



Universidad de
San Andrés

*Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y de
las Telecomunicaciones*
Tesis

Título: Ecosistemas de innovación y negocios: hibridación
estratégica y capacidades agregadas en la industria
biotecnológica. El caso de Bioceres.

Tesista: Lic. Federico Long
Mentor: Ing. Enrique Hofman

Palabras Claves: Administración de complementos, Innovación Abierta, Gestión de Propiedad
Intelectual, Ecosistemas de innovación, Capacidades Dinámicas, Innovación en Biotecnología,
Estrategia de Recursos, Empresas basadas en ciencia, Management Estratégico.

Resumen

Desde su origen en la convulsionada Argentina de los 2000, Bioceres ha sido un puente entre la ciencia y los negocios en el campo de la biotecnología. Mas de 20 años después, su impronta original como gestora de proyectos científico tecnológicos sigue dominando la mentalidad dinámica y vanguardista del grupo. La forma en que Bioceres se aproxima a los desafíos se corresponden mucho más con la filosofía de una startup dinámica con capacidades para explorar oportunidades que al que un incumbente de la industria. Esta “genética” emprendedora ha permeado en sus diseños organizacionales.

La evolución de su estrategia hacia un modelo basado en ecosistemas, le ha permitido mejorar significativamente su posición de mercado construyendo un sistema integrado de productos orientados a la sustentabilidad agrícola, acelerando el desarrollo de canales comerciales, y *capilarizando* su portfolio tecnológico dentro de las cadenas agroalimentarias de los principales mercados objetivos.

La presente investigación se propone reflexionar sobre como una empresa biotecnológica de rango medio, apostando a diseños ecosistémicos basados en *capacidades agregadas*, redes *clusterizadas* (y paradójicamente globalizadas), y una constelación heterogénea de organizaciones con competencias básicas específicas y recursos difícilmente replicables; pueden hacerse un lugar en la mesa de la biotecnología global.

San Andrés

Agradecimientos

*“Lo desconocido es una abstracción, lo conocido, un desierto;
pero lo conocido a medias, lo vislumbrado,
es el lugar perfecto para hacer ondular el deseo
y la alucinación”*
Saer.

De Rosario a Seúl. De Seúl a Berlin. De Berlin a Torino.

A los afectos que hicieron posible navegar la incertidumbre.



Universidad de
San Andrés

Índice

Resumen.....	2
Agradecimientos.....	3
Índice.....	4
1. Introducción.....	6
1.1. Justificación.....	6
1.2. Alcance.....	8
1.3. Planteo de Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo General.....	9
1.3.2. Objetivos Específicos.....	9
1.4. Hipótesis.....	9
1.5. Metodología.....	9
2. Marco Teórico.....	12
2.1. Innovación.....	12
1.5.1. Tipos de Innovación según su impacto en el mercado.....	13
2.2.2 Tipos de innovación desde el punto de vista del negocio.....	14
2.2. Gestión de la Innovación.....	17
2.2.1. Liderazgo y Estrategia.....	18
2.2.2. Cultura Orientada a la Innovación.....	19
2.2.3. Sistema de Gestión.....	19
2.2.4. Servicios Creativos y Proceso Auto-reforzante.....	20
2.3. Estrategias Corporativas de Innovación.....	22
2.3.1. Innovación Abierta.....	22
2.3.2. Co-Innovación.....	23
2.3.3. Alianzas Estratégicas.....	24
2.3.4. Entrepreneurs e Intrapreneurs.....	25
2.3.5. Capital de Riesgo y Fondos de Inversión Corporativos (CVC).....	27
2.4. Ecosistemas de Innovación.....	28
2.4.1. Enfoque Co-Evolutivo.....	30
2.4.2. Enfoque Estructuralista.....	32
2.4.3. Síntesis.....	33
2.5. Estrategia y Capacidades.....	35
2.5.1. Visión Basada en Recursos (RBV).....	36
2.5.2. Teoría de las Competencias Dinámicas.....	38
2.5.3. Síntesis.....	39
3. Bioeconomía, Industria Biotecnológica e Innovación.....	41
3.3. Tipos de Biotecnologías.....	42
3.4. Negocios en Biotecnología.....	44
3.1. Estructura de la Industria y Desafíos.....	46
3.1.1. Modelo de Fetzl G, Detzel C.; y Maas R.....	46

3.1.2.	Cadena de Valor y Problemas Económicos	48
3.1.3.	Síntesis	49
3.2.	Evolución y estado actual de la Industria	50
3.2.1.	Tendencias sociales y evolución de la demanda	50
3.2.2.	Tendencias en Investigación y Desarrollo	51
3.2.3.	Segmentos de Mercado y Productos	52
3.2.4.	Innovación y tendencias hacia Futuro	54
3.3.	Estrategias de Innovación en Empresas Incumbentes de Biotecnología Verde	56
3.3.1.	Corteva.....	57
3.3.2.	Bayer Crop Science	58
3.3.3.	Syngenta Group	60
4.	Bioceres	61
4.1.	Presentación del Caso	61
4.2.	De una buena idea a Bioceres Group.....	63
4.2.1.	M&A, Asociaciones y Acuerdos de Propiedad Intelectual	64
4.3.	Crecimiento y Reconfiguración Corporativa.....	71
4.3.1.	Etapa Temprana y Crecimiento Orgánico	71
4.3.2.	Estabilización tecnológica y Crecimiento Inorgánico	72
4.3.3.	Desarrollo de adyacencias y rediseño corporativo	73
4.4.	Generación HB4, Agricultura Digital y una avanzada hacia el “Farm to Fork”	77
5.	De la Innovación in-house al despliegue ecosistémico	80
5.1.	Apalancamiento financiero y despliegue de ecosistemas de innovación.....	81
5.2.	Capacidades agregadas y ecosistema de negocios	85
6.	Conclusiones.....	90
6.1.	Conclusiones Generales	90
6.2.	Bioceres frente a las tensiones de su crecimiento.....	91
6.2.1.	Desafíos Estructurales y organizacionales	91
6.2.2.	Desafíos Competitivos y Estratégicos	92
6.3.	El Futuro de los Negocios en Biotecnología	94
7.	Bibliografía	97
ANEXO 1	103

1. Introducción

1.1. Justificación.

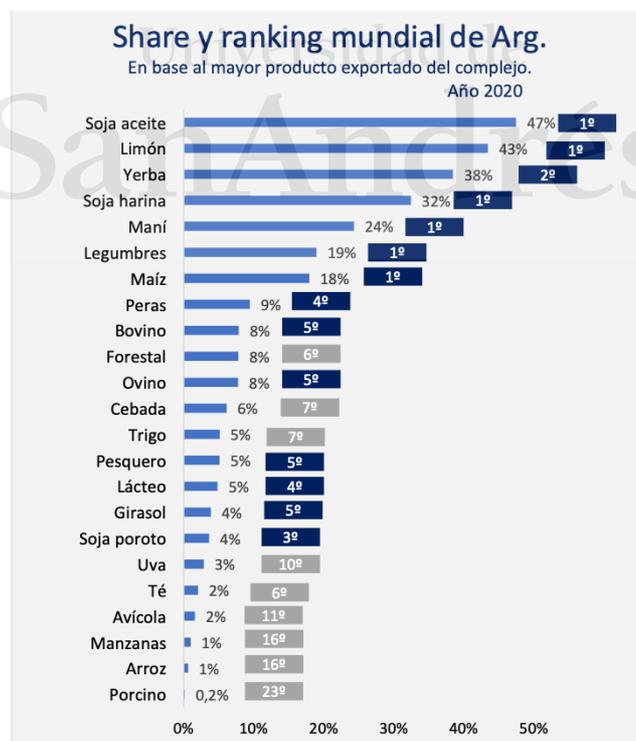
Los sistemas agroalimentarios emplean, de manera directa o indirecta, 4 mil millones de personas, es decir el 52% de la población mundial. Son el mayor sistema económico medido por generación de empleo, particularmente en los países en vías de desarrollo (Campos, 2021). En los últimos años, el surgimiento y difusión de una serie de tecnologías asociadas a la *Cuarta Revolución Industrial* (WEF, 2019), han transformado los procesos de cambio, mejora e innovación en múltiples industrias corriendo los umbrales de posibilidad. La reconfiguración de la cadena agro-bio-tecnológica en Argentina podría enmarcarse dentro de este fenómeno. Estos nuevos actores, además de promover la competitividad y la conservación, incorporar nuevas tecnologías productivas que favorecen la concreción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU para acabar con el hambre y la desnutrición, proteger la seguridad de los cursos de agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Steenland y Zeigler, 2021).

Siguiendo el informe “Biotecnología Argentina al año 2030” publicado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (2018); el mundo de los próximos 20 años se caracterizara por estar superpoblado, urbanizado, envejecido, polarizado y en constante movimiento; por tener una demanda creciente de alimentos y estar cerca de los límites en cuanto al uso y capacidad regenerativa de los recursos. La bioeconomía emerge como la apuesta para mantener un sendero de crecimiento a la luz de la diversificación de productos, componentes y materiales de alta utilidad, valor y reducción de impactos ambientales. La bioeconomía en general, y la biotecnología *Verde* orientada a la producción de alimentos en particular, se observan como una de las capacidades claves a futuro para el desarrollo.

La revitalización de los sistemas de ciencia y tecnología en la primera década de los 2000, permitió recomponer algunas de las capacidades perdidas la década anterior donde la biotecnología como campo amplio se vio beneficiada. Desde una perspectiva histórica es importante observar que las anteriores revoluciones tecnológicas estuvieron basadas en procesos desplegados en países desarrollados. Actualmente, existe una característica

tecnológica asociada a lo biológico que establece una necesidad de localización: el territorio importa, en tanto que los climas, suelos y ambientes son únicos y particulares a cada lugar (Anilló y Fuchs, 2013). Este fenómeno hace particularmente relevante observar los desarrollos recientes acontecidos en las economías periféricas.

En este sentido, la región pampeana argentina, junto al sur de Brasil, Uruguay y Paraguay conforman uno de los sistemas agroalimentarios más importantes del planeta. En el caso argentino, solo durante el año 2021, sus cadenas agroindustriales (CAI) generaron USD 54.895 millones en concepto de exportaciones, equivalente al 70% de las exportaciones totales para dicho periodo valuadas en USD 77.934 millones (FADA, 2022). El país tiene una gran oportunidad para potenciar el sector a través de soluciones basadas tecnologías e investigación para optimizar procesos y diseñar estrategias innovadoras frente a los desafíos antes mencionados. Estos elementos ponen en evidencia la relevancia que adquieren las ciencias de la vida en general, y la biotecnología orientada a la producción de alimentos en particular, en el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica (EBT) para a un entramado local dinámico que llega con sus productos a más del 80% del planeta y liderando la producción global de muchos alimentos (FADA, 2022).



Fuente: FADA, 2022

El caso particular de la empresa Bioceres S.A. es emblemático para poder comprender el potencial competitivo de la biotecnología argentina. Poner atención en su génesis, pero particularmente en las estrategias adoptadas recientemente puede echar luz sobre la concatenación de decisiones que llevaron a una startup (basada en descubrimientos hechos por investigadores de CONICET-UNL) y financiada por un puñado de productores agropecuarios; a convertirse en un jugadores global de nicho en el altamente competitivo mercado de soluciones biotecnológicas.

1.2. Alcance.

La presente investigación busca aportar luz sobre los mecanismos de cooperación y competencia entre Bioceres y otras Empresas de Base Tecnológicas; como así también las decisiones estratégicas que llevaron a la empresa a desarrollarlas. El interés analítico sobre esta experiencia se basa en la vigente conversación global sobre la innovación organizacional y la experimentación en los negocios basados en ciencia (Pisano, 2005)

El termino ecosistema como constructo, ofrece un buen paraguas conceptual para comprender las interacciones dinámicas aquí presentes entre actores no integrados plenamente en una misma organización, que pueden o no formar parte de un mismo grupo corporativo, y que persiguen fines comerciales. Es justamente esa interacción la que genera un efecto co-evolutivo sistémico, donde bajo influencia reciproca, los actores generan saltos no-lineales del conjunto, distinto a la suma de las partes; para crear, proveer y capturar valor (Jacobides, 2018; Adner, 2017; Adner and Kapoor, 2010; Autio and Thomas, 2014; Moore, 1993; Tsujimoto, Kajikawa, Tomita y Matsumoto 2018; Gulati, Puranam y Tushman, 2012; Teece, 2014). Bioceres y su ecosistema parecen estar embarcados en este tipo de dinámica, lo que su sola presencia, se encuadra en la búsqueda de modelos organizacionales óptimos para las empresas biotecnológicas. **Es relevante aclarar que dicho proceso sistémico, se diferencia (y complementa) de los sistemas de innovación (SN) por ser contingente, dependiente del contexto, liderado por un *arquitecto*, enfocado a satisfacer los requerimientos del mercado y crear ventajas competitivas sostenibles para sus empresas focales.**

Por lo expuesto, resulta de gran interés caracterizar la estrategia corporativa implementada por la empresa Bioceres S.A., para luego enfocar la atención en como el despliegue de ecosistemas de innovación y negocios impacta a nivel de modelo de negocios y capacidades de innovación.

1.3. Planteo de Objetivos.

1.3.1. *Objetivo General*

- Explorar la relación dinámica existente entre la estrategia, los recursos y capacidades de Bioceres; con el despliegue de su ecosistema de innovación y negocios.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Caracterizar la evolución estratégica de Bioceres S.A. desde una perspectiva basada en recursos y capacidades.
- Describir su estrategia de innovación y negocio.
- Analizar el impacto de sus ecosistemas en la estrategia actual de la empresa.

1.4. Hipótesis

La evolución de la estrategia de innovación y negocios de Bioceres hacia un modelo con diseño ecosistémico, le ha permitido a la empresa mejorar su posición de mercado, ganando capacidades organizacionales, y produciendo innovaciones incrementales sobre su portfolio de tecnología, al tiempo que co-participar en el desarrollo de nuevos proyectos en el campo biotecnológico a partir de un uso adaptativo y dinámico de sus propios recursos y capacidades.

1.5. Metodología

La presente tesis se ha propuesto aportar claridad sobre un fenómeno organizacional que ha crecido en el último tiempos, los diseños ecosistémicos, como vía para abordar los desafíos

de innovar en campos de negocios diversos. Si bien existe un amplio rango de publicaciones referentes al fenómeno, el concepto ecosistema sigue siendo sujeto de debate y disputa sobre sus alcances y aplicaciones. A pesar de ello, es un enmarque conceptual útil para analizar las complejas relaciones de cooperación y competencias que empresas, con grados diversos de integración, establecen para crear valor económico. La decisión de avanzar en un *estudio instrumental de caso* sobre una empresa biotecnológica en plena expansión responde a la posibilidad de observar el despliegue de su ecosistema de innovación / negocio en el tiempo reciente. A ello es importante agregar la singularidad que presenta el caso de Bioceres para el escenario biotecnológico latinoamericano en general, y de la Argentina, en particular, constituyéndose en un caso único.

Los ecosistemas, como fenómenos complejos de interacción entre organizaciones, pueden considerarse como *sistemas adaptativos complejos* (Mitleton-Kelly, 2003) por lo que su observación debe centrarse en la dinámicas y patrones emergentes. Por ello, la investigación cualitativa es útil para poder observarlas en la medida en que emplea episodios y testimonios para representar, mediante la interpretación del investigador, los acontecimientos. Siguiendo a Mitleton-Kelly (2003), los ecosistemas (como sistemas adaptativos complejos) son una categoría pertinente para el estudio de los diseños organizacionales, debido a las siguientes características:

- Los componentes interactivos (tecnología, personas, información, etc.) de una o varias organizaciones se auto-organizan para crear un orden, es decir, una configuración.
- Comprender la aparición de nuevas configuraciones ayuda a las organizaciones a identificar nuevas oportunidades.
- Las configuraciones (inter) organizativas se consideran sistemas adaptativos complejos cuando demuestran una adaptación orientada a objetivos.

Para poder caracterizar este fenómeno organizacional, el objetivo de la presente investigación se ha centrado en conocer, con mayor profundidad, la estrategia actualmente adoptada por esta nueva empresa de base biotecnológica en clave de sus alianzas y asociaciones múltiples, como así también el conjunto de decisiones que la llevaron al momento presente. Haciendo foco tanto en su génesis como en las consecuencias actualmente materializadas, se ha intentado visibilizar el rol clave del diseño ecosistémico como parte de su éxito. Investigaciones previas (Yin, 2009) se han basado en el estudio

instrumental de caso para comprender en mayor profundidad las dinámicas propias del vertical biotecnológico, en particular las estrategias de asociación entre actores de diferentes escalas.

Para abordar dicho objetivo se definieron como objetos de estudio:

- La empresa Bioceres S.A. (hoy Bioceres Group) y
- su ecosistema de innovación / negocios, es decir, el conjunto de empresas con las que entabla relaciones de cooperación y competencia con el objetivo de crear o mantener ventajas competitivas sostenibles.

La investigación se enmarcará bajo el paradigma de investigación cualitativa, haciendo uso del estudio instrumental de caso, bajo una aproximación constructivista y descriptiva en la búsqueda de conocimiento. Bajo este enfoque, el objetivo del investigador no es tanto una representación verídica, sino un estímulo a una reflexión posterior, con lo que se ofrece a los lectores las mayores oportunidades de aprendizaje (Stake, 2013). Siguiendo a Sampieri, Collado, Lucio & de la Luz (1991) “(...) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga”.

Para ello, la presente investigación, ha basado su desarrollo en fuente de información primarias, secundarias y terciarias entre las que se encuentran: Entrevistas personales a actores claves, Documentos y reportes de bolsa, artículos periodísticos, investigaciones realizadas previamente y material audiovisual disponible en internet. La decisión de utilizar diversas fuentes de información y métodos de recolección responde a la búsqueda de contar con una mayor riqueza, amplitud y profundidad de los datos (Hernández Sampieri, 2014). Esta triangulación metodológica permite aportar mayor solidez a las observaciones realizadas.

2. Marco Teórico

2.1. Innovación

La innovación, como fenómeno particular de las organizaciones, encuentra su origen en el economista Joseph Shumpeter (1961). El autor define a la innovación como “la introducción de nuevos bienes de consumo en el mercado, el surgimiento de un nuevo método de producción, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización de cualquier organización o en su proceso de gestión”. Las organizaciones deben ser capaces de innovar bajo la premisa fundamental de mantenerse competitivos ante el “eterno vendaval de la destrucción creativa” (Shumpeter, 1961). El autor diferencia la innovación (nueva combinación) y la invención (restringida al dominio de la ciencia y la tecnología), entendiendo que el espacio de creación tecnológica es más amplio que el de la rentabilidad económica.

Desde su incorporación hasta la actualidad, la idea de innovación ha cambiado sustancialmente. A partir de mediados de la década de 2000 con la irrupción plena de la digitalización, los elementos centrales de la innovación pueden ser tanto tangibles como intangibles, donde la transferencia de información al cliente se vuelve co-constitutivo. Siguiendo a Mas Verdú, Ortiz Miranda y García Álvarez Coque (2016), el énfasis ha pasado de las características físicas de los productos al valor que experimenta el cliente. Para crear valor comienza a cobrar relevancia las innovaciones no tecnológicas, especialmente, organizativas, puesto que las mismas ya no se desarrollan exclusivamente dentro de los límites organizacionales. La innovación como proceso de integración de tecnologías para crear o mejorar productos y servicios (Freeman, 1982) tiende hoy en día, a funcionar de manera reticular, estableciendo relaciones de cooperación y competencia para su funcionamiento.

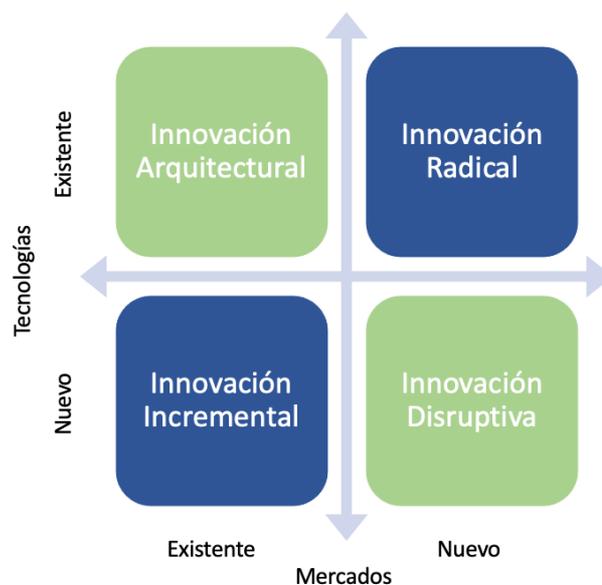
Es importante remarcar que un invención (sea tecnológica, de procesos o modelo de negocios) pueda convertirse en innovación, debe ser exitosamente puesta a disposición de los clientes, es decir alcanzar una fase de comercialización. La definición aportada por el *Manual de Oslo* (2018), guía para recabar e interpretar datos de la innovación elaborada por la OCDE y EUROSTAT, afirma que “la innovación puede o no ser objetivamente

nueva, siempre que sea percibida como nueva para quien la adopta”. En consecuencia, el impacto en clientes y usuarios resulta clave para diferenciar una idea o tecnología de una innovación.

