada a desempeñar un papel crucial en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al abordar una amplia gama de desafíos globales, desde la salud y la alimentación hasta el medio ambiente y la igualdad.

Algunos ejemplos de una aplicación imperfecta de la Biotecnología.

## Capítulo 5. Metodologías de Evaluación de Proyectos.

### 5.1 Los primeros pasos. La perspectiva técnica de evaluación.

Luego de detectado un problema o una necesidad en la sociedad, un proyecto de innovación se dispara ante el surgimiento de la posibilidad de haber encontrado una solución que en el caso que se está estudiando provendría de la biotecnología. En una etapa inicial y luego de matchear ambas cuestiones, aflora la necesidad de comenzar a evaluar el proyecto emergente. En esta primera instancia del proyecto, la evaluación se centra en determinar su viabilidad técnica.

#### Fases de un proyecto de innovación biotecnológica.

En un trabajo presentando en la Universidad San Marcos de Costa Rica, la autora Zapparolli González C. cita a la especialista Hengsberger A. (2012), que define en forma genérica a las 4 fases o etapas de una innovación :

1. Idea: en esta etapa se ubica la recopilación de potenciales de innovación, búsqueda, evaluación y liberación de ideas.
2. Concepto: Se trata de una evaluación o análisis más amplio que da como resultado la generación de “conceptos”, que podrían luego convertirse en soluciones, que deberán ser implementadas y comercializadas.
3. Solución: En esta fase la solución elegida es desarrollada, y probada en forma de un producto terminado.
4. Mercado: Se da un cierre al proceso de desarrollo de una solución, buscando promoverla comercialmente y ajustando las actividades primarias y secundarias de valor de la compañía, en busca de satisfacer las necesidades detectadas.

Las dos primeras etapas de Idea y Concepto son más creativas y menos estructuradas que las últimas dos de Solución y Mercado. Más allá de esto, cada fase tiene sus propias características, y la configuración que adquieran variará en relación con las necesidades particulares de cada empresa.

Más específicamente, un proyecto de innovación biotecnológico se puede caracterizar de la siguiente manera:

- ✓ Identificación del problema - Idea: la identificación de un problema o una necesidad en el mercado es el primer paso a la hora de delinear la oportunidad de un negocio, y la creación de un proyecto biotecnológico.
- ✓ Etapa de Concepto -evaluación: Dentro de la evaluación técnica podríamos mencionar la búsqueda de diferentes enfoques o alternativas para resolver el problema y selección de aquellas más prometedoras.

La evaluación económica-financiera fue subestimada en muchas de las publicaciones consultadas, pero con mayor o menor rigurosidad la evaluación de la viabilidad es llevada adelante siempre, desde simples operaciones matemáticas comparando ingresos y egresos potenciales a los que se llega con cálculos poco rigurosos, pasando por relaciones de costo-beneficio, hasta la aplicación de criterios de evaluación más complejos basados en flujos de fondos descontados y rendimientos requeridos en base a inversiones de riesgo comparables.

Terminadas estas evaluaciones y suponiendo que los resultados fueron positivos, se puede decir que se está ante un posible negocio.

- ✓ Etapa preindustrial: concebido el negocio y confirmada su pre-factibilidad técnica y económica se termina de delinear el proyecto biotecnológico, iniciándose a partir de ese

momento una etapa preindustrial donde prevalecen las erogaciones para la adquisición de recursos y una profundización en los esfuerzos de I+D+i.

En esta etapa se termina de delinear el producto, y se comienzan a definir los procesos industriales que serán requeridos para la producción a gran escala, sus procedimientos, y protocolos de producción.

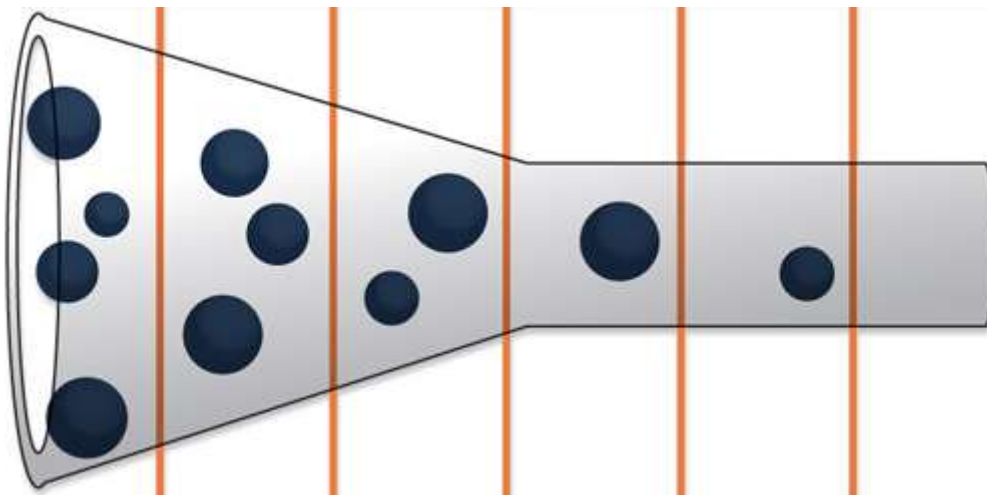
Se lleva adelante la evaluación de la seguridad y eficacia en entornos de laboratorio, y los ensayos pre-clínicos (modelos en animales para evaluar la toxicidad, la dosis, y la eficacia) y clínicos (evaluación de seguridad, y dosis en grupos de voluntarios y población cada vez más numerosos, lo que llaman evaluaciones Fase 1, Fase 2, y Fase 3).

- ✓ Lanzamiento al mercado: el lanzamiento al mercado supone que el proyecto biotecnológico haya superado los esfuerzos de I+D+i, pero es requerido que el resultado de estos esfuerzos hechos en un entorno de laboratorio no industrial, sean protegidos mediante alguna forma (patente, registros, protección de marca, etc). Se entra en una fase de comercialización que puede llevar más o menos tiempo en función de qué tan disruptiva o radical es la innovación y por lo tanto del grado de conocimiento que tiene el mercado de productos o servicios con similares características. En esta etapa se verifica su viabilidad comercial y eso impulsa a consolidar la producción a gran escala, acompañada por una estrategia de marketing y distribución apropiadas. La producción es acompañada de un proceso de gestión de la calidad que garantice el seguimiento continuo de los productos, su seguridad y eficacia.
- ✓ Etapa de crecimiento: La etapa posterior al lanzamiento es cuando se termina de develar qué tan exitosa es la apuesta en el proyecto biotecnológico. Las evaluaciones previas al lanzamiento y las que podrían haberse efectuado durante el lanzamiento ayudarán a ir ajustando los detalles y reducir las posibilidades que el proyecto entre en zona negativa.

De esta manera, en esta etapa se comenzará a registrar un incremento en las ventas hasta alcanzar un punto de equilibrio en el que se satura el mercado.

- ✓ Etapa de madurez: el inicio y la duración de esta etapa está determinada por la introducción de nuevos productos, servicios y/o tecnologías sustitutas, y por el grado de protección que el proyecto tecnológico haya logrado. Implica sobre todo un estancamiento en el crecimiento de los ingresos.
- ✓ Etapa de declive: la irrupción de empresas competidoras con productos con iguales o mejores características provocan un corrimiento de la demanda hacia esas nuevas alternativas y una reducción en las ventas del proyecto/empresa que paulatinamente verá reducir su porción de mercado hasta el punto de que el negocio deje de ser sostenible.

El embudo de la innovación refleja la evolución de los proyectos de innovación dentro de una organización. Desde un punto inicial donde existen diversas oportunidades para resolver un problema, con una reducción paulatina de la cantidad de ideas hasta llegar a la puesta en práctica que redunda finalmente en la puesta en el mercado.



Fuente: Recuperado de <https://www.innovamanagement.net/elproceso.htm>

## 5.2 Metodologías de viabilidad empresarial. Perspectivas de evaluación y consideraciones sobre el propósito organizacional.

Rápidamente luego de decidido avanzar con el proyecto biotecnológico, éste se enfrenta con la realidad de que requiere recursos, y éstos son asignados en función de las posibilidades que tiene la solución técnica de convertirse en un producto que el mercado pueda consumir, en alguna de los tantos sectores industriales que pueden aprovechar la biotecnología.

En apartados anteriores se mencionaban el ejemplo de los bioplásticos, o plásticos que prescindan de la necesidad de acudir al petróleo para su elaboración, y que se emplean residuos y desperdicios biológicos o bien plantas y algas para su elaboración. Por diversos motivos entre los que se encuentran el tamaño de su demanda, la imposibilidad de alcanzar economías de escala, y las necesidades de inversión en I+D para continuar perfeccionando la técnica y los procesos de obtención, la solución técnica no es considerada viable desde el punto de vista económica- financiero. Esta situación es bastante frecuente. De hecho, el autor ha visto en muchas oportunidades la concepción de una idea, y la rápida asignación de recursos e importantes esfuerzos para llevarlas adelante con el sólo fundamento de una opinión, o varias opiniones (dos) eficazmente transmitidas pero poco evaluadas. Las razones por las que se decide avanzar con una idea que no fue validada ni comercial, ni económicamente son múltiples. Puede ser por una cuestión de desconocimiento, de subestimación de los requerimientos de cualquier negocio, o de sobreestimación de las habilidades técnicas. Una variante del sesgo de confirmación aplicado a la evaluación de ideas proyectos puede llevar a asignar esfuerzos más allá de la conveniencia económica.

La evaluación de la conveniencia económica del proyecto es necesaria, como primer punto, dado que los recursos financieros no son infinitos y las opciones de inversión son múltiples. Debido a ello, el inversor tendrá la necesidad de inclinarse sobre un proyecto o no, priorizando la

asignación de recursos a aquellas líneas de trabajo más convenientes. Aflora así el concepto de coste de oportunidad de una inversión en un proyecto, que se calcula como el retorno de la inversión que obtendría el inversor, para un nivel determinado de riesgo, si lo hubiese dedicado a otro proyecto mutuamente excluyente con el elegido. Más ampliamente, los elementos que inciden en la evaluación económico-financiera genéricamente hablando son:

- ✓ Inversión Inicial
- ✓ Horizonte temporal
- ✓ Costo de oportunidad
- ✓ Riesgo
- ✓ Liquidez

Publicaciones sobre valuación de proyectos biotecnológicos nombran a esta evaluación como “viabilidad empresarial”.<sup>20</sup>

Tomando ese término como un disparador, tendríamos que preguntarnos desde el punto de vista empresarial, cuál idea proyecto es viable. ¿A qué se refieren con viable? ¿Se centra sólo en los aspectos que se venían tratando, la viabilidad técnica y económica financiera? ¿Qué otros aspectos deben considerarse en el ámbito de los negocios para concluir sobre la viabilidad de una idea proyecto?

La respuesta parece que definitivamente no se va a encontrar en la dimensión técnica, pero la perspectiva económica parece que también ha tenido problemas para llegar a dar una respuesta

---

<sup>20</sup> [https://2007-2020.poctep.eu//sites/default/files/documentos/proyaprob0713/3.1\\_guia\\_valoracioneconomica\\_proyec\\_tosbio.pdf](https://2007-2020.poctep.eu//sites/default/files/documentos/proyaprob0713/3.1_guia_valoracioneconomica_proyec_tosbio.pdf)

óptima. Nuevamente parece que no importa tanto la respuesta, sino las preguntas que se formulan. ¿Cuáles son las dimensiones que se consideran en la “viabilidad empresarial”?

Durante más de 50 años se mantuvo la idea de que la principal responsabilidad de las empresas y por lo tanto de todas sus iniciativas incluso las innovadoras, era maximizar las utilidades y servir a los intereses de los accionistas. Una figura mundial que impulsó esa idea fue el premio Nobel de Economía Milton Friedman en un artículo publicado en el New York Times<sup>21</sup>. Friedman argumentaba que la responsabilidad social de una empresa era simplemente maximizar sus beneficios y cumplir con las leyes y regulaciones, y que cualquier otra consideración social o ética excedía la función principal de una empresa. Esta perspectiva se ha asociado con la idea del "enfoque de shareholder primacy" (primacía del accionista), que sostiene que las empresas deben centrarse principalmente en satisfacer los intereses de los accionistas al buscar maximizar el valor para ellos.