1.5.1. Tipos de Innovación según su impacto en el mercado

Siguiendo a Rothaermel (2015), una forma de categorizar las innovaciones, desde la perspectiva de negocios, es en función del grado de novedad en términos de tecnologías e impacto en los mercados. Aquí, tecnología se refiere a los métodos y materiales utilizados para lograr un objetivo comercial. Siguiendo el modelo de análisis compilado por el autor, del cruce entre los ejes mercado y tecnología emergen cuatro formas arquetípicas:

- La *innovación incremental* basa su impacto en una base establecida de conocimientos, realizando mejoras sobre productos existentes o servicios ofrecidos, su foco está puesto en mercados existentes basados en tecnologías disponibles.
- Las *innovaciones radicales* parten de nuevos métodos de producción o materiales y se encuentran basadas en conocimientos totalmente novedosos, en una combinación inédita de conocimientos existentes y nuevos, o enfocadas en nuevos mercados a partir de desarrollos tecnológicos determinados.
- Una *Innovación Arquitectural*, supone el desarrollo de un nuevo producto o servicio en el cual componentes conocidos, basado en tecnologías existentes, son reconfigurados en una forma novedosa para atacar nuevos mercados
- Una *Innovación Disruptiva* consiste en innovaciones que se apalancan en nuevas tecnologías para atacar mercados existentes de abajo hacia arriba



Fuente: Elaboración propia en base a Rothaermel (2019)

2.2.2 Tipos de innovación desde el punto de vista del negocio.

Siguiendo en enfoque propuesto por los académicos del MIT, Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006), la innovación en negocios (*Business Innovation*) ofrece una mirada más amplia e integrativa que la innovación estrictamente relacionada a los desarrollos tecnológicos. Esta perspectiva expande el universo de posibilidades donde organizaciones de diversos tamaños puede crear valor. Como se ha comentado previamente, los desarrollos científicos tecnológicos no necesariamente implican innovaciones y creación de valor para el cliente. Son los mecanismos de mercado y las estrategias de negocios de las empresas las que traducen el avance de determinadas capacidades científico-tecnológicas en oportunidades de creación de valor económico. En esta línea, los autores definen Innovación en negocios como “la creación de un nuevo valor sustancial para los clientes y la empresa mediante la modificación creativa de una o más dimensiones del sistema empresarial”. Esta definición incluye tres elementos centrales:

- El primero es que la innovación solo es relevante si crea valor para los clientes y, por tanto, para la empresa. La mera introducción de nuevos productos no es suficiente.
- La innovación puede ocurrir en cualquier dimensión del sistema de negocios vigente en la empresa.

- La innovación en negocios es sistémica, su éxito requiere considerar cuidadosamente todos los aspectos de la empresa.

A partir de esta definición Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006) elaboraron un marco de análisis denominado "radar de innovación". Esta herramienta presenta y relaciona todas las dimensiones a través de las cuales una empresa puede buscar oportunidades para innovar. El mapa consta de cuatro dimensiones clave: (1) las ofertas que crea una empresa, (2) los clientes a los que sirve, (3) los procesos que emplea y (4) los puntos de presencia que utiliza para llevar sus ofertas al mercado.



Fuente: Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006). *MIT Sloan*.

Entre los cuatro anclajes mencionados previamente, pueden observarse otras ocho dimensiones del sistema de negocios que pueden servir como vías de exploración, conteniendo un total de 12 dimensiones clave:

Dimensión	Definición	Ejemplo
Oferta	Desarrollo innovador de nuevos Productos y Servicios	-Afeitadora Gillette
Plataforma	Utilizar componentes comunes o bloques de construcción para crear ofertas derivadas.	-Plataforma telemática OnStar de General Motors - Películas animadas de Disney
Soluciones	Crear ofertas integradas y personalizadas que resuelvan los problemas de los clientes de principio a fin.	Servicios logísticos de UPS Soluciones para la cadena de suministro
Clientes	Descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes o identificar segmentos de clientes desatendidos.	- Enterprise Rent-A-Car se centra en el alquiler de vehículos de sustitución - Green Mountain Energy se centra en la "energía verde"
Experiencia de Cliente	Rediseñar las interacciones con los clientes en todos los puntos de contacto y en todos los momentos.	- Concepto de banca minorista Occasio de Washington Mutual - Concepto de "tienda como experiencia de entretenimiento" de Cabela's
Captura de Valor	Redefinir la forma en que se paga a la empresa o crear nuevas fuentes de ingresos innovadoras.	- Búsqueda de pago en Google
Procesos	Rediseñar los procesos operativos básicos para mejorar la eficiencia y la eficacia.	- Sistema de producción Toyota para operaciones - Diseño para Seis Sigma (DFSS) de General Electric
Organizaciones	Cambiar la forma, la función o el ámbito de actividad de la empresa.	- Organización virtual en red centrada en los socios de Cisco - Procter & Gamble: organización híbrida <i>front-back</i> centrada en el cliente
<i>Supply Chain</i>	Pensar de forma diferente sobre el aprovisionamiento y el cumplimiento	- Moen ProjectNet para el diseño colaborativo con proveedores - General Motors Celta uso de suministro integrado y ventas en línea
Presencia	Crear nuevos canales de distribución o puntos de presencia innovadores, incluidos los lugares donde los clientes pueden comprar o utilizar las ofertas.	- Diebold RemoteTeller System para banca
Redes	Crear ofertas inteligentes e integradas centradas en la red.	- Servicio de supervisión remota de ascensores Otis - Departamento de Defensa: Network Centric Warfare
Marca	Potenciar una marca en nuevos ámbitos.	- Virgin Group como capital de riesgo.

Fuente: Elaboración Propia en base a Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006)

Queda claro, que la innovación como elemento clave de la supervivencia de las organizaciones en entornos cambiantes no puede (ni debe) restringirse a la tecnología. Las capacidades organizacionales para tener una mirada amplia y holística de la innovación pueden ser claves para aprovechar las oportunidades de creación de valor existentes en los entornos.

2.2. Gestión de la Innovación

El éxito de las estrategias mencionadas previamente depende, en buena medida, de la efectividad con que una organización encara sus proyectos de innovación. Es por ello, que las tecnologías de gestión utilizado para conducirlos es clave. Un modelo útil para diseccionar los componentes críticos es el modelo de análisis desarrollado por la *Fundación Premio Nacional a la Calidad*¹. Este se presenta como una herramienta útil para desglosar los componentes críticos de este proceso. Su enfoque se centra en las organizaciones en las que la innovación es impulsada por un liderazgo sólido, una cultura organizacional sostenible y un *Sistema de Gestión* que le da forma. A través de un conjunto de requisitos de desempeño integrados y orientados a los resultados, este modelo busca apoyar a las empresas en la implementación de disciplinas de innovación efectivas. El modelo identifica 3 criterios básicos: *Liderazgo y Estrategia*, *Cultura orientada a la Innovación* y *Sistema de Gestión*.

¹ http://fpnc.org.ar/wp-content/files/2023/Modelo_PNCGI_2023.pdf



Fuente: Modelo de Excelencia para la Gestión de la Innovación

2.2.1. Liderazgo y Estrategia

Este criterio hace referencia a las prácticas y/o metodologías mediante las cuales la conducción de la empresa formula las estrategias de innovación, establece prioridades en los ámbitos donde es posible innovar, integra la empresa a una red de actores institucionales, adecua la organización en apoyo de la estrategia y adopta indicadores y fuentes internas de comunicación. El liderazgo en la gestión de la innovación se manifiesta a través de comportamientos visibles que contribuyen a establecer una cultura organizacional orientada a la innovación. Estos comportamientos abarcan acciones como brindar apoyo a proyectos específicos, la asignación de recursos, la participación en la comunicación interna y en la revisión de los proyectos, entre otras.

Como se ha mencionado previamente, las estrategias de innovación deben ser formuladas, documentadas y comunicadas para movilizar esfuerzos y recursos organizacionales. Consecuentemente, debe establecerse la contribución esperada del proyecto innovador, para luego asignarle los recursos económicos y financieros necesarios. Además, deben asegurarse el despliegue de los objetivos de innovación en toda la organización, e impulsar

la aplicación de las estrategias en diferentes ámbitos prioritarios y favoreciendo la integración en redes de colaboración (FPNC, 2021).

El liderazgo en la gestión de la innovación es crucial en la movilización de este conjunto de intereses, recursos y capacidades; ya que integra comportamientos visibles, formulación de estrategias, asignación de recursos, despliegue de objetivos, impulso en diferentes ámbitos, integración en redes de colaboración, consideración de intereses y riesgos, adopción de indicadores, generación de fuentes internas de conocimiento y diseño de la estructura organizacional adecuada.

2.2.2. *Cultura Orientada a la Innovación*

Este criterio permite entender y evaluar las prácticas y/o metodologías mediante las cuales la empresa estimula y compromete a las personas con las estrategias de innovación, establece métodos participativos, genera un ambiente estimulante, asegura reconocimientos e incentivos congruentes y adopta indicadores para medir la calidad del vínculo de las personas con la organización. Para una organización que busca promover una cultura orientada a la innovación, resulta importante diseñar políticas coherentes con las estrategias vigentes en la empresa, que promuevan espacios con la libertad necesaria para crear, discutir, experimentar y asumir riesgos. La diversidad de visiones y la participación de todos los actores, así como el trabajo en equipo y la gestión participativa; son elementos co-constitutivos de este tipo de culturas organizacionales. Otro elemento relevante es el sistema de reconocimientos e incentivos (tanto simbólicos como económicos) que debe ser consistente con las estrategias de innovación vigente para alinear los incentivos con los *outcomes* deseados (FPNC, 2021)

2.2.3. *Sistema de Gestión*

Permite ofrece las herramientas para comprender y evaluar las prácticas y/o metodologías mediante las cuales la empresa gestiona su proceso de innovación. El Modelo planteado por la *Fundación Premino Nacional a la Calidad* identifica 10 ámbitos de aplicación posibles agrupados bajo tres áreas de interés: *Diseño del Negocio, Oferta de Productos y Servicios; y Enfoque en el cliente.*

LOS 10 ÁMBITOS DE APLICACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Diseño del negocio	3.1 Modelo de rentabilidad	Reconoce las capacidades de la empresa en la captación de financiamiento para sus desarrollos innovadores y en la definición de estrategias rentables.
	3.2 Redes de innovación	Focaliza a la empresa como integrante de un sistema que le aporta valor. Contempla relaciones productivas con clientes, proveedores, instituciones de ciencia, tecnología e innovación, universidades, foros empresariales y organismos públicos, entre otros posibles.
	3.3 Diseño organizacional	Enfatiza la forma en que se organizan los recursos tangibles e intangibles orientados a la innovación, tales como el talento de las personas, el equipamiento, la estructura organizacional y el liderazgo.
	3.4 Procesos	Representa la organización de las actividades y operaciones destinadas a la oferta central de la empresa. Muchas veces constituye su competencia central difícil de emular que constituye su ventaja diferencial.
Oferta de productos y servicios	3.5 Plataforma tecnológica	Reconoce los métodos con los que la empresa define y usa eficientemente la tecnología, considerando tanto la que es producto de su propio desarrollo como la adquirida.
	3.6 Portafolio de productos y servicios	Evalúa cómo los productos y servicios innovadores enriquecen la oferta a los clientes y sostienen ventajas competitivas en el tiempo. Contempla tanto nuevos lanzamientos como el enriquecimiento de la cartera actual.
Enfoque en el cliente	3.7 Sistema complementario e integrado de productos y servicios	Considera la forma en que productos y servicios prestados en forma aislada se integran con otros conformando una oferta más robusta, escalable y diferencial frente a la competencia.
	3.8 Desarrollo de la cadena de valor	La cadena de valor puede estar integrada por proveedores, socios de negocio, canales, sistemas de logística. Debe ser diseñada considerando las formas en que el cliente adquiere, recibe, utiliza y paga por el producto o servicio, entre otras instancias posibles.
	3.9 Desarrollo de marca	Enfatiza sobre la forma en que la empresa promueve su reconocimiento, recordación y preferencia entre ofertas, transmitiendo compromiso con sus promesas, identidad y diferenciación.
	3.10 Compromiso con la experiencia del cliente	Evalúa la manera en que la empresa considera los contactos con los clientes, a partir de una profunda comprensión de sus expectativas y aspiraciones, procurando experiencias memorables y únicas.

Fuente: Fundación Premio Nacional a la Calidad, 2021.

2.2.4. *Servicios Creativos y Proceso Auto-reforzante*

En una economía global crecientemente digitalizada y basada en conocimientos, la creación y administración eficiente de servicios son claves para lograr un rendimiento superior. Heskett, Sasser y Hart (1993) afirman que las organizaciones de servicios exitosas se gestionan de un modo diferente a sus competidores. Es en el encuentro de servicio (el momento de la verdad) con el cliente donde opera una fuerza dinámica, con potencial suficiente como para alimentar todo un conjunto de relaciones auto-reforzantes;

que permiten apalancar el valor por encima de los costos asociados a producir tal servicio. Para que este ciclo ocurra, las empresas deben contar con una visión estratégica del servicio que comprenda: los segmento del mercado objetivo que se pretende servir, el concepto del Servicio (es decir los elementos importantes del servicio a prestar, en términos de resultados obtenidos para los clientes), la estrategia operativa y el sistema de prestación.

Elementos Básicos e Integradores de una Visión Estratégica del Servicio



Fuente: Clase *Management de Servicios*. Enrique Hofman, 2021.

Heskett agrega que la excelencia en el servicio se establece alrededor de la comprensión de que:

3. El valor asociado a los resultados que un servicio proporciona y la calidad de la forma con que se proporciona dependen de la medida en que el realizador del servicio pueda reducir los riesgos estimados por el cliente.
4. El mayor valor en relación con los costes de adquisición del servicio conduce a una mayor probabilidad de que el cliente se convierta en un repetidor.
5. Los clientes repetidores; como ya han establecido ciertas expectativas y han aumentado su respeto o confianza en el proveedor, y como se tiene un mayor conocimiento de lo que se espera en el proceso de prestación del servicio, son menos costosos y por tanto más beneficiosos de servir que los clientes nuevos.

6. El valor del servicio para un cliente repetidor aumenta con la fiabilidad, con la manera con que se le prestan los resultados, y con los propios resultados que él consigue.

2.3. Estrategias Corporativas de Innovación

Los medios por los cuales las organizaciones innovan sigue siendo un tópico de discusión tanto en la academia como en el campo de los negocios, este tipo de tecnologías organizacionales ha adoptado diferentes matices a lo largo del tiempo. Uno de los enfoques más relevantes los últimos 15 años, ha sido el concepto de innovación abierta (OI) propuesto por Chesbrough (2003). Siguiendo al autor, los modelos de *innovación cerrada* e integrados verticalmente dentro de las fronteras organizacionales, donde el control (y la supervisión directa) era el elemento ordenador, han perdido valor estratégico. La desaparición de laboratorios industriales de grandes corporaciones como los casos de DuPont, General Eléctrica, Westinghouse, BASF, IBM, Kodak, Xerox (PARC) y AT&T - *Bell Laboratories* (Hounshell and Smith, 1989; Shapin, 2008) parecen confirmar dicha afirmación.

2.3.1. Innovación Abierta

Chesbrough (2003) afirma que el límite entre la empresa y su entorno inmediato es poroso, lo que permite un movimiento fluido de ideas y conocimientos entre los ambos. El modelo de OI, concibe a los procesos de innovación y desarrollo como *espacios de oportunidad* para que las organizaciones se integren multilateralmente con otras, en orden de producir nuevos productos y servicios; y mantener (o crear) ventajas competitivas sostenibles. En clave de Enkel et al. (2009), estos procesos pueden ser categorizados como

- *Procesos outside-in*: enriqueciendo las capacidades de la propia empresa mediante la integración de proveedores, clientes y fuentes externas de conocimiento,
- *Proceso inside-out*: obteniendo beneficios mediante la introducción de ideas en el mercado, el licenciamiento de propiedad intelectual y la multiplicación de tecnologías propietarias mediante la transferencia al entorno exterior. Las

empresas que consideran clave este tipo de procesos se centran en la externalización de sus conocimientos para llevarlo al mercado rápidamente mediante acuerdos de patentes, *joint ventures*, *spin-offs*.

- *Procesos combinados*: refiere a la co-creación con socios complementarios a través de alianzas, cooperación y *joint ventures*; en los flujos de intercambio son cruciales para el éxito. Las empresas que establecen este tipo de enfoque, combinan procesos *outside-in* (para obtener conocimientos externos) con procesos *inside-out* (para llevar las ideas al mercado) y, al hacerlo, desarrollan y comercializan conjuntamente innovaciones.

Kobarg et al. (2019) agregan que tanto *la amplitud* (número de tipos de socios de colaboración), como *la profundidad* (la intensidad de la interacción con estos socios) de las *asociaciones* en los procesos de OI son cruciales en los resultados innovativos. Chesbrough y Schwartz (2007) sugieren, además, que la alineación conjunta de los modelos de negocio y los objetivos entre los actores participantes del proceso, son factores determinantes de su éxito. Cabe destacar, que esta forma particular de aproximarse a los procesos de I+D ha estado presente en la industria biotecnológica prácticamente desde sus orígenes. No es casual, que el surgimiento de modelos de negocios basados en ciencia entre en escena en los 80 con la aparición de GENETECH, una de las primeras empresas “*Biotech*”, momento en que la investigación básica corporativa languidecía.

2.3.2. *Co-Innovación*

Recientemente, el concepto de *co-innovación* ha ganado cierta preeminencia producto de la progresiva complejización del escenario competitivo, el avance tecnológico acelerado, la pérdida de linealidad en la *redes globales de innovación* (GIN) y la des-jerarquización de las *Cadenas Globales de Valor* (GVC) (Cook, 2017). Siguiendo a Ombrosi, Casprini y Piccaluga (2018), entendemos por *co-innovación* como una fuente de creación de valor para todos los actores claves interesados (*stakeholders*²). Dawson et al. (2014) la definen como un proceso de innovación emergente propio de las relaciones comerciales, que

² El termino hace referencia a determinado participante, parte interesada. Un *stakeholder puede ser* una persona, organización o empresa que tiene algún tipo de participación interna o externa en una empresa u organización dada. Tal como fue definido en su primer uso en un memorando interno del *Stanford Research Institute*, un interesado es un miembro de los "grupos sin cuyo apoyo la organización dejaría de existir".

requiere de la interacción entre dos o más organizaciones. Las razones que impulsan a las empresas a co-innovar son múltiples, y abarcan desde el acceso a nuevos conocimientos y su co-desarrollo hasta el diseño de nuevos productos y servicios; y la reducción del tiempo de comercialización (Bugshan, 2015). Este último elemento, particularmente relevante en los negocios basados en ciencia.

En función de lo analizado, queda claro que el foco de este tipo de estrategias de innovación está en la búsqueda de competitividad basada en conocimientos compartidos y el mejor aprovechamiento de recursos disponibles en las organizaciones. Para lograrlo se vuelve indispensable entrar en relaciones cooperación y asociación (con cierto grado de formalización) con otras entidades, que exige arreglos institucionales específicos para poder ser administrados.

2.3.3. Alianzas Estratégicas

Uno de los marcos más utilizados para viabilizar estas relaciones de cooperación y competencia son las alianzas estratégicas. Este tipo de arreglo institucional refieren a asociaciones de colaboración formadas entre dos o más empresas con el propósito de lograr objetivos compartidos, ganar eficiencias, aprovechar las complementariedades y ganar ventajas competitivas a partir de las sinergias generadas (Rothaermel y Deeds, 2004). Siguiendo a Rothaermel (2015) las empresas un amplio rango de alianzas, desde pequeños contratos que no influyen en su competitividad hasta empresas conjuntas multimillonarias que pueden ser decisivas para la empresa. Por lo tanto, una alianza sólo se considera estratégica si puede afectar en alguna medida las ventajas competitivas de una empresa. Entre los objetivos comunes que las motivan a ingresar en este tipo de acuerdos, Rothaermel enumera las siguientes:

- Reforzar la posición competitiva.
- Entrar en nuevos mercados.
- Cubrirse frente a la incertidumbre.
- Acceder a activos complementarios críticos.
- Aprender nuevas capacidades.

En esta línea, las alianzas estratégicas pueden adoptar diversas formas, como empresas conjuntas, acuerdos de licencia, asociaciones de comercialización o colaboraciones I+D, entre otras. El elemento clave de este tipo particular de estrategia es la mejora de su

competitividad relativa (al tiempo que mitigar riesgos asociados, en particular en los procesos de innovación) vía integración de sus recursos. Las alianzas estratégicas ofrecen un arreglo institucional útil para enmarcar estrategias de innovación abierta, las cuales permiten a las organizaciones aprovechar capacidades y oportunidades externas sin tener que desarrollarlas internamente desde cero. Las alianzas estratégicas desempeñan un papel vital a la hora de facilitar la colaboración, fomentar la innovación y mejorar la posición relativa de las empresas en diversos escenarios competitivos.