Teniendo en cuenta que en una economía capitalista las empresas son la forma de organización que mayoritariamente se adopta para agrupar coordinadamente factores de la producción en búsqueda de soluciones, considerar que a las empresas sólo debe exigírseles maximizar utilidades en un contexto de legalidad no es un enfoque tan descabellado, puesto que si los resultados económicos son alentadores, esto implica que los factores de la producción fueron bien utilizados, y si todas las empresas los utilizan diligentemente entonces se obtendrá crecimiento económico para toda la economía. Al menos esto es así desde el ideal teórico, una especie de “ortodoxia empresarial”.

53 años más tarde, diversos estudios e iniciativas mundiales concluyen que debe ampliarse el concepto de responsabilidad y propósito corporativo. Hay amplia evidencia que el propósito meramente económico en las organizaciones y sus proyectos o innovaciones no sólo es

---

<sup>21</sup> Friedman, M (1970), The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits, New York Time Magazine

cortoplacista, sino que es incluso peligroso para la salud humana y de nuestro planeta, y que subestima las necesidades de los diversos grupos de interés o stakeholders (del planeta y de la humanidad).

Abrumadora es el término adecuado para reflejar la evidencia en cuanto al impacto negativo de la visión ortodoxa de la “viabilidad empresarial”. Ejemplos notorios incluyen el derrame del Exxon Valdez en Alaska en 1989 y el derrame de Deepwater Horizon en el Golfo de México en 2010. La minería “irresponsable” que destruye ecosistemas, contamina el agua y libera sustancias químicas tóxicas en el suelo como la que se lleva adelante en el Amazonas y la minería de carbón en varias regiones del mundo. Y hablando del Amazonas, son decenas de hectáreas las que se talan, incendian, y preparan para destinarlas a la agricultura con la finalidad de producir forraje para el negocio ganadero, orientado a los países que tradicionalmente no consumían tanta carne y hoy experimentan un consumo cada vez mayor. La contaminación por plásticos, la contaminación de los océanos, los desperdicios de alimentos, el agotamiento de los recursos naturales por la sobreexplotación, son algunos de los muchos otros ejemplos que se pueden mencionar en cuanto a la perspectiva de la “viabilidad empresarial” y su incapacidad para dar respuestas a los problemas que se generan al seguir una postura “ortodoxa”.

Concretamente, la solución innovadora al problema, la “Idea-Concepto” concebida, debe ser evaluada más allá de la viabilidad técnica y económica, entrando también a ser necesaria la evaluación desde la perspectiva ambiental, y teniendo en cuenta los diferentes grupos de interés. Esta perspectiva amplia implica una revisión profunda de los conceptos que se manejan en los negocios en cuanto a su propósito y responsabilidad corporativa.

### 5.3 Metodologías de evaluación económica.

La Guía de valoración económico-financiera de proyectos biotecnológicos del proyecto Bioemprende<sup>22</sup> dependiente del programa INTERREG, menciona que la evaluación económica o la valoración económica de los proyectos biotecnológicos suele seguir diferentes caminos, que van desde simples cálculos hechos en función de valoraciones de otros proyectos comparables y que han sido ya aceptados (como puede ser la valoración de una empresa biotecnológica que fue recientemente vendida o que logró hacer una colocación de capital en el mercado de capitales), pasando por la utilización de indicadores económico financieros, la utilización de los flujos de fondos descontados, hasta complejos métodos de valuación basados en la utilización de las opciones reales.

De todos los anteriores, la práctica y la bibliografía financiera se inclinan mayoritariamente por los criterios que utilizan los flujos de fondo descontados.

El valor actual neto (VAN) es la técnica o enfoque de valoración económica más empleada y consiste en restarle a los flujos de fondos proyectados actualizados la inversión inicial requerida. El enfoque contempla el valor tiempo del dinero puesto que actualiza los flujos de fondo a una tasa de descuento a la que se llama tasa requerida de rendimiento, que es a su vez calculada a partir de diferentes consideraciones. Un VAN positivo indica la conveniencia de ejecutar el proyecto.

La tasa interna de rentabilidad, rendimiento o retorno (TIR) es un criterio de evaluación aún más intuitivo que el anterior, pero de alguna manera complementario. La tasa interna de retorno o tasa máxima del proyecto, es la tasa que iguala los flujos de fondos descontados a la inversión inicial, y por lo tanto define el punto donde el valor actual neto es igual a 0. Más allá de esa tasa,

---

<sup>22</sup> Guía para la valoración de proyectos biotecnológicos para Bioemprende, Programa INTERREG España – Portugal para la cooperación transfronteriza. Recuperado de [https://2007-2020.poctep.eu//sites/default/files/documentos/proyaprob0713/3.1\\_guia\\_valoracioneconomica\\_proyectosbio.pdf](https://2007-2020.poctep.eu//sites/default/files/documentos/proyaprob0713/3.1_guia_valoracioneconomica_proyectosbio.pdf)

el valor actual neto se vuelve negativo y por lo tanto no es conveniente el proyecto. Para determinar si la TIR del proyecto es conveniente, esto es si el proyecto es económicamente viable, la TIR es comparada con la tasa de rendimiento requerida (TRR). Dado que la TIR como se dijo anteriormente es la tasa máxima del proyecto, se considera que éste es viable siempre que la TIR sea mayor o igual a la TRR.

El período de recupero de la inversión o Payback es otro criterio muy intuitivo y de fácil explicación. A diferencia de los anteriores, el período de recupero no refleja un cálculo de rentabilidad sino que su consideración pasa por la capacidad del proyecto de generación de fondos y con ello compensar la inversión realizada. El resultado que brinda pasa por el tiempo, o mejor dicho, el período para el cuál se espera que la inversión sea recuperada en función de los flujos de fondos proyectados acumulados. Una revisión del criterio sugiere descontar a una tasa determinada los flujos de fondos netos calculados e ir acumulándolos y comparándolos con la inversión proyectada. El período en el cuál los flujos de fondos descontados acumulados alcancen la inversión proyectada es el período de recupero.

## **5.4 Otros enfoques de evaluación.**

### **5.4.1 Las evaluaciones de impacto. Niveles. Metodologías.**

Según Wikipedia<sup>23</sup>, “las evaluaciones de impacto (Impact Assessment) de políticas, o simplemente evaluaciones de impacto (EI), son procedimientos formales basados en evidencia que evalúan los posibles efectos económicos, sociales y ambientales de una propuesta de política pública”

Este tipo de evaluaciones son realizadas en los países miembros de la OCDE y la Comisión Europea a la hora de diseñar políticas públicas, y a la hora de evaluar los resultados obtenidos con dicha

---

<sup>23</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Impact\\_assessment](https://en.wikipedia.org/wiki/Impact_assessment)

política pública. Se indagó en la metodología de evaluación para ver cómo se integran los objetivos de desarrollo sustentables.

Los tipos clave de evaluaciones de impacto se ajustan según el nivel de evaluación e incluyen:

- ✓ evaluaciones globales (nivel global),
- ✓ evaluaciones de impacto de políticas (nivel de políticas),
- ✓ evaluaciones ambientales estratégicas (nivel de programas y planes), y
- ✓ evaluaciones de impacto ambiental (nivel de proyectos)
- ✓ evaluaciones de impacto específico (nivel de temas específicos, como las evaluaciones de impacto social y las evaluaciones de impacto de género)

Resumiendo un poco, estas evaluaciones permiten entender ramificaciones/resultados **económicos, sociales y ambientales**, mejoran la transparencia del accionar del sector público, lo que incluye el real aporte a la sostenibilidad desalentando el lobby de intereses especiales, a través de indicadores (feedback) y la identificación de causalidades que surgen de la retroalimentación.

Procedimiento. Las pautas generales de evaluación de impacto son las mismas, independientemente de que son notables las diferencias en cuanto a la metodología según la jurisdicción. Las pautas vinculadas específicamente a la realización del análisis de impacto incluye los siguientes pasos analíticos:

- i. Definición del problema
- ii. Definición de objetivos de política
- iii. Desarrollo de opciones políticas
- iv. Análisis de impactos

- v. Comparación de opciones de políticas y recomendación de una opción vi. Definición de medidas de seguimiento.

Interesante también es detenerse en los métodos y las técnicas empleadas para realizar la EI y cómo han ido evolucionando:

- ✓ Listas de verificación para analizar el alcance (p. ej., listas de verificación)
- ✓ Análisis cualitativo (p. ej., grupos focales )
- ✓ Evaluaciones del ciclo de vida, contabilidad del flujo de materiales, modelización, para concretar el análisis cuantitativo.
- ✓ Análisis de costo beneficio para analizar la agregación y comparación de opciones
- ✓ Analizar la coherencia (por ejemplo, Género IA)
- ✓ Utilización de consultas online para apoyar la participación y la implicación
- ✓ Presentación y participación de datos (p. ej., SIG )
- ✓ Emplean indicadores de resultados para efectuar el seguimiento y evaluación

La consideración de aspectos vinculados al DESARROLLO SOSTENIBLE (económico, social, ambiental) en los estudios de impacto no es sencilla, y muchas veces es complicado concluir acerca de si una determina iniciativa está siendo evaluada considerando TODOS los aspectos vinculados a la sostenibilidad. El problema es aún más complicado porque frecuentemente son mutuamente excluyentes las opciones entre las que hay que decidir desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Una situación muy frecuente que se puede tomar como ejemplo del punto anterior se da cuando hay que sopesar los posibles impactos ambientales frente al número de puestos de trabajo afectados por una política. Otro ejemplo se da cuando hay que balancear prosperidad económica con riesgo social.

No se ha definido aún una moneda única de cambio que permita comparar los diferentes impactos sobre el Desarrollo Sostenible con un criterio objetivo único aplicable en todas las situaciones, un criterio “científico”. Serán los propios evaluadores o protagonistas de la iniciativa los que van ponderar las diferentes dimensiones del Desarrollo Sostenible.

Se sugiere una comunicación e interacción transparentes entre los actores involucrados desde el principio mismo, con el objetivo de:

- ✓ Determinar los impactos relevantes y que requieren ser analizados con mayor detalle.
- ✓ Cuáles son las posibles opciones políticas.
- ✓ Cuáles son todas las partes interesadas que deberían ser consultadas.
- ✓ Cuáles son los métodos apropiados para evaluar los impactos y comparar las opciones.

Dependiendo de la jurisdicción, las pautas o dimensiones que son tenidas en cuenta en las evaluaciones de impacto difieren, a pesar de los esfuerzos internacionales para estandarizar criterios o extender las pautas empleadas por los países con miras a alcanzar el desarrollo sostenible. A modo de síntesis global, considerando los países pertenecientes al OCDE y la UE, las dimensiones que son tenidas en cuenta son:

- ✓ Evaluaciones de costo-beneficio. Esta evaluación está siempre presente en los criterios de los países mencionados. A menudo, sólo se incluyen las otras dimensiones siempre y cuando puedan cuantificarse e incorporarse a esta evaluación.
- ✓ Impacto en la economía y en los negocios, incluido el impacto en la estructura competitiva, la concentración económica, y el emprendedorismo.
- ✓ Impacto en la comunidad, incluido el costo para los consumidores y el impacto financiero para la comunidad, equidad, y distribución del ingreso.
- ✓ Impacto en el desarrollo económico territorial (de algún sector geográfico específico)
- ✓ Impacto en sectores sociales específicos (género, capacidades diferentes, etc)

- ✓ Impacto en el medio ambiente, incluido el costo ambiental.
- ✓ Impacto en la salud pública y en la seguridad
- ✓ Impacto en el gobierno, a nivel presupuestario de los diferentes niveles Impacto en el comercio internacional, en la inversión, y en países en desarrollo.

#### **5.4.2 El modelo ESG.**

Un esquema de trabajo aplicado en el mundo de los negocios y financieros, es el modelo ESG (por sus siglas en inglés “Environmental, social and corporate governance”), y a pesar de que no mantiene una vinculación directa con los ODS, comparten la preocupación por la promoción de prácticas sostenibles. Los ODS y el modelo ESG mantienen diferencias de enfoque y aplicación.

Los criterios ESG son un enfoque para evaluar hasta qué punto una iniciativa empresarial trabaja en nombre de objetivos sociales que van más allá del papel de una empresa para maximizar las ganancias de los accionistas. Por lo general, los objetivos sociales defendidos dentro de una perspectiva ESG incluyen trabajar para lograr un determinado repertorio de objetivos ambientales, así como un conjunto de objetivos que tienen que ver con el apoyo a ciertos movimientos sociales, y un tercer conjunto de objetivos que tienen que ver con la incorporación de manera coherente los objetivos de movimiento de diversidad, equidad e inclusión.