La industria biotecnológica es particularmente adecuada a este tipo de estrategias, ya que sus Startups dedicadas dependen de asociaciones estratégicas (y tecnológicas) con otras organizaciones o grandes empresas incumbentes. En la mayoría de las alianzas, la investigación y la innovación iniciales desarrolladas por las empresas más pequeñas se transfieren a sus homólogos más grandes (Serges, 2015). Siguiendo a Contractor y Lorange (2002), el término alianzas abarca varias modalidades de gobernanza que van desde la contratación relacional a la concesión de licencias, pasando por las relaciones logísticas de *supply chain*, *joint ventures* o la fusión completa de dos o más organizaciones. En la industria biotecnológica, el modelo de negocio de una empresa *Startup* depende necesariamente de la colaboración con otras organizaciones.

2.3.4. *Entrepreneurs e Intrapreneurs*

Gartner (1990) afirma que la falta de acuerdo entre académico sobre la estructura conceptual del término *emprendedorismo*, resulta en la existencia de una gran cantidad de definiciones diferentes según el enfoque desde donde se lo observe. Sin embargo, la capacidad de introducir un nuevo bien en un mercado determinado, es el punto común entre la mayoría de las acepciones del término (Gartner, 1990).

Según Rothaermel (2015) los emprendedores, en un sentido amplio, son agentes que introducen cambios en un sistema competitivo determinado. Lo hacen no sólo descubriendo cómo utilizar nuevos descubrimientos científicos, sino también introduciendo nuevos productos o servicios, nuevos procesos de producción y nuevas formas de organización. Estos agentes pueden introducir cambios creando nuevas empresas o pueden encontrarse dentro de empresas ya existentes promovidos por modelos de innovación abierta. Miller (1983) plantea que existen tres elementos principales que

contribuyen al espíritu emprendedor dentro de los límites de una empresa: la predisposición a asumir riesgos, la capacidad para innovar y la proactividad. Siguiendo a Wu (2013) la definición de *entrepreneurship* incluye además, las prácticas emprendedoras que ocurren dentro de las organizaciones como el desarrollo de franquicias, las fusiones y adquisición; y las capacidades para oportunidades del entorno competitivo.

Wiklund y Shepherd (2003) analizan el rendimiento (o *performance*) del emprendedorismo al interior de una organización desde una perspectiva basada en recursos (*RBV*), en la medida en que son los recursos basados en conocimientos específicos los que le permiten a las empresas lograr un rendimiento superior. Estas *capacidades basadas en conocimientos* constituyen herramientas para que las empresas puedan predecir con mayor claridad la naturaleza y el potencial comercial de las oportunidades que se encuentran a su alrededor; así como la coherencia de los cursos estratégicos que evalúan tomar (Cohen y Levinthal, 1990; Wiklund y Shepherd, 2003). Los autores identifican dos capacidades basadas en conocimientos procedimental claves para lograr un *performance* positiva en una empresa orientada hacia el emprendedorismo: Conocimientos de Mercado y Conocimientos Tecnológicos.

- Los *Conocimientos de Mercado* pueden aumentar la capacidad de una empresa para descubrir y aprovechar oportunidades porque: (1) el conocimiento de los problemas de los clientes puede ser muy general; (2) es más fácil determinar el valor comercial de los nuevos descubrimientos científicos, los cambios tecnológicos, etc.; (3) el origen de la innovación suele estar en los usuarios de las nuevas tecnologías, que no pueden articular fácilmente sus necesidades de soluciones a problemas que aún no se han desarrollado y, por tanto, la organización debe compartir parte del mismo conocimiento tácito que sus usuarios.
- Los *Conocimientos Tecnológicos* favorecen la *exploración y explotación* de oportunidades. Estas capacidades pueden actuar como habilitadoras ya que, en determinadas situaciones, un nuevo descubrimiento tecnológico con una aplicación no aparente, puede representar una oportunidad. El conocimiento tecnológico también mejora la capacidad de una empresa para explotar eficazmente una oportunidad, por ejemplo, determinando el diseño óptimo del

producto para optimizar la funcionalidad, el costo y la confiabilidad y, en última instancia, el impacto económico de explotar la oportunidad. Por lo tanto, este tipo de capacidades proporciona a una empresa la habilidad de explotar rápidamente las oportunidades, o de responder con rapidez cuando los competidores innovan (McEvily y Chakravarthy, 2002; Rosenberg, 1994; Wiklund y Shepherd, 2003).

Por tanto la orientación hacia el emprendedorismo de una organización está íntimamente relacionada con la existencia de capacidades dinámicas basadas en conocimientos tecnológicos y de mercado específicos; como así también en factores culturales que promuevan la diversidad, la toma de riesgos y la experimentación.

2.3.5. Capital de Riesgo y Fondos de Inversión Corporativos (CVC)

Dentro del marco más amplio referido a las estrategias de innovación y la orientación hacia el *emprendedorismo* de las organizaciones, dos instrumentos han adquirido significativa relevancia recientemente: los Fondos de Capital de Riesgo (VC) y Capital de Riesgo Corporativo (CVC).

- Fondos de Capital de Riesgo (VC): son una forma de inversión institucionalizada en empresas de nueva creación (*startups*) que no pueden acceder a los mercados de capitales tradicionales debido a su elevado perfil de riesgo (Hild, 2015). Este tipo de fondos con dedicación específica invierten en *startups* o empresas recientemente creadas que poseen capacidades específicas, tecnologías propietarias disruptivas o modelos de negocio innovadores. El objetivo principal de este tipo de arreglo institucional es generar retornos sustanciales a través de la inversión y el crecimiento de estas empresas. Este tipo de inversiones suelen estar acompañadas de mentorías, asistencias técnicas específicas, acceso a mercados o capacidades específicas otorgadas por la empresa inversora.
- Los Fondos de Capital de Riesgo Corporativo (CVC): Son un tipo específico de capital de riesgo en la cual empresas incumbentes invierten directamente en *startups*, o participan en otras actividades empresariales. A diferencia de las VC tradicionales, los CVC implican inversiones por parte de corporaciones existentes que buscan diversificarse, obtener ventajas estratégicas y fomentar la innovación. Estos ofrecen, además, beneficios a las empresas tales como acceder a nuevas

tecnologías, modelos de negocio y oportunidades de mercado. También les permite entrar en relaciones de colaboración con *startups* y aprovechando su agilidad, creatividad y flexibilidad en el desarrollo de nuevas ideas. A través de este tipo de instrumentos, las empresas incumbentes pueden seguir el ritmo de las tendencias de la industria, explorar nuevos mercados y mantener ventajas competitivas (Rothaermel, 2015).

Tanto los VC como los CVC desempeñan un papel crucial en las estrategia corporativa actuales de buena parte de los incumbentes de diversas industrias. Este tipo de instrumentos permite estos agentes económicos aprovechar las tendencias emergentes, las tecnologías disruptivas y los nuevos modelos de negocio; al tiempo que expandir su oferta de productos, acceder a nuevos mercados y diversificar sus fuentes de ingresos. Al aprovechar estas estrategias de inversión, las empresas pueden mantenerse a la vanguardia de las tendencias del mercado, acceder a tecnologías emergentes y forjar alianzas estratégicas que contribuyan a su éxito a largo plazo.

2.4. Ecosistemas de Innovación

Como toda hibridación conceptual, el término “Ecosistema” no escapa a la disputa sobre su sentido, alcances, límites y bases teóricas (Ritala y Almpanopoulou, 2017) en el mundo de la gestión de la innovación y la estrategia. Este concepto ha adquirido una relevancia significativa en años recientes (motorizada por el avance tecnológico y la irrupción de la economía digital y de plataformas) donde haciendo un uso elusivo y genérico, se ha intentado explicar desde el mundo de los negocios, a sistemas con algún grado de interdependencia e integración en torno a propuestas de valor, productos, servicios o plataformas.

El origen contemporáneo del término fue acuñado por James Moore (1993). El autor entiende al concepto de ecosistemas como un conjunto de elementos que tiende a moverse gradualmente desde un orden aleatorio de hacia una comunidad más estructurada, igual que su contraparte biológica. De este modo, “las empresas co-evolucionan sus capacidades en torno a una innovación y tienden a alinearse con las direcciones establecidas por una o más empresas centrales (...) para dar soporte a nuevos productos,

satisfacer las demandas de los clientes y eventualmente, incorporarse a la siguiente ronda de innovaciones” (Moore, 1993). Moore identifica como variable clave, al proceso de *co-evolución*, es decir la interdependencia compleja entre las estrategias de cooperación y competencia que adopta cada uno de sus integrantes; y la existencia de un liderazgo que permite alinear expectativas e inversiones. Moore identifica cuatro etapas básicas en las que se desarrollan los ecosistemas: nacimiento, expansión, liderazgo y auto renovación; o en caso de no lograr esta última, su desaparición. El cuadro expuesto a continuación describe los desafíos organizacionales para cada una de las etapas en orden de mantener el ecosistema:

Etapas en la evolución de un Ecosistema		
	Desafíos cooperativos	Desafíos competitivos
Nacimiento	Trabajar con consumidores y proveedores en la definición de nuevas propuestas de valor en torno a una innovación emergente	Protección de la idea de otros de otros actores que intenten construir ofertas similares. Integrar <i>lead customers</i> , proveedores claves y canales claves.
Expansión	Acercar la nueva oferta de producto a un mercado más grande trabajando con proveedores y socios claves para escalar exitosamente y cubrir la porción máxima de mercado	Derrotar la implementación de ideas similares. Asegurando que la propuesta se convierta en el standart de mercado dominando segmentos claves del mercado
Liderazgo	Proveer una visión convincente sobre el futuro que incentive a proveedores y clientes a trabajar en conjunto para mejorar continuamente la oferta	Mantener la posición de poder en la negociación con otros actores del ecosistema, incluidos consumidores claves y proveedores relevantes
Auto-renovación	Trabajar junto a innovadores para acercar nuevas ideas al ecosistema.	Mantener elevadas barreras de entrada para prevenir que otros innovadores construyan

		ecosistemas alternativos. Mantener altos <i>switching cost</i> los clientes en orden de ganar tiempo para incorporar nuevas ideas en el porfolio de producto propio
--	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a Moore, J. (1993)

Dos autores han adquirido particular relevancia en los últimos años marcando contrapuntos en torno a maneras de entender los ecosistemas. Ron Adner, enfocado en los componentes estructurales en torno a propuestas de valor; y Michael Jacobides, poniendo atención en la coevolución de capacidades en base a adaptaciones y complementariedades, marcaron las corrientes sobre las cuales discurren la producción académica reciente

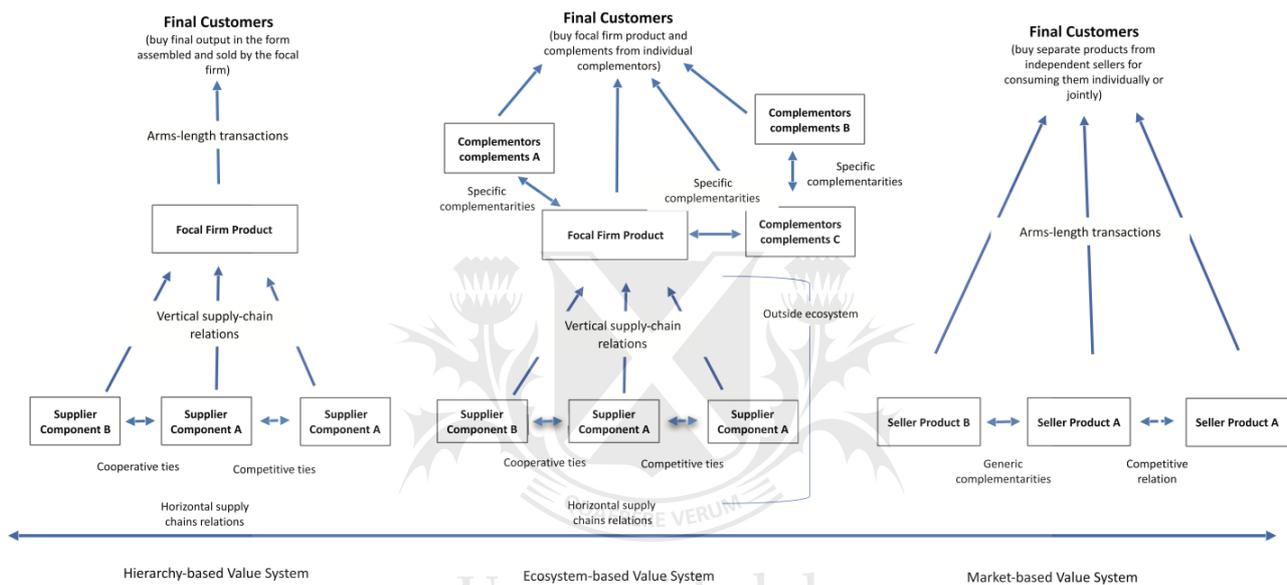
2.4.1. Enfoque Co-Evolutivo

En línea con las propuestas teóricas hechas por Moore, Jacobides et al. (2018) definen a un ecosistema como una forma particular de organizar las actividades económicas donde un conjunto de actores mantiene relaciones de complementariedad multilaterales y no-genéricas; y que no se encuentran bajo un control jerárquico pleno. Estas “complementariedades multilaterales, no genéricas” son complementariedades únicas (que esencialmente conducen a cierto grado de co-especialización), delimitando el alcance del ecosistema a complementos específicos.³

Según el autor, existe un amplio acuerdo en que los ecosistemas requieren proveedores complementarios de innovación, productos o servicios, que pueden pertenecer a diferentes industrias y no estar necesariamente vinculado por arreglos contractuales a pesar de contar con una elevada interdependencia. En este sentido el término ecosistemas se desmarca de la clásica relación firma – proveedor. Una característica importante de los ecosistemas, según se remarca Baldwin (2008), es que ayudan a coordinar organizaciones interrelacionadas con un significativo grado de autonomía. Esto es posible por la existencia de una *arquitectura modular*, donde las distintas partes de un ecosistema están

³ Jacobides et al. ofrecen el siguiente ejemplo para ilustrar la cuestión: “si bien el agua hervida puede complementar los saquitos de té y las tazas de té, son complementos genéricos en el consumo y, por lo tanto, no forman parte de un ecosistema”.

separadas por “pequeñas líneas punteadas” (Baldwin, 2008). El modularidad creciente de la tecnología permite que los componentes interdependientes de un sistema puedan ser provistos por diferentes organizaciones con escasa necesidad de coordinación. Mientras los parámetros arquitecturales de diseño sean establecidos por el “hub” del ecosistema, las organizaciones que lo integran disponen de un alto grado de autonomía en términos de diseño, precio y operación de sus respectivos módulos. (Jacobides, 2018).



Fuente: Jacobides, 2018.

Desde el enfoque co-evolutivo, el ecosistema mismo es quien provee procesos y reglas sobre cómo resolver los problemas de coordinación, incentivando el alineamiento mediante estándares e interfaces. La presencia de *modularidad* es la condición que permite al *hub* o empresa focal, lograr algún grado mínimo de coordinación explícita. Por tanto, ésta es la que crea las condiciones para que emerjan los ecosistemas (Jacobides, 2018). Siguiendo a Gulati, Puranam y Tushman (2012) la presencia de un “arquitecto”, que establece los objetivos a nivel sistema, define la diferenciación jerárquica de los roles para cada uno de sus miembros y establece los estándares e interfaces; es una característica distintiva de los ecosistemas (Gulati, Puranam y Tushman, 2012; Teece, 2014)

La existencia de mecanismos formales, entre los cuales pueden incluirse la gestión de estándares e interfaces (Baldwin, 2012), la gobernanza de plataformas (Cennano y Santaló, 2013), o la administración de la propiedad intelectual operan como elementos ordenadores que los *hubs* utilizan para disciplinar y motivar a los miembros de un determinado ecosistema (Jacobides, 2018). La modularización y el desarrollo de complementariedades reducen fricciones y, por tanto, los costos de transacción.

2.4.2. *Enfoque Estructuralista*

Siguiendo a Adner, un ecosistema puede ser definido como “la estructura por la cual se alinean un conjunto multilateral de socios / actores, que requieren interactuar para poder materializar una propuesta de valor focal” (Adner, 2017). El componente multilateral explicita a la necesidad existente en los ecosistemas de una estructura específica de interdependencias para su funcionamiento y existencia. Según Adner, un *ecosistema como estructura pone su foco en el alineamiento de sus integrantes como un desafío estratégico clave, lo que introduce una nueva dimensión a los enfoques tradicionales*. En palabras del autor:

- *Estructura de alineamiento*: Los miembros que integran un ecosistema mantienen posiciones definidas y el flujo de actividades fluye entre ellos. El alineamiento refiere al acuerdo mutuo entre sus miembros en relación a las posiciones y flujos de actividades. En consecuencia, un ecosistema exitoso es aquel en el cual todos los actores están satisfechos con las posiciones que ocupan (al menos temporalmente, en un equilibrio de Pareto).
- *Multilateral*: Un ecosistema es inherentemente multilateral. Esto significa, no solo la existencia de una multiplicidad de actores, sino que el conjunto de relaciones no pueden ser deconstruidas en una estructura agregada de relaciones bilaterales.
- *Conjunto de socios /actores*: El conjunto se encuentra definido. Esto no implica que un ecosistema, una vez definido, se encuentre completo o invariable en el tiempo, mas bien hace referencia que los actores participantes convergen sus esfuerzos de creación de valor para un objetivo general. El atributo particular de

estos actores es que de su participación depende la concreción de la propuesta de valor, tengan o no directa relación con la firma focal del ecosistema

- *Para materializar una propuesta de valor focal:* Es inherente la definición, a nivel de análisis de los ecosistemas, de la propuesta de valor; y que la preocupación es generar las actividades requeridas para su concreción.

Adner identifica cuatro elementos básicos del enfoque estructuralista: Actividades (conjunto de acciones que se necesitan realizar para materializar la propuesta de valor), Actores (entidades que se hacen cargo de las actividades), Posición (el lugar específico en el flujo de actividades que ocupa cada actor), *Links* (especifica las transferencias entre los actores, puede ser de materiales, de información, de influencia, de fondos)

El enfoque estructuralista permite entender el mapa de trayectoria por el cual una propuesta de valor es (o se espera que sea) creada en un entorno de colaboración interdependiente. A pesar de ofrecer una caracterización similar a la propuesta por terminologías similares, por ejemplo, el de sistemas, este último refiere a un conjunto relativamente estable de componentes e interacciones. Siguiendo a Anderson (1991) y Cillier (2005), un ecosistema de innovación también puede ser identificado como un tipo específico de sistema complejo adaptativo, lo que agrega nuevas capas de complejidad en la dinámica de las interacciones.

2.4.3. Síntesis

Como se ha observado en el presente apartado, el término ecosistema como constructo, ofrece un buen paraguas conceptual para *explicar las interacciones dinámicas entre actores no integrados en una misma organización, que pueden o no formar parte de un mismo grupo corporativo, y que persiguen fines comerciales.* Esa interacción genera un efecto co-evolutivo sistémico, donde bajo influencia recíproca, los actores generan saltos no-lineales del conjunto distinto a la suma de las partes, para crear, proveer y capturar valor. Este proceso sistémico, se diferencia (y complementa) de los sistemas de innovación por ser contingente, dependiente del contexto, enfocado a satisfacer los requerimientos del mercado y crear ventajas competitivas sostenibles para sus empresas focales.

Siguiendo a Jackson (2011) los ecosistemas, en particular aquellos orientados a innovar, se presentan como una relación compleja formada entre actores o entidades (que incluyen recursos materiales y humanos) cuya meta funcional es habilitar nuevos desarrollos tecnológicos e innovaciones alineando expectativas e inversiones para tal fin. Tsujimoto, Kajikawa, Tomita y Matsumoto (2018) entienden a los ecosistemas, en el campo de la gestión de la tecnología y la innovación, como un sistema social multinivel para la provisión de productos y servicios, históricamente auto-organizado o *managerialmente* diseñado, e integrado por actores con diferentes atributos, principios de decisión y creencias. (Tsujimoto et al, 2018). Los ecosistemas de innovación hacen referencia a una constelación heterogénea de organizaciones, en la cual las mismas, co-evolucionan sus capacidades en la creación y captura de valor (Adner and Kapoor, 2010; Autio and Thomas, 2014; Moore, 1993).

Por su parte, Aarikka-Stenroos y Ritala (2017) afirman que una de las características inherentes de todos los ecosistemas es la existencia de cambios constantes en el mismo, lo que varía es el grado de estabilidad percibida, cambio o renovación. Las dinámicas de estos cambios o renovación, tienden a diferir en virtud de la etapa del ciclo de vida en el cual se encuentre determinado ecosistema. En fases tempranas, el volumen y grado de los cambios, así como la direccionalidad de los mismos, es altamente variable; por el contrario, en fases tardías, los ecosistemas tienden a la estabilidad ofreciendo límites, estructuras e interacciones explícitamente determinadas (Phillips and Srai, 2018).

El carácter interdependiente de este tipo de arreglo institucional presenta una correlación con la evolución misma de las estrategias organizacionales. La emergencia de ecosistemas de innovación incrementa progresivamente el alineamiento interno de las organizaciones con los intereses externos de actores claves para maximizar la co-creación de valor (Olsson y Bosch, 2017). Sin embargo, este realineamiento estratégico de intereses que exige la gestión de ecosistemas pone tensión sobre las organizaciones; particularmente aquellas que por su origen persiguen fines duales (investigación y de negocios). La innovación en el campo de las ciencias de la vida requiere de redundancias que permitan la duplicidad de equipos, la experimentación e iteración de producto, esta dificultad para modularizar choca con la búsqueda de eficiencias vía economías de escala, la reducción de costos de transacción o de *asociaciones* basada en complementariedades.