En el contexto de los objetivos ESG (Ambiental, Social y Gobierno Corporativo), el término "governance" se refiere a la dimensión de gobierno corporativo. Esta dimensión aborda cómo una empresa estructura y gestiona sus prácticas internas

para garantizar la transparencia, la rendición de cuentas, la ética y el cumplimiento de las leyes y regulaciones:

**Transparencia:** La empresa debe proporcionar información clara y completa sobre sus operaciones, rendimiento financiero y prácticas de sostenibilidad. La transparencia también se refiere a la divulgación de riesgos relacionados con factores ambientales y sociales.

**Rendición de cuentas:** Las empresas deben establecer estructuras y procesos que aseguren que las decisiones se tomen de manera responsable y que haya responsabilidad en todos los niveles de la organización.

**Ética Empresarial:** Se espera que las empresas sigan prácticas éticas en todas sus operaciones. Esto incluye evitar la corrupción, promover la equidad y asegurar que las decisiones se tomen de manera justa y responsable.

**Participación de los Accionistas:** Un buen gobierno corporativo implica la participación activa y significativa de los accionistas en la toma de decisiones clave.

**Estructura de la Junta Directiva:** La composición de la junta directiva y su independencia son aspectos importantes del gobierno corporativo. Se busca una junta directiva diversa e independiente que pueda tomar decisiones de manera objetiva.

El objetivo general del enfoque ESG en el gobierno corporativo es fomentar prácticas que equilibren los intereses de los accionistas con los de otras partes interesadas,

promoviendo así la sostenibilidad a largo plazo y la creación de valor no solo para los accionistas, sino también para la sociedad en general.

El término ESG se utilizó popularmente por primera vez en un informe de 2004 titulado "A quién le importa, gana", que fue una iniciativa conjunta de instituciones financieras por invitación de la ONU. El informe ha sido respaldado por múltiples instituciones destacadas.<sup>24</sup>

Además de ese informe, previamente y con posterioridad, se han confeccionado diferentes informes y reportes con el fin de integrar las cuestiones ambientales, sociales y de gobernanza en las inversiones, destacándose:

- los Principios de Inversión Responsable (PRI) en la Bolsa de Nueva York en 2006, (en asociación con la Iniciativa Financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente de 1992), y
- El informe Freshfields en 2005, para la integración de asuntos ambientales, sociales y de gobernanza en la inversión institucional.
- la Iniciativa de Bolsa Sostenible (SSEI) en 2007.
- Responsabilidad fiduciaria en 2009, Aspectos jurídicos y prácticos de la integración de las cuestiones medioambientales, sociales y de gobernanza en la inversión institucional.
- El estado global de los seguros sostenibles en 2009, para comprender e integrar los factores ambientales, sociales y de gobernanza en los seguros

---

<sup>24</sup> <https://www.comunicarseweb.com/opinion-15>

- La materialidad del cambio climático: Cómo afrontan las finanzas el tic-tac del reloj (2009)

Las empresas y las iniciativas empresarias que siguen el enfoque ESG son conocidas como empresas de Triple Impacto.



Fuente: Recuperado de <https://www.comunicarseweb.com/opinion-15>

#### 5.4.3 La iniciativa de los bonos de carbono.

El concepto de bonos de carbono se originó en el contexto del Protocolo de Kioto (1997) posteriormente modificado por el Acuerdo de París (2015), acuerdos internacionales realizados como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El Protocolo de Kioto estableció objetivos vinculantes de reducción de emisiones para los países industrializados, pero también introdujo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como un medio para que estos países compensaran parte de sus emisiones.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio permitía a los países industrializados invertir en proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo a cambio de "Certificados de Reducción de Emisiones" (CER), también conocidos como bonos de carbono. Estos certificados representaban una reducción verificada y certificada de emisiones de gases de efecto invernadero. Los bonos de carbono surgen como una potencial solución, o un mitigante, al calentamiento global provocado por la alta emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que generan obstáculos para que los rayos solares que ingresan a la atmósfera puedan salir.



Fuente: Recuperado de <https://8billiontrees.com/es/bonos-de-carbono/>

En virtud del incremento en la tasa de emisión de GEI, el Tratado de París 2015 definió acciones para poner un tope al calentamiento que debería ser +1.5° sobre tiempos preindustriales. Se fijaron así topes de emisiones por país, por sector, que se traduce a un tope de emisión por gran empresa.

Si la empresa se excede en las emisiones permitidas de GEI, es multada, en tanto que si la emisión está por debajo del parámetro fijado, la empresa obtiene un bono para ofrecer a otros emisores.

El bono no es más que un certificado intercambiable que representa el derecho a emitir una tonelada de CO<sub>2</sub>eq (medida utilizada para unificar el efecto de los diversos tipos de GEI).

Una empresa que emite menos de lo que debería en mercados regulados, o que asegura una mejora sustancial en mercados no regulados (UE, Chi, Canadá, Australia), puede vender su crédito a industrias contaminantes que necesitan ese excedente.



Fuente: Recuperado de <https://greentology.life/2022/03/01/metaregistro-optimiza-el-mercado-de-bonos-de-carbono/>

A nivel internacional, hay discusiones continuas sobre el diseño de mecanismos de mercado en el marco del Acuerdo de París. La posibilidad de un mercado de carbono más amplio sigue siendo un tema de negociación en las conferencias climáticas de las Naciones Unidas.



Fuente: Recuperado de <https://www.ypfluz.com/CertificacionesCO2>

## Capítulo 6. Conclusión del trabajo

El objetivo del trabajo era explorar acerca de la innovación en biotecnología, y cómo ésta era evaluada a la hora de decidir si avanzar o no con un proyecto en particular. Una innovación implica la puesta en práctica de una o varias “novedosas invenciones” en un producto, servicio, proceso o procedimiento, con la finalidad de cubrir o solucionar algún problema.

Las innovaciones en biotecnología no se pueden circunscribir a un ámbito en particular dada la característica de transversalidad que ésta tiene, por lo que las etapas de una innovación biotecnológica pueden variar considerablemente en función del objetivo buscado con la aplicación biotecnológica, que puede ir desde un biofertilizante promotor del crecimiento, hasta un producto médico desarrollado para una enfermedad particular.

Teniendo en cuenta lo anterior se han explorado diferentes perspectivas que son contempladas a la hora de evaluar los impactos en las innovaciones. La evaluación técnica que determina que una solución y probable futura innovación cumple o podría cumplir la función para la que fue pensada, es efectuada mayoritariamente en un ambiente y con variables controladas. Para simplificar un poco las cosas, se podría decir un entorno de laboratorio. En esta etapa el resultado sería un producto prototipo desarrollado a partir de diferentes alternativas o enfoques para resolver el problema original dentro de las que se eligieron las más prometedoras, y entre ellas el producto en evaluación. Si logra alcanzar los objetivos buscados entonces podría decirse que la evaluación técnica fue superada.

La evaluación económico-financiera (de negocio o empresaria) es la que casi intuitivamente se puede afirmar que se lleva adelante siempre (tarde o temprano), complementando la perspectiva técnica antes mencionada con una visión de costo-beneficio, como mínimo. En muchos casos, la consideración económico-financiera se alcanza de manera tardía, enfrentando el proyecto una potencial situación angustiante de interrupción abrupta.

La evolución de las visiones de negocio y las consideraciones en cuanto a la responsabilidad que tienen en la actualidad han provocado una revisión de los enfoques tradicionales. Hay un consenso mayoritario en cuanto a la extensión de la responsabilidad de las empresas y sus innovaciones más allá de los resultados económicos,

En el ambiente de los negocios se observó que se ha adoptado una metodología o enfoque que comparten la preocupación por prácticas sostenibles con relación a la Agenda 2030, aunque la orientación es más específica. También se ocupa de tres dimensiones y por ello a las empresas que adoptan esta orientación se las llama empresas de triple impacto. Este tipo de empresas complementan la visión tradicional económica, con las perspectivas ambiental, social, y de gobierno corporativo.

La Biotecnología, una actividad transversal a muchos sectores industriales, está llamada a tener un rol fundamental en el futuro del planeta y de la humanidad, ofreciendo soluciones desde su ámbito a problemas derivados sobretodo de la actividad del hombre. Para que esto verdaderamente se concrete se requiere que sus innovaciones sean consideradas y priorizadas sopesando tanto las dimensiones técnicas, y económico-financieras, como también las social, ambiental, y de gobierno corporativo.

El marco más global y con mayor fuerza a nivel planetario se instaló de manera definitiva en Setiembre de 2015 durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible realizada en Nueva York donde participaron los países miembros de las Naciones Unidas.

En ese año se definió la Agenda 2030 bajo un enfoque global de sostenibilidad desde tres dimensiones diferentes (Social, Ambiental, y Económica) asumiéndose un compromiso para aquella fecha en cuanto a 17 objetivos de desarrollo sostenibles, y 169 metas para alcanzar en el año 2030.

Dentro de ese marco global, se encontró que se viene aplicando una metodología de “Evaluación de Impacto” que emplean los gobiernos de diferentes países pertenecientes o no a la OEC para evaluar a sus políticas públicas, programas, y proyectos, lo que permite verificar cómo son efectivamente consideradas las dimensiones “no tradicionales” incluso en iniciativas que no necesariamente tienen fin de lucro.

Tomando entonces los enfoques mencionados se puede concluir que la innovación biotecnológica deberá integrar una visión de propósito corporativo que sea superadora de la visión de ortodoxia empresaria, incorporando perspectivas relacionadas con la consideración a las minorías y otros grupos de interés, la comunidad donde opera, y el medio ambiente. De esta manera las innovaciones biotecnológicas y las empresas que las impulsan adecuarán sus actividades a las preocupaciones y objetivos globales de desarrollo sostenibles, y no correrá el riesgo de que la iniciativa en algún punto de su crecimiento y desarrollo quede trunca, al enfrentan requerimientos sociales, ambientales, o de los diferentes grupos de interés que estén relacionados.

## Capítulo 7. Propuesta

El presente trabajo buscó explorar sobre diferentes metodologías y enfoques a la hora de evaluar una innovación biotecnológica. Dispararon la inquietud la observación y la experiencia personal de innovaciones que comenzaron a implementarse o ponerse en marcha sin una evaluación mínima, subestimando aspectos que en principio podrían considerarse como básicos o intuitivamente necesarios.

El supuesto de que algunos aspectos son intuitivamente básicos, de alguna manera da por hecho que existen cuestiones que son considerados en todas las innovaciones y eso implicaría que todos los que toman decisiones innovadoras tienen el mismo criterio, por lo tanto sus intuiciones son parecidas.

No sólo las intuiciones son tan diversas como las personas, sino que la misma persona puede cambiar de opinión, y su “intuición” difiere de un momento a otro.

Lejos de querer estudiar los aspectos psicológicos y emocionales que impulsan a un innovador en un sentido u otro, el trabajo buscó **comenzar a delinear un esquema general** a considerar a la hora de decidir si avanzar con una innovación o no, permitiendo “ahorrar” una cantidad importante de recursos y tiempo, optimizando todo el proceso de Gestión de la Innovación en Biotecnología.

A partir de las metodologías observadas, y teniendo en cuenta las fases de un proyecto de innovación, se sugieren evaluar y considerar las siguientes dimensiones, nuevamente con la salvedad de que se trata de un primer abordaje de la temática:

- Técnica
- Económico-financiera
- Ambiental
- Social
- Gobernanza corporativa

### Explosión de perspectivas:

- Dentro de la **perspectiva técnica**, se sugiere dar comienzo a la evaluación con como mínimo las siguientes definiciones:
  1. Definición del problema.
  2. Identificación de soluciones existentes al problema detectado.
  3. Identificación de diferentes alternativas novedosas para resolver el problema.
  4. Criterios técnicos a considerar para la selección de la alternativa más prometedora.
  5. Selección de la alternativa más prometedora.
  