2.5. Estrategia y Capacidades

Podemos definir estrategia como un conjunto de acciones orientadas a determinados objetivos que las organizaciones adoptan para obtener y sostener un rendimiento superior a sus competidores en una misma industria (Jun Kwan Kim, 2022). La estrategia, en el lenguaje moderno es además, una solución al problema *de agencia* surgido porque las personas en posiciones gerenciales no pueden participar en todo el proceso de toma de decisiones y garantizar, mediante supervisión directa, su coherencia. El conjunto de objetivos y políticas funcionales que la componen, alinea las fortalezas y debilidades de la organización con las oportunidades y amenazas presentes en el entorno competitivo donde opera. Sin embargo, como sostiene Katz (2021), las dinámicas competitivas son específicas a todo entorno y empresa, por lo que se hace casi imposible crear una “teoría general”.

Uno de los académicos contemporáneos más citados en el campo, es el norteamericano Michael Porter (1991a; 1996b). Este argumenta que la estrategia es un proceso continuo que debe adaptarse constantemente a los cambios en el entorno competitivo. Su *Teoría Dinámica de la Estrategia* enfatiza la importancia de tres elementos clave: el análisis continuo, el desarrollo de una posición única; y la constante refinación y adaptación de ese posicionamiento en el tiempo. El autor propone dos marcos analíticos. Por un lado, el marco de las *Cinco Fuerzas*, un modelo utilizado para analizar la estructura competitiva de una industria y su rentabilidad potencial, ayudando a dimensionar las oportunidades que ofrece. Bajo este modelo de análisis son claves el *atractivo de la industria* en la cual la organización compite y su *posición relativa*. (Porter, 1996). Por otro lado, con su modelo de Diamante, Porter propone una herramienta para evaluar las ventajas competitivas de una región, identificando cuatro factores clave que contribuyen a su competitividad: 1- Las condiciones de los factores de producción, 2- Las condiciones de la demanda, 3- Las industrias relacionadas y de apoyo, 4- La estrategia de la empresa, su estructura y competidores.

Este enfoque parte de la premisa de que las empresas asienta sus actividades claves, su *core*, en regiones con ciertas especificades para luego competir globalmente. De este modo, mientras las actividades localizadas por fuera se orientan a la eficiencia de costos

o garantizar el acceso a determinados mercados (y recursos); su *core* consiste en un conjunto de actividades enfocadas en los procesos de innovación y aprendizaje, donde la localización es un tema central para facilitar la coordinación interna y el contacto simbiótico con el ambiente local (Porter, 1991). La localización y el posicionamiento relativo actúan como determinantes sobre las actividades que una empresa va a realizar, de qué manera llevarlas a cabo; y los mecanismos de coordinación pertinentes.

La relación dinámica entre actividades y recursos es clave, ya que estos últimos representan una inevitable *posición intermedia* en la cadena de causalidad que da origen a los productos y servicios de la organización. Consecuentemente, y siguiendo al autor, una estrategia basada exclusivamente en recursos tiende a condicionar los procesos de cambio e innovación para crear y mantener ventajas competitivas. Elementos como los entornos, la localización y el posicionamiento relativo son los que coevolucionan en el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios; actuando como determinante en el desarrollo de ventajas competitivas; y por tanto, un rendimiento superior a la media de una industria.

2.5.1. *Visión Basada en Recursos (RBV)*

Robert Grant (1991), por su parte, afirma que la comprensión de las relaciones entre recursos, capacidades, ventaja competitiva y rentabilidad, en particular sus mecanismos de coordinación, son la principal fuente de ganancias de una empresa. El análisis estratégico basado en recursos (o *RBV* por sus siglas en inglés) desarrollado por el autor, sostiene que los recursos y capacidades de una empresa, como su tecnología, capital humano y reputación de marca, son las fuentes principales de ventaja competitiva. Grant basa su RBV en tres supuestos claves. Primero que los recursos se distribuyen de manera heterogénea entre las empresas y no son *perfectamente* móviles. Segundo que los recursos no son *perfectamente* imitables. Tercero que los recursos se pueden aprovechar para crear valor para los clientes y generar una ventaja competitiva sostenible. Estos supuestos implican que la acción de identificar recursos y capacidades únicas de una empresa, puede habilitar el desarrollo de *capacidades distintivas*, difíciles de replicar por competidores; dando sostenibilidad y rendimiento financiero superior a dicha organización.

Por ello, el autor afirma que las estrategia de negocios deberían considerarse menos como una búsqueda de *rentas monopolísticas* (con rendimientos basados en poder de mercado, posicionamiento y barreras de entrada) y más como una búsqueda de *rentas ricardianas* (recursos que confieren rendimientos por encima de sus costos reales). Cabe aclarar, que por sí solos pocos recursos son productivos, estos requieren de la cooperación y coordinación de *equipos de recursos*. Una capacidad, por tanto, es la aptitud de un equipo de recursos para realizar alguna tarea o actividad. (Grant, 2003).

Hamel y Prahalad (1996) emplean el término "competencias básicas" para referirse a las habilidades centrales y estratégicas de una empresa. Según estos autores, estas habilidades son consecuencia del aprendizaje colectivo en la organización, particularmente en lo que se refiere a la coordinación de diversas habilidades productivas e integración de múltiples tecnologías. Las habilidades, en este sentido, implican patrones complejos de coordinación entre personas y recursos. Siguiendo a Grant, mejorar esta coordinación requiere un aprendizaje a través de la repetición. Por lo tanto, en cualquier organización, hay una *economía de experiencias*; es decir, las habilidades se desarrollan y mantienen solo a través de *vivencias* a lo largo del tiempo. Desde este punto de vista, la cooperación y coordinación resultante del aprendizaje organizacional son ingredientes claves para convertir un conjunto de recursos en habilidades, y estas, en ventajas competitivas para la empresa.

La *RBV* identifica, a su vez, cuatro características relevantes que recursos y capacidades deben ofrecer para poder sostener ventajas competitivas lo largo del tiempo: *durabilidad* (capacidad de continuidad de las capacidades organizacionales por sobre el ciclo de vida, mas breve, de los recurso), *transparencia* (velocidad con que una determinada ventaja competitive puede ser imitada, do problemas: problema de información imperfecta y de duplicación estratégica), *transferibilidad* (la imitación competitiva requiere amasar recursos y capacidades necesarias que presenta limitaciones múltiples), y *replicabilidad* (la transferibilidad de los recursos es imperfecta). Por tanto, los recursos y capacidades más importantes para una empresa son los duraderos, difíciles de identificar y comprender, imperfectamente transferibles, difícilmente reproducibles y cuya propiedad y control están claramente en manos de la empresa. En clave del autor, diseñar estrategias en torno a estos elementos puede implicar que las organizaciones limiten su ámbito estratégico (existe un balance inevitable entre flexibilidad y eficiencia) a aquellas

actividades en las que posee una clara ventaja competitiva. Mantener dichas ventajas frente a la competencia y el cambio de preferencias de los clientes también exige una expansión constante de su base de recursos.

2.5.2. *Teoría de las Competencias Dinámicas*

George Day (1994) agrega a la visión basada en recursos, una dimensión dinámica y de cambio en el entorno, cuestionando la sobre simplificación de las ventajas competitivas. La *teoría de las capacidades dinámicas de la estrategia* de Day es un marco para entender cómo las empresas pueden desarrollar y mantener una ventaja competitiva en mercados dinámicos que cambian rápidamente. Siguiendo al autor, el desafío contemporáneo que enfrentan las organizaciones está íntimamente relacionado con los *aspectos tanto perceptivos y como cognitivos* de la toma de decisiones en gestión. En primer lugar, el entorno no es un elemento inerte. Por el contrario, conceptos como mercados, segmentos, fuerzas competitivas y barreras de entrada son abstracciones a las que se da sentido mediante procesos de búsqueda y atención selectivas, percepción selectiva y simplificación. En segundo lugar, ante la incertidumbre, los directivos deben reducirla o tratar de absorberla de manera tal que se convierta en *inputs* útiles para tomar decisiones (Day, 1994).

El uso de modelos mentales como alternativa para reducir la complejidad en porciones manejables de información, permite generar orden ante contextos altamente competitivos, volátiles, multidimensionales y granulares. Los mismos, operan como marcos de conocimiento que permite seleccionar y modificar activamente la acción con el fin de llegar a una representación coherente, unificada, alineada con las expectativas y consistente con la propia experiencia (Alba and Hasher 1983). Siguiendo a Day (1994), son estos *modelos mentales* los que líderes empresarios utilizan para determinar que son y que no ventajas competitivas de sus negocios en relación con la competencia. Una comprensión completa de las mismas, requiere una descripción multidimensional y compleja de todos los puntos donde existe superioridad o deficiencia entre una empresa y su competidor (o la media de la industria) en determinada cadena de valor.

Por tanto para Day, las ventajas competitivas son representaciones mentales construidas mediante los mismos procesos por los cuales las organizaciones aprenden sobre su

entorno competitivo y sus capacidades: explorando el entorno, realizando investigaciones, imitando buenas prácticas y reflexionando sobre experiencias pasadas. El conocimiento resultante se codifica en reglas que operan sobre los procesos de toma de decisión y en la generación de modelos cognitivos compartidos que dan sentido a la información existente. Estas ventajas tienen su origen en dos fuentes de entrelazadas: *los activos y las capacidades*. Los activos son las dotaciones de recursos que ha acumulado la empresa, como la escala, el alcance y la eficiencia de las instalaciones y los sistemas, el valor de la marca, la capacidad financiera y las patentes. Las capacidades son las aptitudes y conocimientos que permiten crear ventajas de estos activos. (Day y Nedungadi, 1994, Stalk, Evans, y Shulman 1992; Teece, Pisano, y Shuen 1991).

Desde una perspectiva combinada, las capacidades dinámicas son capacidades de *alto nivel* para integrar, construir y reconfigurar los recursos internos y externos para abordar, y posiblemente dar forma, a entornos empresariales cambiantes (Chesbrough, Heaton y Mei, 2020). Este tipo de transformación implica adaptar y reconfigurar los recursos y capacidades de la empresa en respuesta a dichos cambios del entorno, incluyendo la capacidad de desarrollar nuevas estructuras, procesos y culturas que apoyen la innovación y la adaptación continuas (Day, 1994)

2.5.3. Síntesis

Recapitulando, la estrategia como fenómeno particular de las organizaciones, es su búsqueda por crear y mantener rendimientos superiores. Esta se basa en los recursos y capacidades de una empresa; y en cómo estos interactúan con entornos dinámicos y cambiantes. Si bien desde un punto de vista teórico, estrategia, estructura y capacidades pueden separarse analíticamente, en la práctica se desarrollan y aplican en conjunto (Teece et al., 2016), por estar interrelacionados y ser interdependientes.

Dada la naturaleza heterogénea (y no fácilmente replicables) de los recursos organizacionales y la creciente complejidad (y dinamismo) de los escenarios competitivos; las empresas (particularmente en el vertical biotecnológico) se ven ante el desafío de *entrar en relaciones de asociación* con otros actores (Grant, 2003). La búsqueda externa de capacidades relacionadas con desarrollos tecnológicos, personas y

equipos de investigación responde, por tanto, a la decisión lógica de compartir riesgos y beneficios potenciales en la creación de nuevas ventajas competitivas.

Esta perspectiva de agregación de recursos en el desarrollo de capacidades transorganizacionales o meta-organizacionales (Gulati, Puranam y Tushman, 2012), cobra particular relevancia al momento de innovar en campos tales como las ciencias de la vida, donde la elevada incertidumbre, la dificultad de modularización, las particularidades propias de la investigación científica, la gestión de patentes y los altos montos invertidos en investigación juegan un papel preponderante. En este punto es necesario retomar dos elementos mencionados previamente. Por un lado el de *core* organizacional, donde las empresas tienden a localizar en las proximidades de sus *headquarter* corporativo los procesos claves, como los de innovación y aprendizaje, para facilitar la coordinación interna y el contacto simbiótico con el ambiente local (Porter, 1991). El entorno inmediato juega un rol crucial en el desarrollo de ventajas competitivas basadas en I+D+I. Esto implica que las empresas requieren de capacidades organizacionales específicas para lograr interacciones con el ambiente exitosas, y de ello se desprende el segundo elemento. La importancia de contar con "competencias básicas", es decir habilidades centrales y estratégicas de una empresa (Hamel y Prahalad, 1996) orientadas a la administración de ecosistemas de innovación. En esta línea (y en coincidencia con Day), Teece (2012) agrupa estas *capacidades dinámicas* en tres grupos de actividades: (1) identificación y evaluación de una oportunidad (*sensing*), (2) movilización de recursos para abordar una oportunidad y capturar valor al hacerlo (*seizing*), y (3) renovación continua para ejecutar y mantener la innovación a escala (*transforming*).

Como afirma Day (1994) la flexibilidad, la agilidad y el aprendizaje continuo ante entornos dinámicos es clave. La teoría organizacional indica que los entornos externos menos estables están asociados a una menor estandarización y a una mayor flexibilidad en los procesos de toma de decisiones. (Burns y Stalker, 1961; Courtright, Fairhurst, y Rogers, 1989; Grant, 2003). La existencia de redundancias en los procesos de innovación atenta contra las economías de escala y la búsqueda de ventajas costo-eficientes. Sin embargo, esta *holgura inter-organizativa* que produce la alta redundancia permite mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios del entorno, proporciona más oportunidades para la innovación y permite el procesamiento paralelo de problemas similares (Gulati, et

al., 2012). En consecuencia, las empresas heterogéneas que: se enfrentan a tecnologías similares, trabajan sobre bases de conocimiento similares, realizan actividades de producción similares y están inmersas en el mismo entorno institucional; comparten algunos rasgos comunes de comportamiento y organización, y desarrollan una gama similar de pautas de aprendizaje, comportamiento y formas organizativas (Nelson y Winter, 1982). Esto permite una convergencia que facilita las asociaciones; y la coevolución de capacidades agregadas.

3. Bioeconomía, Industria Biotecnológica e Innovación

La bioeconomía, en un sentido amplio, puede ser pensada como un mundo donde la biotecnología contribuya con una parte importante del PBI global y colabore en que la producción se guíe por los principios de desarrollo sostenible y sustentabilidad ambiental, involucrando tres elementos fundamentales: la generación de conocimiento biotecnológico, la existencia de biomasa renovable y su integración a través de diversas aplicaciones (OECD, 2009). Según Sagasti (2011), esta “economía del conocimientos natural” da cuenta de las posibilidades que se presentan cuando convergen activos naturales con conocimiento científico y tecnológico. Esta manera de comprender esta relación dinámica, se opone al planteamiento de que la utilización de los recursos naturales expresa la inmadurez del sistema productivo de los países, como así también entra en contradicción con la muy mencionada maldición de los recursos naturales y su correlación directa con el subdesarrollo de los países periféricos (Loray, 2015).

Así mismo, entendemos a la biotecnología como la manipulación de organismos vivos, sistemas y procesos en beneficio de la sociedad, el medio ambiente y la industria (Barcelos et. al. 2018; Kafarski 2012; Merriam-Webster 2016). La Organización de Estados para la Cooperación y el Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés) define 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”. Esta acepción es la que, actualmente, guía la compilación de las estadísticas en biotecnologías de buena parte del mundo occidental (OECD, 2005). En esta misma línea, define a una empresa biotecnológica como una firma que utiliza técnicas de biotecnología moderna (según el

listado de referencia), tanto para actividades de I+D, como para actividades productivas. Aquellas empresas que solo comercializan productos biotecnológicos o utilizan insumos biotecnológicos sin realizarles ninguna otra modificación, no serían, por lo tanto, empresas biotecnológicas (OECD, 2009).

3.3. Tipos de Biotecnologías

Debido al amplio rango de investigación y la expansión reciente en los desarrollos tecnológicos asociados, Kafarski (2012) ha propuesto una categorización basada en colores que permite integrar bajo un paraguas conceptual las particularidades que cada una de las aplicaciones biotecnológicas. A los fines de la presente investigación, se hará foco en tres de ellas: Blanca (industrial), Verde (agricultura) y Roja (farmacéutica).

- La biotecnología *Blanca* o industrial se centra en la producción y el procesamiento de productos químicos, materiales y energía utilizando células vivas, como levaduras, hongos, bacterias, plantas y enzimas para la síntesis de productos a escala industrial (Barcelos et. al., 2018). Su objetivo es reducir el impacto medioambiental: pasar de los procesos basados en el petróleo a los sostenibles de la biotecnología industrial, puede conducir a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono hasta en un 50%, del consumo de energía en un 20% y del consumo de agua en un 75% (Villadsen 2007). También puede suponer una reducción del 10% - 50% de los costes de capital y funcionamiento (Burel 2000).
- La *biotecnología Verde* busca reducir la dependencia de la agricultura de las prácticas agresivas con el medio ambiente, contribuyendo a la aparición de mejores alimentos, el aumento de la productividad y la reducción de los costes de producción (Barcelos et. al., 2018). Entre las aplicaciones de la biotecnología verde se destacan el desarrollo de organismos transgénicos y genéticamente modificados (Silveira, Borges y Buainain 2005; Ribeiro, Coelho y Castro 2015), la generación de energía y la prevención de la contaminación ambiental mediante la producción de biopolímeros a partir de recursos renovables (Schenberg 2010), entre otras
- La *biotecnología Roja* refiere a campo de acción orientado a la medicina humana lo que implica elevadas inversiones en I+D en periodos largos de tiempo (donde las pruebas clínicas agregan entre 5 y 10 años a los procesos de desarrollo),

elevada regulaciones asociadas al desarrollo e incertidumbre sobre la aplicabilidad final y *market share* potencial de los desarrollos.

A modo ilustrativo, y siguiendo el informe presentado por OCDE (2009), el cuadro expuesto a continuación permite observar las principales aplicaciones biotecnológicas de un futuro inmediato. Es interesante remarcar que, debido a que el informe cuenta con 13 años de antigüedad al momento de redactar la presente investigación, muchos de los productos descritos ya están presentes en sus respectivos mercados objetivos o en fases avanzadas de desarrollo.

<i>Biotecnología Verde</i>	<i>Biotecnología Roja</i>	<i>Biotecnología Blanca</i>
Amplio uso de marcadores moleculares en cría de animales, peces, mariscos y plantas	Aprobación anual de muchas vacunas nuevas y productos farmacéuticos basados en avances biotecnológicos.	Enzimas mejoradas para un amplio rango de aplicaciones en el sector químico.
Variedades OGM de los principales granos y árboles con mejoras en contenidos de almidón, lignina y aceites para su posterior procesamiento industrial.	Gran uso de farmogenéticos en tratamientos clínicos y en la práctica de prescripciones, con una caída en los pacientes elegibles para con ciertas terapias dadas.	Microorganismos mejorados para producir un creciente número de productos químicos en un solo paso, algunos a partir de genes identificados tratamientos por bioprospección.
Plantas y animales OGM para producir fármacos y otros componentes valiosos.	Seguridad mejorada y eficacia para los tratamientos terapéuticos, gracias a la vinculación entre información	Biosensores para monitorear en tiempo real contaminantes ambientales e identificaciones biométricas de gente. farmogenética, de prescripción y resultados de salud de largo plazo.
Variedades mejoradas de los principales granos para alimentación, con mayores rindes por cosecha, tolerancia al estrés, resistencia a pesticidas, por OGM, marcadores moleculares, cisgénesis o intragénesis.	Blindaje extensivo para múltiples factores de riesgo genético para enfermedades comunes (como artritis).	Biocombustibles de segunda generación (alta densidad energética en base a caña de azúcar y biomasa).
Más diagnósticos para rasgos y enfermedades genéticas de animales.	Sistema de administración de drogas mejorado a partir de la convergencia entre la bio y la nanotecnología.	Mayores porciones de mercado atendidas por biomateriales (como bioplásticos).

Clonaciones de animales de alto valor en los stocks de cría.	Nuevos nutraceúticos, producidos a partir de microorganismos OGM, y plantas o extractos marinos.	
Principales granos de los países en desarrollo reforzados con vitaminas y nutrientes a partir de modificaciones genéticas.	Test genéticos de bajo costo para factores de riesgo en enfermedades crónicas	
Microbiología de suelos	La medicina regenerativa proveerá mejor manejo de la diabetes y el reemplazo o reparación de ciertos tipos de tejidos dañados.	

Fuente: Elaboración propia en base a "La Bioeconomía del 2030" (OECD, 2009)

3.4. Negocios en Biotecnología

La industria biotecnológica cuenta con un entramado complejo integrado por actores incumbentes, pequeñas y medianas empresas y *Start-ups* dedicadas compitiendo por nichos de mercado. Por tanto, cuando hablamos de ciencias de la vida en general y la biotecnología en particular, hacemos mención a una cadena de valor larga y compleja, con intrincados mecanismos de coordinación y *partnerizacion*. (Fetzel G, Detzel C.; y Maas R.; 2011). Pisano (2006) define a las empresas basadas en ciencia como entidades que participan en la creación y el avance científico; e intentan obtener beneficios económicos de esta participación. No son simples "usuarios" de la ciencia, sino que también contribuyen a ella. Las empresas de base científico-biotecnología participan directamente en investigaciones que normalmente se habrían considerado "naturales" para universidades u organismos de investigación, pero no para una empresa con fines comerciales, y desde luego no para una empresa de nueva creación.