- La **perspectiva económico-financiera** o como se la mencionó durante el trabajo “perspectiva empresarial”, deberían incluirse evaluaciones que apunten a identificar y delinear:
  1. Mercado, tamaño de mercado, tasa de crecimiento, demanda potencial, competencia, atractivo del sector industrial.
  2. Estrategia, estructura organizacional, cultura. Estructura de costos, costos de producción directos, costos indirectos. Evaluación de la posición competitiva, y la relación costo – beneficio inicial.
  3. Costos del endeudamiento, rendimientos de empresas biotecnológicas referentes del sector, tasa de rendimiento de proyectos biotecnológicos.
  4. Evaluaciones en base a flujos de fondos descontados: VAN, TIR, Período de recupero.
  
- Con la **perspectiva ambiental** la evaluación se adentra en un terreno diferente que analizará en qué medida y qué tan positiva o negativa será la innovación y las decisiones que van a tomarse en su nombre al planeta, su flora y su fauna, los suelos, el aire, y los océanos. Podríamos mencionar en este estudio:

1. Aporte positivo para el desarrollo sostenible del medioambiente.
2. Riesgos de afectar negativamente al medioambiente.
3. Consideración de estándares mundiales ambientales y sociales.
4. Grado de desarrollo de la innovación con respecto a una agricultura climáticamente inteligente.
5. Empleo eficiente de la energía, y porcentaje de energías renovables.
6. Otras medidas con impacto ambiental.
7. Monitoreo del impacto ambiental del proyecto de innovación

- Dentro de la **perspectiva Social** deberían como mínimo analizarse:

1. Impacto social de la innovación
2. Impacto del proyecto sobre grupos vulnerables
3. Beneficios indirectos en la sociedad. (Generación de puestos de trabajo, mejores condiciones laborales, mejoras en la salud, favorece el acceso a alimentos y otros bienes de primera necesidad)

- Finalmente, la **perspectiva de la Gobernanza Corporativa**, una de las dimensiones trabajadas por las empresas de triple impacto, considera aspectos cada vez más tenidos en cuenta en entornos y empresas globales, con una estructura de financiamiento y propiedad complejas, muchas veces transnacionales. Podría incluirse en esta evaluación:

1. Transparencia sobre operaciones, rendimiento financiero y prácticas de sostenibilidad (incluidos riesgos relacionados con factores ambientales y sociales).
2. Rendición de cuentas: Decisiones responsables en todos los niveles organizacionales.
3. Ética Empresarial: prácticas para evitar la corrupción, promover la equidad y asegurar decisiones justas y responsables.

4. Participación de los Accionistas en la toma de decisiones clave.
5. Estructura de la Junta Directiva: una junta directiva diversa e independiente que pueda tomar decisiones de manera objetiva.

Dada la cantidad de variables y dimensiones que se propone evaluar, la misma debería valerse de una diagramación matricial que permita calificar y ponderar al proyecto y las iniciativas que se enmarcan dentro de él, en las perspectivas sugeridas que correspondan.

## Capítulo 8. Bibliografía

- Albano, S. (1999). Metodología de la Investigación en Administración, UNR Editora, Rosario.
  
- Álvarez, Juan I. (2014). Trabajo final: "Implementación de un software libre para la gestión de la producción en una pequeña empresa metalúrgica de la ciudad de Rosario. Estudio de un caso". Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
  
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. Baptista L. (2010), Metodología de la Investigación”, 5ª edición, MC Graw Hill, México.
  
- Isenberg, D. (2011). The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy. Principles for Cultivating Entrepreneurship, Babson Global.
  
- Isenberg, D. (2010), How to Start an Entrepreneurial Revolution, Harvard Business Review.
  
- Kantis, H. , y Angelleli, P. (2006). Las Empresas basadas en el Conocimiento en América Latina. Factores Clave que influyen su Surgimiento y Desarrollo. Universidad Nacional de General Sarmiento, y Banco Inter-Americano de Desarrollo.
  
- Kantis, H., y Angelleli, P. (2007). Los determinantes del surgimiento de nuevas empresas altamente dinámicas. Una comparación internacional, Universidad Nacional de General Sarmiento.

- Manual de Oslo. Un Estudio del Aprendizaje Organizativo desde la Perspectiva del Cambio: Implicaciones Estratégicas y Organizativas. Comunidad Europea, 2005.
  
- Monzón, M. (2015). Trabajo Integrador Final: “Cluster y Redes Empresariales como Herramientas de Desarrollo de la Competitividad”. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
  
- Nekane Aramburu, G. (2000). Un Estudio del Aprendizaje Organizativo desde la Perspectiva del Cambio: Implicaciones Estratégicas y Organizativas. Universidad de Deusto. San Sebastián.
  
- Palacios Miguel del Val, T. y Casanueva, C (2005). Nuevas empresas de base tecnológica y business angels, Revista de Investigación y Gestión de la Innovación y Tecnología. Número 31.
  
- Partida, R. (1996). Reseñas de las Tecnópolis del Mundo. La formación de los complejos Industriales del Siglo XXI. Universidad de Guadalajara. México.
  
- Sapag Chain, N. (2014). Preparación y evaluación de Proyectos. Mc Graw Hill. México. 2014.
  
- Schumpeter, Joseph A. (1934). Croitoru A. (Ed.), The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. Recuperado de [https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter\\_J\\_A\\_1934\\_2008\\_The\\_Theory\\_of\\_Economic\\_Development\\_An\\_Inquiry\\_into\\_Profits\\_Capital\\_Credit\\_Interest\\_and\\_the\\_Business\\_Cycle](https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter_J_A_1934_2008_The_Theory_of_Economic_Development_An_Inquiry_into_Profits_Capital_Credit_Interest_and_the_Business_Cycle)

- Schumpeter, Joseph A. (1942). Capitalism, Socialism, and Democracy. Routedledge, Londres.
  
- Scott, S (2005). Economic Development through Entrepreneurship. New Horizons in Entrepreneurship.
  
- Verheul, Ingrid; Wennekers, Sander; Audretsch, David; Thurik, Roy (2001). An Eclectick Theory of Entrepreneurship. Tinberger Institute.
  