Siguiendo a Pisano (2005), las empresas de base científico-biotecnológicas son cualitativamente diferentes de las *Startups* de "alta tecnología" tradicionales, principalmente de las industrias de la electrónica y el software, donde en sus inicios trabajaron a partir de una base científica razonablemente desarrollada, lo que les permitió lanzar productos comerciales con relativa rapidez. En el caso de las empresas biotecnológicas, el perfil de riesgo es inusualmente más elevado y el horizonte temporal

de contar con productos comercializables es a más largo plazo. En biotecnología, la ciencia es el negocio, y no una herramienta más para los negocios. Esto implica establecer nuevos diseños organizacional y formas de administración que faciliten nuevos esquemas de colaboración, nuevas estrategias de manejo de la propiedad intelectual y nuevos enmarques legales/institucionales.

Ante esta incertidumbre inherente, no es casual que desde de la década de 1970, momento donde comienzan a surgir las primeras empresas biotecnológicas, dos modelos de negocios basados en asociaciones hayan sido los predominantes en la industria. Por un lado, la PyME que se concentra en investigación biotecnológica básica; y por el otro grandes empresas integradas verticalmente. Ambos actores muestran desde un inicio una relación simbiótica (McKelvey 2008). En esta dinámica, las PyMEs proveen de servicios y un cierto menú de opciones de acuerdos de cooperación y alianzas para acceder a ciertos activos tecnológicos potenciales. En contrapartida, las grandes empresas ofrecen a las pequeñas el acceso a ganancias rápidas, cierta credibilidad y el uso de activos complementarios, como ser la comercialización y venta por los canales ya establecidos por las primeras (Anilló y Fuchs, 2013).

Siguiendo a Fiskén y Rutherford (2002), Pareras (2008) y Serges (2015) es posible agrupar los modelos de negocios en biotecnología bajo tres modelos base:

1. *Basado en el producto*: modelo de negocio vertical asociado a empresas farmacéutica totalmente integrada, en la que el proceso de I+D es desarrollado por la empresa desde el momento del descubrimiento hasta el final de los ensayos o hasta su aprobación. Según Fiskén y Rutherford (2002) este modelo de negocio pretende generar valor al evolucionar los productos a lo largo del proceso de desarrollo para luego optar, o bien por licenciarlos a empresas incumbentes, o bien llevarlos directamente hasta su comercialización.
2. *Basado en plataformas*: con este modelo de negocio, las empresas desarrollan un conjunto de herramientas o tecnologías integradas y conceden licencias sobre ellas. Los ingresos pueden generarse con relativa rapidez mediante contratos de investigación y servicios (CDMO). Así, este modelo de negocio reduce el riesgo y las altas necesidades de capital. Pareras (2008) denomina a las empresas que siguen este modelo "*empresas de ingresos por royalties*". Estas empresas (chicas

o medianas) investigan y desarrollan un nuevo evento, que finalmente licencian a un incumbente de la industria a cambio de un canon sobre las ventas.

3. *Híbrido*: es el modelo de negocio dominante en la industria biotecnológica. Es un híbrido de los modelos de negocio basados en productos y en plataformas y se centra en generar una cartera de productos. Los inversores se benefician de la reducción de riesgos y de la posibilidad de generar ingresos a corto plazo. En el modelo de negocio híbrido, las plataformas tecnológicas se combinan con los servicios y la creación de productos (Serges, 2015).

La elección del modelo empresarial puede depender del tipo de innovación que la empresa persiga. Pisano (2006) distingue entre "tipos de innovaciones biotecnológicas que exigen una integración vertical y las que exigen la creación de alianzas y la subcontratación de I+D". Para las *Startups* biotecnológicas, el alto riesgo y los altos costo de desarrollar y comercializar un nuevo producto de manera autónoma hacen que los modelos de negocio basados en plataformas e híbridos resulten más atractivos (Pisano, 2006; Pareras, 2008; Serges, 2015).

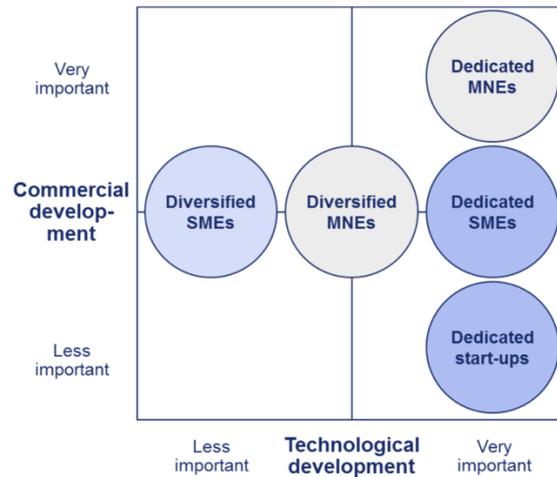
3.1. Estructura de la Industria y Desafíos

La OCDE agrupa a las empresas biotecnológicas en dos: 1) Las empresas dedicadas a la biotecnología o *Dedicated Biotechnology Firms* (DBF) definidas como firmas activas en biotecnología cuya actividad predominante involucra la aplicación de técnicas biotecnológicas en la producción de bienes o servicios y/o en la ejecución de I+D biotecnológica. 2) Las empresas de I+D biotecnológicas definidas como aquellas que realizan actividades de investigación y desarrollo de manera exclusiva. Estas últimas, no tienen productos biotecnológicos desarrollados o comercializados, simplemente se dedican a la I+D, desde la iniciativa privada.

3.1.1. Modelo de Fetzl G, Detzel C.; y Maas R

Fetzl G, Detzel C.; y Maas R. (2011) analizan la estructura que presenta actualmente la industria biotecnológica. Los autores parten de dos dimensiones (desarrollo tecnológico y desarrollo comercial) para identificar 5 categorías de agrupamiento de empresas:

- Startups dedicadas: centradas principalmente en la investigación y el desarrollo (I+D). En la mayoría de los casos, desarrollan y comercializan tecnologías especiales y sus aplicaciones.
- PyMEs dedicadas: Con una antigüedad no mayor a 20 años, que tras realizar una intensa I+D durante los primeros años, se centran en construir sus propias instalaciones de producción y vender sus productos. Estas empresas son el núcleo para el ulterior desarrollo tecnológico y comercial de un sector biotecnológico de nichos por fuera de los grandes conglomerados.
- PyMEs diversificadas: localizadas principalmente en verticales industriales consolidados (biotecnología blanca/industrial). Estas empresas, que abastecen a mercados maduros con productos altamente especializados, introducen de manera progresiva, procesos y productos biotecnológicos para aprovechar oportunidades de crecimiento, reducir costos o cumplir aspectos normativos.
- Corporaciones Multinacionales Dedicadas: dominado por empresas que llevan décadas trabajando en la industria. Utilizan procesos biotecnológicos optimizados desde hace muchos años para mercados maduros (por ejemplo: almidón o levaduras). La biotecnología industrial es uno de los pilares de su cartera tecnológica, estas empresas se orientan cada vez más hacia nuevos productos y procesos basados en la biotecnología.
- Corporaciones Multinacionales Diversificadas: Son principalmente empresas consolidadas de la industria química (BASF, Dow-Dupont) o la agroindustria (Syngenta). Su ventaja competitiva principal es la amplia cartera de tecnologías integradas que complementan los procesos biotecnológicos y el manejo inteligente de la propiedad intelectual.



Fuente: Fetzl G, Detzel C.; y Maas R. (2011)

3.1.2. Cadena de Valor y Problemas Económicos

En cadenas de valor larga que van desde la investigación básica a la comercialización de productos finales como ésta, la creciente segmentación y especialización de actores impacta en la transformación de las estrategias competitivas de las diferentes empresas que la componen. A partir de los 80 puede observarse con claridad un aumento significativo en la frecuencia con la cual empresas (de diversa magnitud) entran en relaciones de colaboración (Reuer, 2004; Gulati, 1998, 2007). Siguiendo a Gulati et.al (2012) este aumento de la espacialidad organizacional (es decir, las nuevas relaciones de cooperación y competencia con otras empresas) es lo que permite (a estas organizaciones) desarrollar nuevas actividades claves a pesar de no contar con capacidades específicas y de los más elevados costos de transacción asociados. Como resultado las empresas basadas en biotecnología requieren de novedosos diseños organizacionales, para dar respuesta a tres problemas económicos que Pisano (2010) observa con claridad:

- 1- La necesidad de fomentar y recompensar la toma de riesgos a largo plazo (problema de la *gestión de riesgos*)
- 2- La integración de conocimientos provenientes de disciplinas muy diversas (problema de *integración*)
- 3- El carácter acumulativo del aprendizaje (problema de *aprendizaje*).

Aunque estos desafíos (riesgo, integración y aprendizaje) están presentes en diversos grados en la mayoría de los entornos empresariales, en las empresas de base científico-biotecnológicas, los tres, aparecen con mucha más fuerza y a menudo simultáneamente (Pisano, 2010).

3.1.3. Síntesis

Recapitulando, la “biotecnología” es hoy un término *catch-all* que incorpora un enorme mosaico de disciplinas que incluye a *la biología molecular y celular, la genética, la bioinformática, la química computacional, la química de proteínas, la química combinatoria y muchas áreas de la medicina básica* (Pisano, 2010). Como afirma Fleming (2011) la innovación disruptiva suele ser el resultado de la recombinación e integración de conocimientos existentes. Es en esta interseccionalidad en la frontera del conocimiento que las empresas biotecnológicas operan en la actualidad. Situación que tiene como consecuencia inmediata un alto grado de incertidumbre propio de la práctica científica, como así también la dificultad para “modularizar” y hacer eficiencias en la división del trabajo (producto de la inmadurez del campo). Teece (1982) correctamente observa que los mecanismos de mercado funcionan mejor cuando existen “módulos” de conocimiento claramente definidos, ya que facilitan la colaboración entre diferentes entidades de una cadena. A ello se le suma las características intrincadas, atomizadas y “asociativa” de su vertical industrial lo que exige capacidades organizacionales específicas para su supervivencia comercial. Este escenario produce (inevitablemente) redundancias y duplicidades de recursos en los procesos de innovación del sector.

Es aquí donde conceptos tales como capacidades dinámicas, innovación abierta, ecosistemas y gestión de propiedad intelectual, permiten observar dinámicas concretas existentes en la industria. Jeong, Changhyeon, Seunghyun and Kwangsoo (2022) afirman que estas prácticas resultan determinantes en los niveles de rendimiento, éxito y supervivencia de startups y PyMEs dedicadas; pero también de grandes corporaciones multinacionales; y que este éxito es consecuencia directa de la aglomeración vía clústeres, la estructuración en ecosistemas de innovación y el rol clave de las redes e interacciones sociales embebidas en ellos (Cooke 2002; Casper 2007; Casper and Karamanos 2003; Zhang, Cooke, and Wu 2011).

3.2. Evolución y estado actual de la Industria

La información expuesta en el presente apartado ha sido elaborada en base a los reportes publicados por Ernst & Young (2022)⁴, McKinsey (2022)⁵, EMIS (2023)⁶ y OCDE⁷ (2022) sobre el estado actual y las perspectivas de la industria biotecnológica a nivel mundial.

3.2.1. Tendencias sociales y evolución de la demanda

La demanda de productos biotecnológicos está directamente relacionada con: el nivel de innovación dentro de la industria biotecnológica mundial, el crecimiento de la economía, el desarrollo tecnológico, la demografía y las tendencias sociales entre los consumidores de todo el mundo. Desde el punto de vista poblacional, una de las tendencias que marcará la demanda de productos biotecnológicos es el sostenido envejecimiento de la población mundial. Según EMIS, se espera que el número de personas de 65 años o más aumente un 3,6% durante los próximos cinco, mientras que se prevé que la población mundial aumente un 1,1% durante el mismo periodo. En los países desarrollados (principales mercados biotecnológicos), como Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania y Japón, se prevé que esta tendencia se acentúe aún más hasta 2027, siendo Europa la región más afectada por este fenómeno. Según Naciones Unidas⁸, el envejecimiento de la población se está produciendo junto con cambios sociales y económicos más amplios que están teniendo lugar en todo el mundo. La disminución de la fecundidad, los cambios en las parejas, la cohabitación y el divorcio, el aumento de los niveles de educación entre las generaciones más jóvenes, y la continua migración rural-urbana e internacional, junto con el rápido desarrollo económico, están remodelando el contexto en el que viven las personas mayores, incluyendo el tamaño y la composición de sus hogares y sus condiciones de vida.

⁴ https://www.ey.com/en_us/news/2023/06/beyond-borders-2023-biotech-is-facing-a-complex-path-forward-says-ey-report

⁵ <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/the-bio-revolution-innovations-transforming-economies-societies-and-our-lives>

⁶

⁷ <https://www.oecd.org/chemicalsafety/biotrack/biotech-update-issue-42-december-2022.pdf>

⁸ <https://www.un.org/en/global-issues/ageing#:~:text=Trends%20in%20Population%20Ageing&text=According%20to%20data%20from%20World,be%20aged%2065%20or%20over.>

Esta tendencia ha aumentado la incidencia de enfermedades relacionadas con la edad, como diversos tipos de cáncer, la enfermedad de Alzheimer, las cardiopatías y la diabetes; aumentando la demanda potencial sobre proveedores sanitarios. En búsqueda de reducir los costos asociados de los tratamientos, gobiernos y empresas privadas de salud exigirán soluciones medicas más costo-eficaces e individualizadas, como las terapias génicas personalizadas con el usuario. No sólo está envejeciendo la población del mundo desarrollado, sino que, además, los jubilados gozan, por lo general, de una mejor situación económica y un mejor estado de salud que en cualquier periodo anterior. Este factor aumenta la demanda de tratamientos preventivos, como los desarrollados por las empresas de biotecnología. Además, la creciente incidencia de cirugías y tratamientos electivos estimulará la demanda de tecnologías médicas más seguras y menos invasivas. La demanda de productos de la industria crecerá probablemente a medida que aparezcan fármacos para enfermedades no crónicas, como los que combaten la obesidad y el herpes. En última instancia, los productos biofarmacéuticos son representativos del giro hacia una medicina más preventiva y probablemente impulsarán la industria como lo han hecho históricamente.

Desde el plano agroalimentario, y siguiendo el Informe “Biotecnología Argentina al 2030”, el mundo que viene se caracterizará por estar superpoblado, urbanizado, envejecido, polarizado y en constante movimiento. Tener una demanda creciente de alimentos, servicios esenciales (agua, saneamiento, salud, educación, vivienda), trabajo y entretenimiento. Estar más cerca de los límites en cuanto a uso de recursos, ya sea por agotamiento de algunos, o por agotamiento de la capacidad de resiliencia para restablecer el equilibrio entre bienes naturales, consumo y recuperación del capital natural.

3.2.2. Tendencias en Investigación y Desarrollo

Las inversiones en investigación y desarrollo (I+D) de un producto industrial suelen aumentar si son costo-eficientes y rentables. Es probable que las empresas realicen inversiones en I+D si el rendimiento esperado cubre el costo de las inversiones y produzca potencialmente una rentabilidad aceptable. Las entidades gubernamentales intentan que la I+D sea rentable ofreciendo incentivos tanto a las empresas privadas como a las organizaciones públicas, incluidas exenciones fiscales y subvenciones. Las empresas

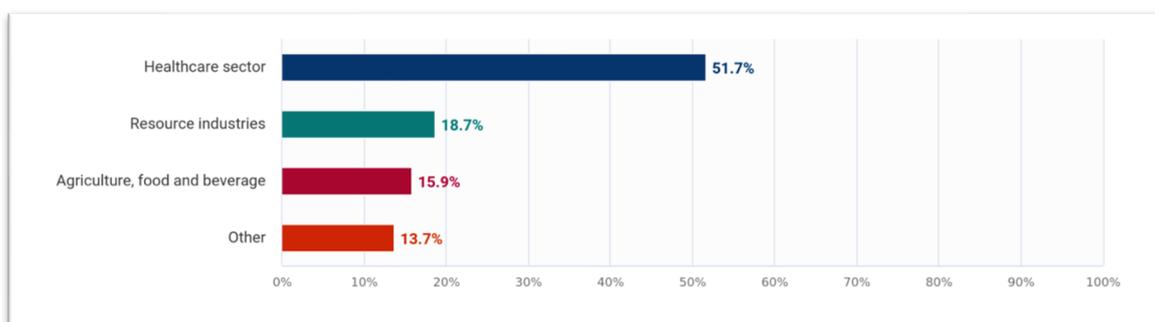
también se dedican a actividades de I+D si pueden patentar fácilmente las tecnologías desarrolladas y generar ingresos mediante la licenciamiento de la tecnología patentada.

Una característica particular de la Biotecnología verde, es la relacionada con la localización de los proyecto. Como se ha mencionado en el apartado precedente, la proximidad de las empresas con los puntos de experimentación son claves para su evolución positiva. Los países con perfil agroindustrial pueden verse beneficios por esta tendencia.

Si bien los las externalidades sociales positivas no son el foco principal de las empresas del sector, las inversiones realizadas en I+D (por aportar al desarrollo del campo) contribuyen a los avances generales en conocimientos sanitarios y medioambientales. Es el caso de los cultivos modificados genéticamente resistentes a las plagas y al clima, lo que aumenta el rendimiento agrícola y allana el camino para la producción agrícola en regiones sin tierras adecuadas (como es el caso de Bioceres). Esto también se manifestó en la vacuna COVID-19 (coronavirus).

Junto a la incentivos económicos del I+D y la creciente necesidad de localización desconcertada; la complejidad propia del campo ha permitido recientemente el surgimiento y consolidación de empresas intermedias especializadas en diferentes etapas del proceso de investigación y desarrollo de productos biotecnológicos

3.2.3. Segmentos de Mercado y Productos



Fuente: Global Biotechnology Report, IBISWorld (2021).

Desde el plano de la demanda, los compradores del segmento de agricultura, alimentación y bebidas se centran principalmente en la adquisición de semillas de cultivos modificados genéticamente (aumentan el rendimiento, reducen el costo de la agricultura al recortar el gasto en insecticidas y protegen contra las malas cosechas debidas a condiciones

ambientales adversas). El mercado de los cultivos OGM, es esencialmente un mercado global; con una extensión significativa en América Latina y otras economías emergentes. Sin embargo, Estados Unidos sigue siendo la principal zona de cultivo, con casi tres veces más superficie sembrada que cualquier otro país. El sector agropecuario es también uno de los principales compradores de productos zoonosológicos y otros medicamentos que aumentan la resistencia a las enfermedades y mejoran la calidad de la carne. Los principales limitantes que enfrenta la expansión del sector agro-biotecnológico son las aprobaciones reglamentaria y regulatorias de los productos OGM; y la aceptación pública de los alimentos modificados genéticamente, especialmente en Europa.

Desde el plano de la biotecnología blanca, la industria alimentaria sigue ofreciendo una demanda sostenida. Muchos productos industriales actualmente comercializados utilizan productos biotecnológicos para modificar el valor nutritivo de los alimentos o prolongar su vida útil. En los últimos cinco años ha aumentado la demanda de los productores agrícolas y alimentarios. Se prevé que el mercado de la agricultura, la alimentación y las bebidas represente el 15,9% de los ingresos totales del sector hacia fines de 2023.

El comercio en la industria mundial de la biotecnología es un factor clave de crecimiento. Los principales países importadores y exportadores son los que cuentan con grandes industrias biotecnológicas nacionales, como Estados Unidos, Japón y los países de la Unión Europea (UE). Este factor se debe a que la infraestructura reguladora de los principales productores es lo suficientemente sofisticada como para supervisar y regular las importaciones y exportaciones de productos biotecnológicos. La existencia de normas reguladoras similares en la mayoría de los países también ayuda a los principales importadores y exportadores, debido a la naturaleza global del aprendizaje y la experiencia de la industria, y a los precedentes establecidos por la industria farmacéutica, con muchos de los mismos actores. Los países con grandes industrias biotecnológicas son también los principales importadores y exportadores debido a un número significativo de tecnologías conjuntas o compartidas esenciales para el desarrollo de nuevos productos, la existencia de sistemas sanitarios muy desarrollados en los países occidentales y una elevada renta per cápita que fomenta la compra privada de productos biotecnológicos no cubiertos por el sistema sanitario público.

En Asia, China y Japón son los principales exportadores, mientras que India y Singapur representan un porcentaje menor. En particular, Singapur es conocido por su

investigación con células madre, debido a las dificultades normativas que plantea llevar a cabo este tipo de investigación en Estados Unidos y Europa. En otros países asiáticos, como mercados con una industria menos desarrollada, la importación de bienes industriales suele ser una necesidad. También se produce un nivel significativo de transferencia de tecnología, ya que los productores tratan de encontrar mano de obra cualificada y menos costosa, si lo permite la protección de los derechos de propiedad intelectual. Muchas empresas recurren a instalaciones de investigación biotecnológica en India, China, Singapur y Corea del Sur, en particular, para reducir la carga de los costes del trabajo de I+D en las primeras fases.

En términos de ventas globales, la comercialización de fármacos terapéuticos y tecnologías agrícolas, constituyen las principales fuentes de ingresos del sector.

3.2.4. *Innovación y tendencias hacia Futuro*

Siguiendo los informes presentados, la existencia de un conjunto de factores críticos para el desarrollo de empresas biotecnológicas siguen siendo determinantes en la supervivencia de los clúster entre los que se encuentran: el capital riesgo privado y de iniciativa empresarial local; la disponibilidad de financiación del sector público; el nivel de regulación de la industria y la legislación fiscal local; una masa crítica relevante de investigadores relacionada con la presencia de universidades, hospitales y organismos gubernamentales dedicados; la proximidad a personal altamente cualificado; la proximidad a grandes empresas privadas de industrias afines con las que se desarrollan estrechas relaciones; y la proximidad al objeto de investigación, como las zonas rurales para los estudios agrícolas.

La localización sigue siendo un factor determinante, las empresas del sector suelen estar ubicados en *clusters* geográficas que comprenden empresas de biotecnología y afines, proveedores especializados e instituciones de investigación asociadas, como universidades y hospitales, concentrados principalmente en economías desarrolladas. Esto se debe, en gran medida, a que la mayoría de los actores del sector son pequeños, jóvenes y dependientes del flujos constantes de capital público o privado (o por haber surgido de una universidad u otra institución de investigación). La proximidad geográfica permite reducir los costos relacionados con el almacenamiento, transporte y

desplazamiento; y promover el intercambio entre profesionales. Un modelo empresarial de industria dominante demuestra que las *clusterizaciones* permiten niveles sostenibles y constantes de innovación a través del ciclo de desarrollo de nuevos productos. Como resultado, la mano de obra y los inversores se conservan, mientras que los beneficios y los conocimientos pueden reinvertirse en nuevos proyectos.

Un dato saliente es la tasa de crecimiento dispar entre las distintas regiones del mundo. Los principales actores, en particular los que operan en el mercado de la salud humana, han informado de un crecimiento más lento en Estados Unidos que se ha visto compensado por una mejora en otras regiones, en particular en los mercados emergentes, a principios de los cinco años hasta 2022. Sin embargo, la reciente preocupación por las perspectivas de crecimiento mundial ha invertido estas perspectivas. Esto puede relacionarse con el fuerte crecimiento de la economía estadounidense en los últimos años, frente a una desaceleración del crecimiento de los mercados emergentes y un aumento de la financiación en las regiones desarrolladas.

En relación al mercado norteamericano, uno de los datos salientes para el presente año abrupto es la expiración de un total de cinco patentes de productos biológicos establecidos por valor de miles de millones de dólares en ingresos. Además, se espera que más de 20 productos que representan casi 200.000 millones de dólares en ventas anuales de productos pierdan la protección de patentes para 2030

En términos de financiación de la biotecnología, en 2022, todos los tipos de financiación biotecnológica -inversión de capital riesgo, financiamiento via toma de deuda, Oferta Publicas Iniciales, follow-on, etc. disminuyeron significativamente. El mercado de *IPO* (Oferta Pública Inicial) de biotecnología cayó un 93% desde 2021, y se estima que el 29% de las biotecnológicas listadas públicamente en EE.UU. y Europa cuentan con menos de un año de efectivo en mano para financiar sus operaciones. Las biotecnológicas emergentes se enfrentan a un entorno operativo con restricciones de capital y se centran en llegar al siguiente punto de inflexión de valor con una mínima quema de efectivo posible. Pero casi la mitad de estas empresas ya tienen problemas de liquidez.

3.3. Estrategias de Innovación en Empresas Incumbentes de Biotecnología Verde

Como se ha mencionado previamente, la biotecnología presenta una estructura competitiva compleja, con largas cadenas de valor, múltiples actores e intrincados mecanismos de coordinación y asociación. La convergencia en forma de clusters, la coevolución de capacidades y las asociaciones vía acuerdos de propiedad intelectual son moneda corriente en la industria desde su creación misma. En tiempo reciente, la aparición de nichos de especialización dentro de las diversas cadenas de valor, ha permitido el surgimiento de *Startups* y Pymes dedicadas. En función de esta línea evolutiva, y desde una primera aproximación teórica, el universo de estrategias asociadas a procesos de innovación parece agruparse en tres: El primero de ellos relacionado con la inversión directa por parte de empresas de rango medio o Corporaciones Multinacionales en empresas de reciente creación (*startups*), para ello las primeras suelen crear algún tipo de vehículo institucionalizado como ser los Fondos de Inversión de Riesgo o *Venture Capital Funds* (VC). El segundo grupo está relacionado con la gestión de patentes y licenciamiento de desarrollos tecnológicos entre empresas pudiendo existir una dinámica bidireccional y no únicamente del incumbente hacia la startup o PyME. Dentro de este marco asociaciones pueden incluirse las *Contract Development and Manufacturing Organization* (CDMO) empresas especializadas en Investigación (CRO), fabricación (CMO) y comercialización de productos (CSO). En el tercer grupo podríamos agrupar las asociaciones amplias que estas empresas realizan con instituciones de I+D públicas, privadas o del tercer sector.

Si bien este tipo de asociaciones suelen ocurrir de manera combinada en la vida real, la distinción es útil a los fines analíticos de la industria. Mientras que las empresas CDMO se centran en la innovación de procesos y la búsqueda de eficiencia en el desarrollo de producto o la comercialización; los VC corporativos pueden enfocarse en la investigación básicas y el desarrollo de tecnología de plataformas, lo que supone un efecto positivo en términos de todo el ecosistema (Kurata et al. 2022). Este tipo de estrategia es más visible y estudiada en la industria biofarmacéutica, sin embargo, el patrón de comportamiento parece haber permeado a las empresas de biotecnología verde. Teniendo en cuenta, además, la creciente presencia de incumbentes farmacéuticos en la agroindustria.

Grandes jugadores globales tales como Corteva (el spin-off de agronegocios de Dow-Dupont, con mayor capitalización bursátil del sector), Bayer CropScience (la division agronegocios del gigante químico Alemán creada luego de su fusión con Monsanto) o Syngenta Group (la corporación agroquímica más grande del mundo basada en Suiza y de capitales Chinos) despliegan en la actualidad una combinación de los elementos aquí analizados en sus procesos de innovación. Tanto en los casos de Bayer como Syngenta, la existencia de ecosistemas de innovación (como arreglo institucional) propios, con diferentes grados de integración y tecnologías organizativas de *partnerización*, son el instrumento elegido para desplegar sus iniciativas innovativas.

3.3.1. Corteva

Corteva es una de las empresas más importante de productos químicos agrícolas y semillas del mundo. Conformada como tal en el año 2018, integrando la unidad agrícola de DowDuPont y con una facturación anual de 17.455⁹ millones de dólares; actualmente invierte el 7% de sus ingresos en I+D¹⁰. En el plano de las asociaciones hechas por la empresa, y según se desprende del *Investor Day 2022*, la empresa se ha centrado en Startups o Pymes propietarias de tecnologías innovadoras y comercialmente disponibles, con el objetivo de aumentar ingresos y apuntalar su expansión. Cuenta con un programa vigente de Innovación Abierta por el cual apoya investigaciones y proyectos vinculados a su *core* de negocios mediante financiamiento y acceso a capacidades propias. Se observa a su vez, adquisiciones de compañías rango medio bajo el objetivo de hacerse con tecnología propietaria (como la reciente compra de la española Symborg¹¹); y acuerdos de propiedad intelectual con otras Corporaciones Multinacionales y empresas de rango medio (como el acuerdo de intercambio de licencias suscrito entre Corteva, BASF y MS Technologies¹²). Si bien la empresa cuenta en la actualidad con el 25% de sus productos fabricados en instalaciones propias (porcentaje elevado para la media de la industria), la empresa planea entrar en acuerdos de fabricación externas con empresas

⁹ <https://www.statista.com/statistics/1105913/corteva-agriscience-revenue/>

¹⁰ <https://investors.corteva.com/static-files/18e0bb1c-8f52-44a4-b48f-95df3ce57068>

¹¹ <https://symborg.com/us/news-us/corteva-agriscience-signs-agreement-to-acquire-biological-leader-symborg/>

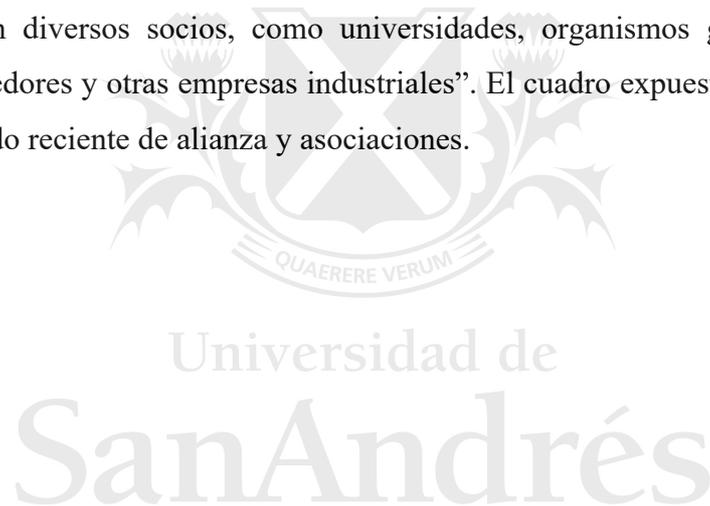
¹² <https://www.basf.com/global/en/media/news-releases/2022/06/p-22-275.html>

CDMO (como el caso de Spinosads) para reducir ese porcentaje en un 10% los próximos años, ganar capilaridad y eficiencia¹³.

3.3.2. *Bayer Crop Science*

Bayer Crop Science, líder global en el vertical agroindustrial, con negocios en las ramas fitosanitarios, semillas y genética, y agricultura digital. En su último reporte anual, Bayer (2022) informo una expansión en su red de investigación en biotecnología, elevando el ratio de inversión en I+D sobre ventas totales al 10,1% para el ejercicio del año 2022.

En la actualidad la empresa cuenta con unos 7.700 empleados trabajando en más de 60 países dedicados a I+D, con una red global ampliada compuesta por 16.200 personas. Las asociaciones forman parte integrante de su estrategia de innovación, “ya que garantizan el acceso a tecnologías y conocimientos complementarios. Establecemos alianzas estratégicas con diversos socios, como universidades, organismos gubernamentales, Startups, proveedores y otras empresas industriales”. El cuadro expuesto a continuación muestra el listado reciente de alianza y asociaciones.



¹³ <https://investors.corteva.com/events-and-presentations>

Partner	Collaboration objective
AbacusBio Limited	Accelerate Bayer's Global Crop Breeding program by utilizing AbacusBio's expertise in trait prioritization and valuation to advance products that anticipate grower and market needs
Andes Ag, Inc.	Andes' process integrates microbes that colonize a seed's root structure, starting biological nitrogen fixation, and enabling the crop to draw down nitrogen from the air. This will contribute to the reduction of additional field inputs and ag-associated greenhouse gas production
BASF SE	Co-funded collaboration agreement to develop transgenic products with increased yield stability in corn and soybeans
Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa	R&D cooperation to address specific agricultural challenges in Brazil, e.g. integrated weed management and soil carbon dynamics and measurement methods in tropical environments
2Blades Foundation	Collaboration research program to identify Asian soybean rust resistance genes in legumes and other engineered genes to control this important fungal disease in soybeans
Citrus Research Development Foundation, Inc.	Search for solutions to citrus greening disease, which currently threatens the global citrus production and juice industry
Elemental Enzymes Ag and Turf, LLC	Use of soil microbes to improve plant health and crop efficiency thereby increasing crop productivity
Grains Research and Development Corporation (GRDC)	Partnership for the discovery and development of innovative weed management solutions (herbicides)
Ginkgo Bioworks, Inc.	Multi-year strategic collaboration with Ginkgo as the anchor partner of Ginkgo's expanded agricultural biologicals platform, focusing on nitrogen fixation, crop protection, and carbon sequestration
KWS SAAT SE	Joint collaboration and commercial agreement for herbicide-tolerant sugar beet
Microsoft Corp.	Strategic partnership to develop a new cloud-based set of business-to-business tools and services for use in agriculture and adjacent industries
National Resources Institute Finland (Luke)	Computational tools integrating genetics and genomics evaluation to improve field crops
Oerth Bio LLC	Oerth Bio LLC was co-founded with the biotechnology firm Arvinas to utilize Arvinas' targeted protein degradation technology PROTAC™ to develop innovative new agricultural products to improve crop yields
Pairwise Plants, LLC	Research alliance to develop genome editing tools and products in corn, soybeans, cotton, oilseed rape/canola, and wheat
RAGT SEMENCES S.A.S	Bayer has entered an exclusive collaboration with RAGT to jointly develop state-of-the-art hybrid wheat varieties to meet the evolving needs of farmers in Europe
Rantizo, Inc.	Precision aerial pesticide applications via unmanned aerial vehicles (UAVs) while reducing soil compaction. Focusing the application of the right amount to the right plant allows an overall reduction in pesticide applications and of carbon emissions compared to traditional sprayers
Sentera, Inc.	Enables farmers to visualize and order imagery through FieldView™
Sound Agriculture Co.	Sound's dual-technology platform uses biochemistry to tap into the natural capabilities of the plant and soil microbiome to increase the speed and efficiency of agriculture
UC Davis-Eduardo Blumwald	Identify pathways in cereal crops to enhance biological nitrogen fixation and reduce need for chemical fertilizers

Fuente: Bayer Group Annual Report 2022.

Si bien con la información disponible on-line, es difícil observar con exactitud los tipos de asociación establecidas entre estas compañías; en función de los objetivos (y haciendo una lectura crítica de sus reportes), podemos inferir la existencia de acuerdos de propiedad intelectual bidireccionales (como la alianza plurianual con *Ginkgo Bioworks Inc.* en Estados Unidos para acelerar la investigación y el desarrollo de productos biológicos, CRO/CMO), inversión directa en investigación básica en instalaciones propias como así también en instituciones de I+D. A su vez, la adquisición reciente de *AskBio* por parte de Bayer le otorgan capacidades de producción con tecnología específicas que le permiten “ofrecer servicios a terceros a través de sistema CDMO (Contract Development and Manufacturing Organization)”.

En paralelo, a través de su fondo de inversión de riesgo *Leap Bayer*¹⁴, la empresa realiza inversiones directa en un amplio rango de empresas (mayormente biotecnológicas) de

¹⁴ <https://leaps.bayer.com/companies/agriculture>

reciente creación con propuestas de valor basadas en descubrimientos científicos disruptivos.

3.3.3. *Syngenta Group*

Syngenta Group, es un conglomerado multinacional de capitales Chinos integrado por Syngenta AG, las israelí ADAMA, y todas las compañías y activos de negocio de agricultura Sinochem y ChemChina (incluyendo Sinochem Agriculture, Sinochem MAP, Yangnong Group, China Seed, Yanbei y SINOVERT). Según se desprende de la información publicada en su página web, la empresa invierte en la actualidad 1.300 millones de dólares en investigación y desarrollo, cuenta con una red de 5.000 Científicos (entre químicos sintéticos, computacionales y analíticos; bioquímicos, biólogos y especialistas en cultivos) 116 centros de I+D alrededor del mundo. A su vez, registra más de 400 acuerdos de colaboración con universidades, institutos de investigación y organizaciones comerciales dedicadas a la investigación (CRO)¹⁵.

Al igual que Bayer, la empresa cuenta con un VC llamado “Syngenta Ventures”, a través del cual invierte en startups directamente relacionadas con sus negocios *core* y adyacencias; buena parte de ellas Startups biotecnológicas verdes¹⁶. La particularidad del caso es “*Shoot by Syngenta*”, una plataforma abierta complementaria a su VC, diseñada para facilitar la colaboración con organizaciones externas (universidades, empresas emergentes e industrias adyacentes) con el fin de incubar y acelerar tecnologías y ciencias agrícolas novedosas¹⁷. Mediante este programa, Syngenta ofrece a los participantes el acceso a su *expertise* agronómico y su red global de I+D. También se ha observado acuerdos de colaboración recientes para investigación, desarrollo y comercialización de nuevos productos (caso de Biotalys en Bélgica); como así también adquisiciones de compañías más pequeñas para obtención de propiedad intelectual específica (caso Valagro en Italia). Cabe mencionar que una de las empresas aceleradas por el Fondo de Inversión Corporativo de la empresa fue *Marrone Bio Innovations*; luego adquirida por Bioceres para conformar su unidad de negocios ProFarm.

¹⁵ <https://www.syngenta.com/en/innovation-agriculture/research-and-development>

¹⁶ <https://www.syngentagroupventures.com/portfolio>

¹⁷ <https://shootsbysyngenta.com/innovation>

Como puede observarse, las practicas aquí analizadas son efectivamente aquellas que la industria biotecnología verde está (con matices) utilizando en la actualidad. Si bien la selección de estos tres incumbentes globales no responde estrictamente al top 3 de la industria; son útiles para observar un comportamiento homogéneo entre actores claves de las principales regiones económicas del mundo (Norteamérica, Europa Occidental y Asia Oriental)

4. Bioceres

4.1. Presentación del Caso

Bioceres S.A (hoy Bioceres Group) es una empresa de biotecnología agropecuaria fundada por 27 productores agropecuarios argentinos en el año 2001 (en Rosario, Provincia de Santa Fe), que cuenta en la actualidad con más de 470 accionistas alrededor del mundo. Con una fuerte impronta innovativa, tanto en el desarrollo de productos como en su estrategia y modelo de negocios, Bioceres ha logrado posicionarse como líder global en agricultura sustentable e insignia del potencial biotecnológico de América Latina. Acumula, al día hoy, un más de 600 patentes vigentes y 35 empresas asociadas, con presencia en 40 países. Actualmente su desarrollo principal, HB4, es la única tecnología OGM tolerante a la sequía del mundo para cultivos de trigo y soja. Al momento de redactar la presente tesis, el 75% de las ventas del Grupo son en el mercado argentino, mientras que el resto se exporta a países de la región como Brasil, Paraguay, Bolivia, Uruguay y Colombia, entre otros destinos internacionales.¹⁸ En los últimos años la compañía ha logrado consolidar un modelo de negocios singular, combinando tres pilares¹⁹ estratégicos que dan como resultado una propuesta costo-eficiente tanto para sus clientes como para sus accionistas:

- Por un lado la exitosa integración científico-tecnológica combinando capacidades *in-house* con un cumulo amplio de asociaciones estratégicas con instituciones de I+D y empresas de diversa magnitud. Bioceres emplea un modelo abierto de

¹⁸ <https://investors.biocerescrops.com/home>

¹⁹ <https://investors.biocerescrops.com/our-business/business-model/default.aspx>

innovación con un *enfoque de capacidades agregadas (outside-in)* al que llama modelo de arquitectura abierta. Este implica identificar y acceder a tecnologías innovadoras de terceros vía asociaciones estratégicas (u otras formas), en búsqueda de eficiencias en el uso de capital para reducir los riesgos y gastos asociados al descubrimiento y desarrollo de biotecnología y aumentar sus capacidad para desarrollar múltiples productos.

- La estrategia adoptada para el desarrollo de productos implica la identificación y colaboración con socios estratégicos; junto a la creación de *Joint ventures* para desarrollar y lanzar productos al mercado. A través de los años, la empresa ha consolidado una extensa red de relaciones regionales e internacionales en el sector agrícola, lo que le ha permitido aportar a cada nuevo socio la financiación complementaria, tecnología, abastecimiento, capacidades de desarrollo de productos, propiedad intelectual y acceso al mercado requeridas.
- Bioceres utilizada una estrategia comercial múltiple, complementando sus esfuerzos de venta directa con los acuerdos de licenciamiento de tecnologías propietarias a otras empresas para que las incluyan en sus portfolios de producto o en sus sistemas de producción. Con ello logra obtener un canal comercial innovador con alta penetración en argentina (y presencia en 40 mercados) compuesto por una oferta de productos integrada, coherente y adaptada a las particularidades de cada mercado.

En términos financieros, Bioceres presenta resultados sólidos, con ingresos y rentabilidad creciente. Los ingresos totales para el ejercicio 2022 aumentaron en 125,3 millones de dólares, hasta 334,8 millones de dólares, frente a los 209,5 millones de dólares del ejercicio finalizado el 30 de junio de 2021, explicado por un aumento de (1) 58,9 millones de dólares de las ventas de Protección de Cultivos, (2) 45,1 millones de dólares de las ventas de Nutrición de Cultivos y (3) 17,9 millones de dólares de las ventas de Semillas y Productos Integrados²⁰.