- Zaparoli González C. (2020). Fases de la Innovación. Universidad de San Marcos. San José de Costa Rica. Recuperado de:  
<https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/1295/LEC%20ADM%20EMP%200008%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Capítulo 9. Sitios web y publicaciones digitales

- SCHUMPETER, J.A., 1934 (2008), THE THEORY OF ECONOMIC DEVELOPMENT: AN INQUIRY INTO PROFITS, CAPITAL, CREDIT, INTEREST AND THE BUSINESS CYCLE.  
[https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter\\_J\\_A\\_1934\\_2008\\_The\\_Theory\\_of\\_Economic\\_Development\\_An\\_Inquiry\\_into\\_Profits\\_Capital\\_Credit\\_Interest\\_and\\_the\\_Business\\_Cycle](https://www.academia.edu/2492522/Schumpeter_J_A_1934_2008_The_Theory_of_Economic_Development_An_Inquiry_into_Profits_Capital_Credit_Interest_and_the_Business_Cycle)

Última fecha de consulta: 19/01/2024

- PUBLICACIONES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.ARGENTINA.GOB.AR.  
<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/publicaciones-cyt>

Última fecha de consulta: 23/10/2023

- BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN LA ARGENTINA.  
<https://fund.ar/publicacion/biotecnologia-agricola/>

Última fecha de consulta: 23/10/2023

- CONSEJO ARGENTINO PARA LA INFORMACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA.  
<https://www.argenbio.org>

Última fecha de consulta: 24/10/2023

- CONSTRUCIA.COM. CLAVES PARA ENTENDER LA ECONOMÍA CIRCULAR  
CASCADA DE MATERIALES SUPONE LA UTILIZACIÓN DE LA JERARQUÍA: REUTILIZAR, REPARAR, RECICLAR, RECIRCULAR.  
<https://www.construcia.com/noticias/claves-para-entender-la-economia-circular/>

Última fecha de consulta: 31/10/2023

- CRITERIOS ESG. [https://es.wikipedia.org/wiki/Criterios\\_ESG](https://es.wikipedia.org/wiki/Criterios_ESG)

Última fecha de consulta: 23/10/2023

- DOCTORADO EN ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN. UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN.

<https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/670/economia/doctorado-economia-innovacion>

Última fecha de consulta: 19/01/2024

- ESG. ¿QUÉ ES ESG? HABLEMOS DE GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL TRIPLE IMPACTO.

<https://www.comunicarseweb.com/opinion-15>

Última fecha de consulta: 03/11/2023

- INICIATIVA FINANCIERA DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Iniciativa\\_Financiera\\_del\\_Programa\\_de\\_las\\_Naciones\\_Unidas\\_para\\_el\\_Medio\\_Ambiente](https://es.wikipedia.org/wiki/Iniciativa_Financiera_del_Programa_de_las_Naciones_Unidas_para_el_Medio_Ambiente)

Última fecha de consulta: 24/11/2023

- INNOVACIÓN.

<https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n?m=form>

Última fecha de consulta 19/01/2024

- INNOVACIÓN.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Innovaci%C3%B3n>

Última fecha de consulta: 09/11/2023

- KEY BIOTECHNOLOGY INDICATORS.

<https://www.oecd.org/innovation/inno/keybiotechnologyindicators.htm>

Última fecha de consulta: 19/01/2024

- LA BIOECONOMÍA COMO POLÍTICA PÚBLICA ESTRATÉGICA Y PARADIGMA  
PRODUCTIVO PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS.

[https://www.agro.uba.ar/delsuralmundoen2030/?page\\_id=4407#:~:text=En%20este%20contexto%2C%20la%20bioeconom%C3%ADa,de%20sustentabilidad%20social%20y%20ambiental.](https://www.agro.uba.ar/delsuralmundoen2030/?page_id=4407#:~:text=En%20este%20contexto%2C%20la%20bioeconom%C3%ADa,de%20sustentabilidad%20social%20y%20ambiental.)

Última fecha de consulta: 20/10/2023

- LA BIOTECNOLOGÍA EN ARGENTINA: UN SECTOR IMPULSADO POR EL CONOCIMIENTO  
Y LA INNOVACIÓN.

<https://noticias.unsam.edu.ar/2022/06/23/la-biotecnologia-en-argentina-un-sector-impulsado-por-el-conocimiento-y-la-innovacion/>

Última fecha de consulta: 19/01/2024

- NUEVA GUÍA: ¿CÓMO PUEDEN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS INVERTIR EN LA  
SALUD DE LOS OCÉANOS?

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/nueva-guia-como-pueden-las-instituciones-financieras#:~:text=La%20Iniciativa%20Financiera%20del%20Programa%20de%20Medio%20Ambiente%20de%20la,la%20agenda%20de%20finanzas%20sostenibles.>

Última fecha de consulta: 03/11/2023

- OCDE. THE APPLICATION OF BIOTECHNOLOGY TO THE INDUSTRIAL SUSTAINABILITY.

<https://www.oecd.org/general/searchresults/?q=biotechnology&cx=012432601748511391518:xzeadub0b0a&cof=FORID:11&ie=UTF-8>

Última fecha de consulta: 04/03/2024

- OCDE. BIOTECH-UPDATE-ISSUE-15-JULY-2005

<https://www.oecd.org/science/35164851.pdf>

Última fecha de consulta: 04/03/2024

- OCDE. BIOTECH-UPDATE-ISSUE-43-JUNE

<https://web-archive.oecd.org/2023-06-30/660610-biotech-update-issue-43-june-2023.pdf>

Última fecha de consulta: 04/03/2024

- OCDE. BIOTECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE GROWTH AND DEVELOPMENT

<https://www.oecd.org/health/biotech/1947629.pdf>

Última fecha de consulta: 04/03/2024

- PANORAMA DE LA INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA.

<https://www.emergenresearch.com/es/industry-report/mercado-de-la-biotecnolog%C3%ADa>

Última fecha de consulta: 18/12/2023

- TABLERO DE INDICADORES. ENCUESTA DE I+D TODOS LOS SECTORES. ESID.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMTU4OTgwMjgtYzExZC00MzJmLTlmYTctNzY2MTU5OGI4ZiFjIiwidCI6IjcwYTk1NzNhLWI3YTUtNDQxOC1iZGM0LWQ5MGY2ZjM4OTZmZSIsImMiOiR9>

Última fecha de consulta: 02/11/2023

- THE SOCIAL RESPONSIBILITY OF BUSINESS IS TO INCREASE ITS PROFITS.

<https://www.nytimes.com/1970/09/13/archives/a-friedman-doctrine-the-social-responsibility-of-business-is-to.html>

Última fecha de consulta: 15/11/2023