²⁰Tabla financiera 20-F https://s26.q4cdn.com/783252186/files/doc_financials/2022/ar/43b96e09-9f39-44a9-b3db-0ce876f6e8f2.pdf

	For the years ended June 30,	
	2022	2021
	(US\$)	
Total revenue	334,801,095	209,526,177
Cost of sales	(208,364,095)	(118,641,803)
Gross Profit	126,437,000	90,884,374
Research and development expenses	(6,947,460)	(5,617,655)
Selling, general and administrative expenses	(77,483,812)	(47,601,901)
Share of profit of joint ventures and associates	1,144,418	997,429
Other income or expenses, net	(3,280,220)	(279,359)
Operating profit	39,869,926	38,382,888
Net financial cost	(25,806,296)	(27,852,340)
Profit before income tax	14,063,630	10,530,548
Income tax	(17,972,534)	(14,351,170)
Loss for the year	(3,908,904)	(3,820,622)
Other comprehensive income	35,172,250	10,051,318
Total comprehensive profit⁽¹⁾	31,263,346	6,230,696
Non-IFRS measures⁽²⁾		
Adjusted EBITDA (unaudited)	51,460,145	48,325,782

Fuente: Reporte Anual Bioceres Crop Solution²¹

Como se observa en la tabla anterior, los ingresos resultantes de la participación en *joint ventures* y *asociaciones* aumentó 0,1 millones de dólares, hasta una rentabilidad de 1,1 millones de dólares en el ejercicio 2022, frente a un beneficio de 1,0 millones de dólares en el ejercicio 2021, explicado principalmente por mayores ganancias relacionadas con las participaciones en Trigall Genetics (0,4 millones de dólares) y Synertech (0,15 millones de dólares) compensando parcialmente por pérdidas relacionada con la participación en Moolec Science, de 0,4 millones de dólares.

4.2. De una buena idea a Bioceres Group.

Como afirma Chandler (1977), toda innovación tecnológica existe gracias a una despliegue de innovaciones organizacionales que le dan sustento. Este enfoque interdependiente y evolutivo de la innovación permite observar críticamente los diferentes movimientos estratégicos de Bioceres a lo largo del tiempo. En su espíritu originario de gestora de proyectos, sus movimiento parecen orientarse a una búsqueda de *capacidades agregas*, teniendo claramente como *benchmark* a los incumbentes de la industria agroquímica y farmacéutica; pero agregando a su *mix* estratégico las potencialidades (y limitaciones) que ofrece su origen Latinoamericano.

Según se desprende de información institucional publicada por la empresa²², el objetivo inicial de Bioceres fue el de facilitar el flujo de capitales del sector privado al complejo

²¹ <https://investors.biocerescrops.com/financials/results-center/default.aspx>

²² <https://www.youtube.com/watch?v=2brKU-qH6GI>

de ciencia y tecnología argentino (financiado casi exclusivamente por el Estado). En esa línea, el grupo fundador decide comenzar con la creación de Fondos específicos para financiar proyectos de investigación con alto potencial de convertirse en soluciones globales hacia futuro.

Si bien las primeras iniciativas financiadas no ofrecieron los resultados esperados, en el año 2003 la empresa comenzó una colaboración de investigación en conjunto con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional del Litoral (UNL). El resultado de dicha colaboración fue un portfolio de propiedad intelectual, que comprende tres familias de patentes relacionadas al gen del girasol hahb-4 modificado que mejora la adaptación de la planta al medio ambiente y proporciona una mayor eficacia en condiciones de sequía. El resultado de dicha colaboración ha sido el desarrollo HB4 (única tecnología OGM tolerante a la sequía del mundo para cultivos de trigo y soja). Un año más tarde, y ante la necesidad de contar con una plataforma que permita acumular conocimiento especializado de los proyectos (fallidos y exitosos) en un solo centro de I+D, se crea el Instituto Nacional de Agrobiotecnología de Rosario junto a la empresa Biosidus y Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); y con el apoyo del Banco Mundial²³.

Estos primeros pasos de la compañía delimitaron hacia adelante una forma de aproximarse al desafío de convertir la ciencia en un negocio rentable con impacto global. La configuración de una respuesta novedosas a los problemas económicos (gestión de riesgo, integración de disciplinas diversas y acumulación de aprendizajes), certeramente identificados por Pisano (2006), puede observarse en el actual modelo de arquitectura abierta en términos tecnológicos y en la amplia gama de acuerdos que la empresa ha construido hasta el presente. Según Claudio Dunan, Gerente de Estrategia y Co-fundador del Grupo Bioceres, “la empresa se centra hoy en generar soluciones sustentables para producción alimentos y bienestar humano, tratando de ir más allá de la mera producción de cultivos hacia un enfoque de agricultura inteligente y regenerativa. El objetivo a 5 años es que la empresa supere los 1000 millones de dólares de valuación”.

4.2.1. M&A, Asociaciones y Acuerdos de Propiedad Intelectual

²³ https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Acta_516.pdf

Como se ha comentado en el apartado anterior, la investigación y desarrollos conjuntos, *asociaciones*, los *joint-ventures*, los acuerdos de propiedad intelectual, las adquisiciones orientadas a hacerse de tecnologías o capacidades específicas son prácticas habituales en la industria biotecnológica (McKinsey, 2021). En el caso particular de Bioceres, estas prácticas acompañan el desarrollo mismo de la empresa, el despliegue de sus capacidades de innovación y su evolución desde una *start-up dedicada* a un competidor global de nicho en agricultura sustentable.

Tabla principales acuerdos y asociaciones

Año.	Empresa	Tipo de Acuerdo	Tipo de Organización	Objetivos de la Colaboración
2003	CONICET	Contrato de Vinculación Tecnología Licencia de Propiedad Intelectual.	Institución I+D	Acuerdo de uso y licencia de tecnología propietaria HB4.
2004	CONICET – Biosedus (Argentina)	Joint Venture: INDEAR	Institución I+D y SME dedicada	Creación de INDEAR. Una plataforma I+D para alojar proyectos de base biotecnológica y lograr una acumulación de conocimiento. Como empresa de base tecnológica INDEAR contó con financiamiento del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT).
2008	Grupo Insud, Laboratorios Bagó (Argentina)	Ampliación de capital	MNE diversificada	Financiamiento para la compra de la parte de Biosedus en INDEAR
2010	Héritas (Argentina)	Spin-off Fundada por el Director Científico de INDEAR.	Start-up Dedicada	Empresa de biotecnología roja con foco en medicina de precisión, ofrece servicios de diagnóstico genómico orientados a Genómica Clínica, Oncología, Microbioma Humano y Genómica de la Reproducción.

2011	Instituto de Biología Molecular Rosario y CONICET (Argentina)	INMET: Creación de empresa enfocada en el desarrollo de procesos	Start-up dedicada	
2012	Arcadia Biosciences Inc (EEUU)	Joint Venture: Verdeca	Start-up dedicada	Creación de variedades de Soja HB4 específicas para cada región del planeta
2013	Groupe Florimond Desprez (Francia)	Joint Venture – Trigall Genetics ²⁴	SME Dedicada	Desarrollo de variedades de trigo con tecnología HB4® para los mercaos de interés de las respectivas compañías.
	Da Bei Nong Science and Technology Group Co (China)	Joint Venture	MNE dedicada	Desarrollar junto con Dabeinong Technology Group, semillas de soja y maíz que combinen tecnologías de tolerancia a sequía y salinidad propietaria de Bioceres, con resistencias a insectos y herbicidas, generadas por la compañía asiática. A su vez Da Bei Non cumple la función estratégica de contar con un partner local en el mercado chino con expertise en procesos regulatorios y desarrollo de variedades locales ²⁵ .
2014	S&W Seed Company (EEUU)	Joint Venture	SME Dedicada	Desarrollo conjunto de variedades de alfalfa HB4 ²⁶ . Acuerdo de Propiedad intelectual.
	Rizobacter (Argentina)	Joint Venture: Semya	SME Dedicada	Dedicado a desarrollar y comercializar globalmente productos biológicos con alto valor tecnológico. Semya integra las plataformas biotecnológicas de Bioceres (a través de INDEAR), con los conocimientos y capacidades en microbiología agrícola,

²⁴ <https://www.florimond-desprez.com/ctc/en/bz/presse/communiqués-de-presse/florimond-desprez-et-bioceres-creent-la-societe-trigall-genetics-3.html>

²⁵ <https://news.agropages.com/News/NewsDetail---30530.htm>

²⁶ <https://www.prnewswire.com/news-releases/sw-seed-and-bioceres-to-enter-into-alfalfa-seed-joint-venture-274588591.html>

				formulado y producción de Rizobacter para el desarrollo de tecnologías en soja, maíz, trigo y alfalfa. La fortaleza única de Semya consiste en el desarrollo conjunto e integrado de eventos biotecnológicos, germoplasma, biofertilizantes y biopesticidas para lograr una verdadera sinergia en el tratamiento de semillas ²⁷ .
2016	Rizobacter (Argentina)	M&A (Compra del 50,1% de la empresa)	SME dedicada	Generar una fuente de ingresos constante y aportarle un canal comercial propio a Bioceres. Rizobacter está posicionada como número uno en el mercado Argentino, con una participación del 30% en inoculantes y un market share en el mercado internacional de inoculantes para soja del 20%. Comercializa sus productos en más de 30 países ²⁸ .
	Heritas (Argentina)	Aporte de capital: CIBIC (Grupo Oroño) e INDEAR (Bioceres)	Start-up dedicada	Inversión realizada en la empresa a través del Programa de Fomento de la Inversión Emprendedora en Tecnología (PROFIET), del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) de la Nación (Argentina) ²⁹
	Groupe De Sangosse (Francia)	Joint Venture (via Rizobacter): Synertech Industries	SME Dedicada	Construcción de planta de micro fertilizantes en Argentina, más moderna de América Latina por su capacidad de producción (50 mil toneladas) e infraestructura. Acuerdo de comercialización de la línea de producto de De Sangosse ³⁰ .
2017	Porta Hermanos	Joint Venture: AGBM S.A.	SME diversificada	Producción de quimosina en cártamo, tecnología con tecnología propietaria

²⁷ <https://bioceressemillas.com.ar/empresa/>

²⁸ https://www.clarin.com/rural/Bioceres-compra-participacion-mayoritaria-Rizobacter_0_BJeD7IBke.html

²⁹ <https://www.cibic.com.ar/heritas/cibic-indear-invierten-en-heritas/>

³⁰ <https://www.rizobacter.com.ar/es/alianzas-estrategicas>

	S.A. (Argentina)			denominada SPC® a partir de las semillas del cártamo para la industria láctea ³¹ .
2018	Salida a la Bolsa de Nueva York. Oferta Pública Inicial vía SPAC (<i>special purpose acquisition company</i>)			
2020	Arcadia Biosciences Inc, (EEUU)	Alianza Estratégica	SME Dedicada	Compra de participación en el JV Verdeca a Arcadi. Pagando un total de 8 millones de dólares en efectivo y 1,875 millones de acciones de BIOX. A su vez Bioceres obtiene licencia sobre GoodWheat™ en América Central y del Sur ³² .
	Agrality (Argentina y EEUU)	M&A	Startup Dedicada	Compra del 50% del paquete accionario e integración de la empresa dentro de la unidad de negocios Bioceres Tech Services. Tiene actividades de campo, planta, invernáculos y laboratorios, dedicados no solo a la producción de semillas pre-comerciales y comerciales; sino también a proyectos biotecnológicos, insumos biológicos, soluciones de nutrición y protección de cultivos, así como también en la cadena de abastecimiento.
	Okaratech (Uruguay)	Alianza estratégica	Startup dedicada	Acuerdo de colaboración para el Desarrollo de plataforma de agricultura digital en marcada en el programa “Generación HB4”
2021	Marrone Bio Innovations Inc. (EEUU)	M&A: Creación de la unidad de negocios ProFarm.	SME Dedicada	Combinar las capacidades propias de Bioceres con el liderazgo de Marrone Bio Innovations Inc. en el desarrollo de soluciones biológicas para la protección de cultivos y la salud de las plantas. La compra crea un líder global en el desarrollo y comercialización de soluciones agrícolas sustentables. Las empresas operan juntas en

³¹ <https://www.indear.com/porta-y-bioceres-anuncian-la-aprobacion-del-cartamo-spc-una-tecnologia-desarrollada-para-la-produccion-de-enzima-utilizada-en-la-industria-lactea/>

³² <https://arcadiabio.com/arcadia-biosciences-announces-a-series-of-strategic-transactions-with-bioceres-crop-solutions/>

				46 países con aproximadamente 640 empleados, incluyendo dos instalaciones de fabricación e investigación y desarrollo (I+D) de su propiedad ubicadas en EEUU, Finlandia y Argentina. La fusión, suma además, el canal comercial que Marrone tenía EEUU y Europa ³³ .
2021	<i>Nature Source Improved Plants</i> (Mexico y EEUU)	Alianza Estratégica de I+D	Start-up Dedicada	Integración de las capacidades de optimización computacional para mejorar la investigación, el mapeo y la priorización de las zonas de cultivo propensas a la sequía en los principales mercados internacionales, lo que permitirá a Bioceres desarrollar de manera más eficiente variedades de semillas HB4 específicas y, por lo tanto, acelerar y fortalecer las futuras actividades de fitomejoramiento y comercialización ³⁴ .
2022	Syngenta Group (China)	Acuerdo de Propiedad Intelectual, I+D y Comercialización	MNE Diversificada	Acuerdo de comercialización de productos biológicos a nivel global con Syngenta Group por el cual se convertirá en el distribuidor exclusivo de las soluciones de tratamiento biológico de semillas de Bioceres a nivel mundial. Además, las empresas establecen una relación de colaboración a largo plazo en I+D, para acelerar el registro global de productos existentes y el desarrollo conjunto de nuevas soluciones biológicas ³⁵
2023	S&W Seed Company (EEUU) y Groupe	Joint Venture: Trigall Genetics Australia.	SME Dedicadas	Desarrollo de variedades adaptadas al entorno local y despliegue comercial en

³³ <https://marronebio.com/bioceres-crop-solutions-and-marrone-bio-announce-merger-agreement/>

³⁴ <https://investors.biocerescrops.com/news/news-details/2021/Bioceres-Crop-Solutions-Enters-Agreement-with-Nature-Source-Improved-Plants-to-Establish-Advanced-HB4-Soybean-Breeding-Program-in-the-United-States/default.aspx>

³⁵ <https://investors.biocerescrops.com/news/news-details/2022/Syngenta-Seedcare-and-Bioceres-Crop-Solutions-collaborate-to-bring-innovative-biological-seed-treatments-to-market/default.aspx>

	Florimond Desprez (Francia)			Australia de las tecnologías HB4 y EcoWheat ³⁶
	Corteva (Dow-Dupont Agribusiness spin-off) EEUU	Acuerdo de Propiedad Intelectual y Comercialización en Europa	MNC Dedicada	Acelerar los procesos regulatorios necesarios para introducir en el mercado europeo un bioinsecticida de última generación desarrollado por Pro Farm (ex Marrone Bio Science), filial de Bioceres.
	BUIK Semillas (Argentina)	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	SME Dedicada	Desarrollo de variedades adaptadas al mercado Argentino de Trigo con tecnología HB4
	OR Sementes (Brasil)	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	SME Dedicada	Desarrollo de variedades adaptadas al mercado Brasileño de Trigo con tecnología HB4
	EMBRAPA (Brasil)	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	MNE pública	Desarrollo de variedades adaptadas al mercado Brasileño Desarrollo de variedades tropicales de Trigo con tecnología HB4, buscando un alto nivel de adaptación para el Cerrados brasileños y en zonas de Africa donde este germoplasma demuestre buen desempeño ³⁷ .
N/D	Tetanti Agri-biotech (Taiwan)	Acuerdo de Propiedad Intelectual. (licencia para uso de tecnología)	Startup Dedicada	Licencia de uso de tecnologías de transformación de residuos agropecuarios, industriales y urbanos ricos en carbono.

Fuente: Elaboracion propia.

El crecimiento de Bioceres a lo largo del tiempo ha sido, en buena medida, consecuencia de sus acertadas estrategias de asociación (ganado capilaridad de producto desarrollando plataformas para implantar su tecnología) con una clara impronta inorgánica. Siguiendo

³⁶ <https://finance.yahoo.com/news/w-trigall-genetics-announce-agreement-130000868.html>

³⁷ https://www.clarin.com/rural/trigo-tolerante-sequia-sale-mercado-mano-semillero-historico-45-multiplicadores_0_7Nm6ZweIGH.html

a Claudio Dunan, el giro copernicano en términos de financiamiento fue la llegada de la empresa a la bolsa (de Nueva York), el acceso a un mercado de capitales profundo, permitió financiar este crecimiento de la operación y fondear otros proyectos considerados estratégicos por la empresa.

4.3. Crecimiento y Reconfiguración Corporativa

Consecuencia de estos movimientos estratégicos, Bioceres ha mutado en su despliegue territorial siendo, al día de hoy, un empresa de rango medio especializada en soluciones agrobiotecnológicas, con intereses diversificados en otras áreas biotecnológicas. A los fines analíticos, pueden observarse tres momentos encadenados con un punto de inflexión en su *Oferta Pública Inicial*: un primer momento dominado por su fundación, el financiamiento de proyectos de investigación y el crecimiento orgánico, un segundo momento de estabilización de su tecnología propietaria, avance aguas abajo en su cadena de valor y despliegue de asociaciones múltiples; y el momento actual marcado por la globalización de su portfolio de producto, la reconfiguración corporativa y el avance estratégico sobre adyacencias de negocio en otros campos de la biotecnología.

4.3.1. Etapa Temprana y Crecimiento Orgánico

Caracterizada por momentos posteriores a su fundación, la estrategia de la empresa se centró en la creación de fondos específicos para financiar proyectos de I+D Biotecnológicos con potencial comercial a mediano plazo. Si bien son momentos originarios donde no pueden observarse estructuras de dedicadas a la innovación, existe un germen originario de Bioceres como gestora de proyectos y *apalancadora* de iniciativas científico tecnológicas.

La experiencia lograda a partir de la financiación de proyectos I+D, llevó a la empresa a entrar en asociación con otra compañía del vertical biotecnológico rojo (Biosedus) y el CONICET para la construcción de una plataforma propia donde localizar las investigaciones. Surge así INDEAR, una iniciativa tripartita. Es un momento innovativo de la empresa dominado por un enfoque *outside-in* para la consolidación de un *core* tecnológico. Bioceres muestra un crecimiento orgánico orientado a satisfacer sus requerimientos

técnicos, financiado fundamentalmente por el conjunto de sus socios fundadores e instituciones públicas como el Fondo Nacional de Tecnología Argentina (FONTAR) y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT). Es durante esta etapa que se firma de convenio marco para obtener el control sobre la patente HB4.

4.3.2. *Estabilización tecnológica y Crecimiento Inorgánico*

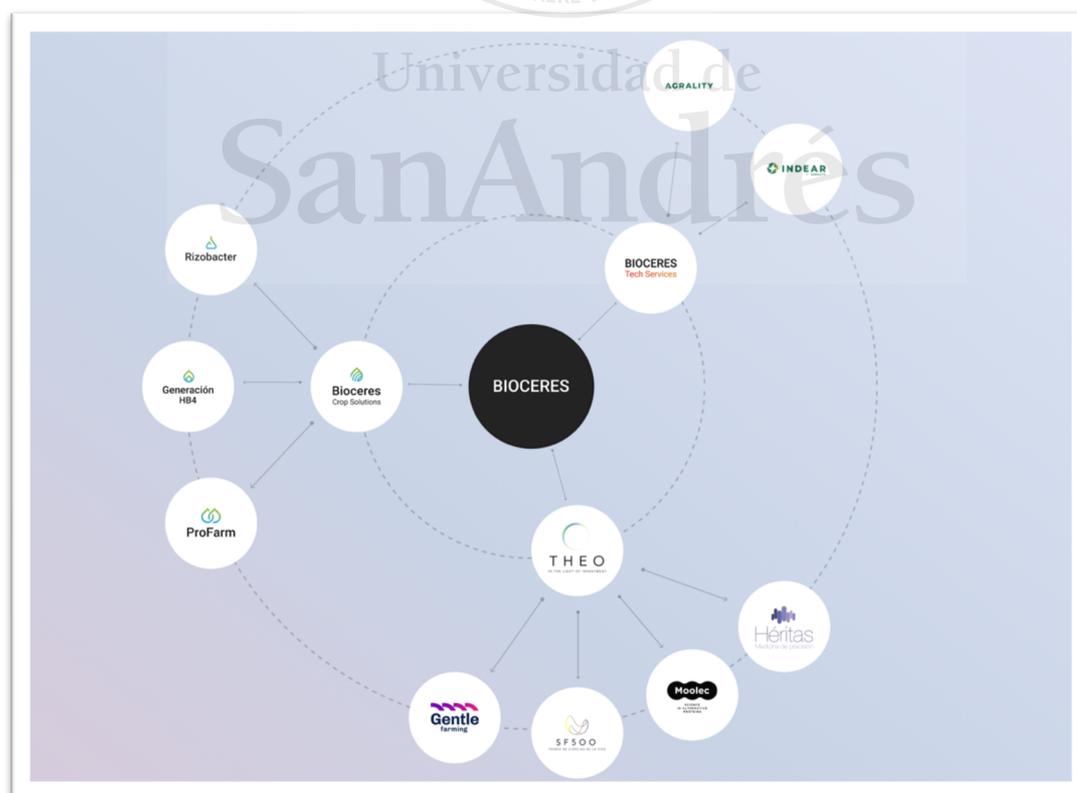
La compra de la participación de Biosedus en INDEAR, implicó el ingreso del Grupo Insud (propietario de Biogenesis Bagó, empresa biofarmacéutica Argentina líder en América Latina) como inversor en Bioceres mediante una ampliación de capital. La integración plena de su centro de I+D a la estructura de Bioceres y la creación de un centro especializado en procesos biotecnológicos industriales INMET. En conjunto con estos cambios, su proceso de innovación pasó a estar dominado por una estrategia de arquitectura abierta *Inside-out*, desplegando colaboraciones múltiples vía *joint-ventures* y licenciamiento tecnológico a los fines de lograr aprobaciones por los organismos reguladores de sus principales mercados objetivos; el desarrollo de variedades locales en Trigo, Soja, Alfalfa y mejorar la competitividad general de sus productos. Estos dos últimos puntos, se encuentran correlacionados con la creación de Bioceres Semillas. Como nueva unidad de negocios, se enfocó en desarrollar capacidades claves para apuntalar el modelo de negocios a futuro: contar con un vehículo propio donde alocar los descubrimientos genéticos realizados por la compañía, por un lado; y capacidades de multiplicación de semillas, por el otro. Esta decisión, sin embargo, está siendo revisada al momento de redactar la presente tesis, debido a las complejidades y escalas que presenta el negocio de semillas (Entrevista a Claudio Dunan, 2023)

Bioceres entendió tempranamente que la existencia de un canal comercial propio era esencial para sostener un modelo de negocios saludable. La compra del 50,1% de Rizobacter no solo ampliaba y complementaba su portfolio de productos; sino que además le otorgaba una amplia estructura comercial establecida en Argentina y presencia en 40 mercados a nivel internacional; sumado a una marca establecida en el rubro agropecuario. El *M&A* también habilitó una fuente de ingresos inmediata y presencia en la Bolsa de Buenos Aires (donde Rizobacter cotiza, cosa que serviría a posteriori para financiar nuevos proyectos). Esta adquisición además le dio a Bioceres la solidez para listar la compañía en la Bolsa de Nueva York (NYSE primero para luego mudarla a NASDAQ)

La Oferta Pública Inicial (IPO) en 2019 en la Bolsa de Valores de Nueva York bajo el *ticket* \$BIOX, fue acompañada de la creación de Bioceres Crop Solution. Para entonces, Bioceres contaba con 10 unidades de negocios: INDEAR, Inmet, Verdeca, Trigall Genetics, Bioceres Semillas, Heritas, AGBM, Rizobacter, Synertech, and Chemotecnica; más de 200 patentes vigentes y solicitudes, y un portfolio de más de 200 productos propios y licenciados³⁸.

4.3.3. Desarrollo de adyacencias y rediseño corporativo

El crecimiento experimentado en años recientes y la proyección internacional de la empresa exigió un rediseño corporativo, reagrupando las unidades de negocios y reconfigurando la oferta de servicios del grupo. Como se ha observado en el apartado anterior, Bioceres parece mirar atentamente los movimientos de empresas como Bayer, Syngenta o Corteva para mantener sus posiciones de liderazgo en la industria. Esto se deduce de los propios reagrupamientos que la empresa ha hecho recientemente.



³⁸ <https://seekingalpha.com/article/4159733-bioceres-attempts-third-ipo-in-3-years>

Fuente: Bioceres Group, 2023.

Entre ellos, se encuentra la creación de *Bioceres Tech Services*, su unidad de negocio CDMO. El fenómeno en la provisión de este tipo de servicios ha sido, no solo una fuente de ingresos extremadamente exitosa para empresas biotecnológicas emergentes como Lonza (Suiza), Samsung Biologics (Corea del Sur) o Catalent (EEUU), sino desde el plano del posicionamiento global aportándoles un crecimiento significativo en nichos de la cadena biofarmacéutica (Jeong, Changhyeon, Seunghyun y Kwangsoo, 2023). La apuesta de Bioceres parece estar orientada a replicar este fenómeno en su vertical de negocio; buscando ganar eficiencias de sus activos y monetizar las capacidades acumuladas en sus plataformas tecnológicas. *Bioceres Tech Services* opera a través de su subsidiaria Agrality, que en función de su oferta (que incluye servicios vinculados a genómica de alto rendimiento, biología molecular, transformación genética y edición genética, cultivo de células y tejidos, biología sintética e ingeniería metabólica, pruebas de campo y capacidades de fitomejoramiento), puede deducirse que actúa como vehículo comercial y canalizador de capacidades alocadas en otras áreas tales como INMET o INDEAR.

Otra consecuencia de su reciente reconfiguración corporativa es el surgimiento de Bioceres Ventures (CVC) creado en 2021 y basado en Luxemburgo³⁹. Esta unidad de negocios posee las capacidades de consultoría y gestión de inversiones del grupo, concentrado, especialmente, en tecnologías de etapa inicial en cuatro temas principales: biomateriales, tecnología agroalimentaria, medicina traslacional y bienestar, y neutralidad de carbono. La empresa cuenta con un proceso de inversión que le permite participar tanto en las primeras etapas de creación de negocio, como en otras más avanzadas. Su estrategia para abordar ambos aspectos se centró en la creación de dos fondos de inversión: THEO I y SF500.

- THEO I proporciona una interfaz para cofinanciar las iniciativas de Bioceres que se encuentren encarando procesos de expansión e internacionalización, mientras acceden a la cartera histórica de la empresa. A su vez, actúa como canalizador de la inversión privada para invertir en otros fondos.

³⁹ <https://www.theopartners.lu>

- SF500 (mayor Fondo de Ciencias de la Vida de Argentina constituido en asociación con el Gobierno de la Provincia de Santa Fe) busca facilitar la creación de 500 startups de base científico-tecnológica en la próxima década y promover el desarrollo de un ecosistema basado en las ciencias de la vida.

Según se desprende de la entrevista realizada a Claudio Dunan, Bioceres Ventures ha estructurado sus fondos de inversión respondiendo a las necesidades que presentan los proyectos en ciencias según su estadio de crecimiento. De este modo, SF500 es un fondo orientado hacia el desarrollo de Startups, llevar la tecnología desde el laboratorio hacia un concepto probado de valor, y THEO I brinda las herramientas para la salida al mercado público de empresas que ya tienen la tecnología consolidada. Este último ya cuenta con experiencias varias empresas entre las que se destacan *Moolec Science* (la primera plataforma industrial del mundo dedicada a la producción de proteína animal en plantas destinada a la industria alimentaria, listada públicamente en la bolsa de Nueva York), *Héritas* (una empresa de medicina de precisión que fusiona la experiencia en el diagnóstico genómico en humanos con nuevas iniciativas en medicina regenerativa creada en sociedad con Grupo Oroño) e INMET, Ingeniería metabólica S.A. (que trabaja en el desarrollo una plataforma a base de *bacillus subtilis* para transformar residuos ricos en carbono como las glicerinas o residuos de caña de azúcar, en bioplásticos; empresa que deberá llegar al mercado público en un año).

A su vez, Bioceres invierte en las siguientes startups, a través del fondo SF500⁴⁰:

- *MultiplAI*⁴¹ - Enfocada en desarrollo de tecnología de diagnóstico basada en el ARN e impulsada por la Inteligencia Artificial para el diagnóstico de enfermedades complejas, incluidos los trastornos cardiovasculares y el cáncer.
- *Dharma Biosciences*⁴², que busca acercar soluciones para la regeneración del cartílago de rodilla y eventualmente curar la artrosis.
- *Biota Life*⁴³, iniciativa que prevé acercar tratamientos personalizados para distintas afecciones de la piel;

⁴⁰ <https://www.forbesargentina.com/innovacion/sf500-sale-caza-emprendedores-biotecnologicos-el-desafio-transformar-conocimiento-soluciones-globales-n14078>

⁴¹ <https://www.multiplaihealth.com/#Home>

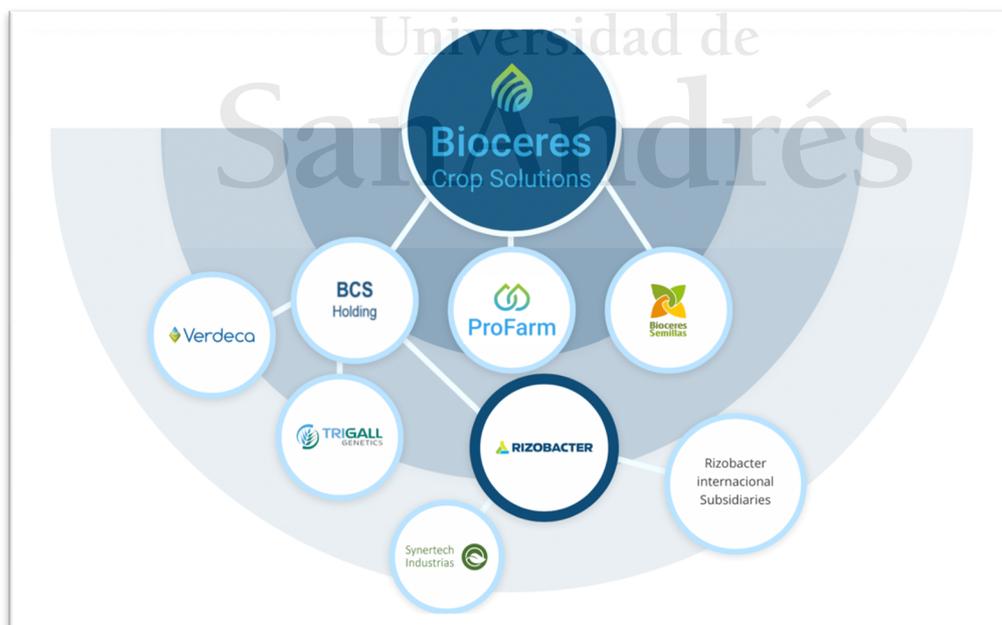
⁴² <https://dharmamedicinaregenerativa.com.ar>

⁴³ <https://biotafeskin.com>

- Wonder TM, vinculado a la industria de la moda, que busca impulsar el uso de materiales sustentables y biodegradables para la confección de prendas.
- *Oncoliq*⁴⁴, detección temprana de cáncer mediante tecnología mRNAs

Siguiendo a Dunan, *Bioceres Ventures* se encuentra trabajando en un tercer fondo de inversión con el que Bioceres busca crear 100 empresas en bioeconomía dentro del territorio argentino. *BC100* se enfocara en la Bioeconomía circular, trabajando con startups que aprovechan residuos agrícolas, industriales y urbanos para transformarlos materias primas renovables o en productos sustentables.

Por último, Bioceres Crop Solutions (BIOX), negocio principal del Grupo, integra las plataformas tecnológicas y las diversas capacidades obtenidas por medio de los *M&A* y *asociaciones* previas para convertirse en un proveedor de tecnología agropecuaria totalmente integrado, con foco puesto en la productividad agrícola, diseñado para permitir la transición de la agricultura hacia la neutralidad de carbono⁴⁵. Esta unidad de negocios opera las marcas HB4, Rizobacter y ProFarm; la multiplicadora Bioceres Semillas; y los *joint-venture* Verdeca, Trigall Genetics y Synertech Industrias



Fuente: Bioceres Group, 2023.

⁴⁴ <https://www.oncoliq.bio/#solution>

⁴⁵ <https://investors.biocerescrops.com/about-us/general-overview/default.aspx>

En abril del 2021, la empresa comenzó a listar voluntariamente en Nasdaq.

4.4. Generación HB4, Agricultura Digital y una avanzada hacia el “Farm to Fork”.

Uno de los desafíos estratégicos que enfrenta Bioceres es el de lograr una rápida capilarización de sus tecnologías en la cadena agroalimentaria global. El programa *Generacion HB4* nace ante este desafío particular. Siguiendo a Federico Trucco⁴⁶ (CEO de la compañía), el negocio de la producción de semillas es un eslabón clave de la cadena y se encuentra dominado por pocos actores a nivel global. Ante ello Bioceres propone un esquema asociativo donde la empresa brinda el material genético y los productores se comprometen a prestar servicios de producción de semillas. Sobre este servicio se ofrece acceso a una plataforma de agricultura digital (desarrollada en conjunto con la empresa Okaratech). El programa se orienta a los siguientes objetivos:

- Acortar tiempos y ganar escala más rápidamente.
- Aprender del productor, para ajustar la tecnología.
- Aprender del consumidor, acercando la información sobre cómo ha sido producido el producto que es consumido, dando trazabilidad y transparencia al proceso.



⁴⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=jEMnMwqkiaw>

Fuente: Bioceres, 2023.

El programa aporta la semilla con tecnología HB4 y tratada con biológicos, los insumos para la producción y el retiro de los granos, todo integrado en un portal digital. El productor aporta el servicio de producción de grano, el seguimiento y monitoreo del cultivo en todas las etapas del ciclo y almacenamiento del grano de forma temporal. Generación HB4 se constituyó originalmente como un programa de identidad preservada de *Bioceres Crop Solutions* que, a través de un esquema asociativo con productores, buscó fortalecer la adopción y el conocimiento de la tecnología HB4 en los cultivos de trigo y soja⁴⁷. Cuenta en la actualidad con 110.000 hectáreas y más de 400 productores.

Sin embargo, con la expansión de la empresa, la creciente complejidad de sus desafíos estratégicos fue impactando en el programa. Siguiendo a Claudio Dunan, *Generación HB4* hoy está evolucionando hacia un programa integral (o unidad de negocios) de agricultura regenerativa, “integrándose en una búsqueda más amplia de nuevas soluciones en clave de la economía circular, expandiendo el *scoop* de Bioceres, y ampliando los espacios para que nuevas unidades de negocios se desarrollen”

Según la FAO⁴⁸, el término agricultura regenerativa describe sistemas agrícolas holísticos que, entre otros beneficios, mejoran la calidad del agua y del aire, aumentan la biodiversidad de los ecosistemas, producen alimentos ricos en nutrientes y almacenan carbono para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático. Estos sistemas agrícolas están diseñados para trabajar en armonía con la naturaleza, al tiempo que mantienen y mejoran la viabilidad económica. En esta línea, el modelo integrado que propone Bioceres, le otorga un rol como actor excluyente, ya que luego de las adquisiciones de Marrone y Rizobacter, se constituyó como líder global en soluciones biológicas para el agro.

En palabras de Federico Trucco, “el desafío de esta primera etapa (del programa) es ir agregando actores al (eco)sistema (de negocios). Por eso es tan importante ser transparente con la información disponible para poder saber los costos reales de la operación. Existe una visión estratégica en clave de *Marketplace*”, en desarrollar la

⁴⁷ <https://generacionhb4.com.ar/>

⁴⁸ <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1512632/>

capacidad para saber qué es lo que hay en dentro del *silobolsa*, en el campo, cuáles son sus particularidades que costos tiene asociados, que pool de tecnologías se utilizaron para producirlo, para que la industria (los actores aguas debajo de la cadena agroalimentaria) tenga más transparencia y el productor agropecuario pueda valorizar aún más su producción. En una segunda etapa (según Trucco), Bioceres busca agregar *atributos de funcionalización* a la producción granaria: alternativas bajo gluten, otras con alto contenido de fibra en grano; y una tercera que ofrece mejor estabilidad oxidativa (es decir que el producto final dura más tiempo en góndola). “Diferenciación por funcionalización del grano. Y en una tercer etapa agregar una nueva capa de diferenciación (que la empresa está desarrollando conjuntamente a Moolec) agregar el tipo de proteína animal que queremos en el grano”.

La visión de Bioceres en torno al programa *Generacion HB4*, es una respuesta a las limitantes de la agricultura hacia el futuro: Mantener o incrementar la rentabilidad de los productores, reducir los impactos medioambiental de la actividad; y asegurar la provisión de alimentos para el mundo. Estos desafíos son de posibilidades de creación de valor tanto para la empresa como para los actores de su ecosistema de negocios. Integrando prácticas agronómicas, un pool de tecnologías (propias o de terceros) en semillas, protección de cultivos, fertilizantes y de transformación de residuos subutilizados; todo integrado bajo una plataforma de agricultura digital desarrollada por la empresa Okaratech.

Según Claudio Dunan, Bioceres se encuentra trabajando actualmente en una prueba piloto de una estrategia “*Farm to Fork*” basada en el programa *Generacion HB4* junto a la empresa Santafesina INALPA (que si bien su foco esta puesto en la producción de legumbres donde Bioceres no tiene integrado su tecnología HB4) donde buscan optimizar y transparentar su proceso productivo para permitirle a la empresa acceder a mercados más exigentes (como el Norteamericano y el Europeo) con un valor diferenciador y ambientalmente responsable.

A modo de referencia, la Comisión Europea⁴⁹ define una estrategia “*Farm to Fork*” como aquella que pretende acelerar la transición hacia un sistema alimentario sostenible que tenga: un impacto medioambiental neutro o positivo; que ayude a mitigar el cambio

⁴⁹ https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

climático e invertir la pérdida de biodiversidad, garantizar la seguridad alimentaria, la nutrición y la salud pública, asegurando que todo el mundo tenga acceso a alimentos suficientes, seguros, nutritivos y sostenibles, preservar la asequibilidad de los alimentos, generando al mismo tiempo beneficios económicos más justos, fomentando la competitividad del sector de abastecimiento de la UE y promoviendo el comercio justo.



Fuente: UE, 2023

La evolución del programa *Generación HB4* permite trazar una trayectoria donde, la integración de capacidades agregadas hecha por la empresa en el último tiempo, cobra otra significación en relación con el escenario que los líderes organizacionales de la empresa observa en un futuro a mediano plazo. En un escenario de agricultura regenerativa y economía circular, el modelo de agricultura industrial (dominada por incumbentes) pierde sus ventajas competitivas originarias (tanto tecnológicas por expiración de patentes, como por sus propias tecnologías de procesos con alto impacto ambiental) y ofrece una enorme oportunidad a empresas como Bioceres.

5. De la Innovación *in-house* al despliegue ecosistémico .

Bioceres actuó desde sus orígenes como una gestora de proyectos científico-tecnológicos canalizando financiamiento y *know-how* de negocios. Como se ha observado, este gen inicial acompañó la evolución de su estrategia de innovación y negocios a lo largo de sus crecimiento y expansión; configurando un enfoque abierto, asociativo, e híbrido;

combinando procesos *inside-out* (caracterizado por introducción de ideas en el mercado, licenciamiento de propiedad intelectual y multiplicación de tecnologías propietarias mediante la transferencia al entorno exterior), con procesos *outside-in* (integración de proveedores, centros de I+D, y fuentes externas de conocimiento). Estos elementos, sumados a la capacidad para *productizar* descubrimientos en ciencias de la vida, cimentó un abanico de instrumentos institucionales para convertirlos en innovación con éxito comercial.

La característica reticular y sistémica de estos arreglos organizacionales; sumado al entramado de empresas e instituciones enfocadas en I+D, permiten pensar en un diseño ecosistémico como sendero elegido. Cabe recordar que los ecosistemas (de innovación, negocios, diferenciación, *commoditización*, etc.) son interacciones dinámicas entre actores no integrados plenamente en una misma organización, que pueden o no formar parte de un mismo grupo corporativo, y que persiguen fines comerciales. Esa interacción genera un efecto co-evolutivo sobre las capacidades de las empresas, donde bajo influencia recíproca, los actores generan saltos no-lineales del conjunto distinto a la suma de las partes, para crear, proveer y capturar valor. En este sentido, Bioceres ha configurado una constelación semi estructurada de empresas, centros de I+D e Instituciones públicas enfocadas al desarrollo de sus objetivos, que le han aportado *recursos claves y un sistema coherente de productos* cada vez más amplio. Esta visión agregada de los recursos sumado a un correcto análisis de capacidades propias le ha permitido innovar en el desarrollo de una adyacencia clave como son los servicios *CRO* (Contract Research Organization).

5.1. Apalancamiento financiero y despliegue de ecosistemas de innovación

Como se ha mencionado en el apartado anterior, y según afirman el Gerente de Estrategia del Grupo, la salida a la bolsa de la empresa marco un punto de inflexión en términos de capacidad para financiar sus objetivos estratégicos, accediendo de manera directa a 100 millones de dólares en su *IPO*⁵⁰. Este influjo de fondos sumado a la posibilidad de financiarse de manera competitiva en el mercado de capitales más dinámico del mundo,

⁵⁰ https://www.crunchbase.com/organization/bioceres-s-a/company_financials

acelero los planes de crecimiento internacional, el desarrollo de su canal comercial y la carrera por ganar rápidamente capilaridad en los principales mercados.

La articulación de este entramado en forma de Ecosistemas orientado a la innovación, parece permitirle a la empresa administrar lo más eficientemente posible actividades con alta redundancia y duplicación de equipos (como ocurre en la I+D biotecnológica), manteniendo niveles adecuados de interdependencia (solución parcial al problema de la modularización del conocimiento), un menor riesgo de interrumpir el funcionamiento eficaz de los actores participantes del conjunto ante disrupciones puntuales y una eficiencia creciente en los recursos gracias a su lógica agregada y abierta. Como afirma Dunan, “todo el desarrollo de innovación no se hace exclusivamente dentro de Bioceres, sino que lo hacemos colaborativamente con otras startups y empresas con las cuales nos asociamos”. Existe en la empresa, una aproximación abierta a la innovación, basada en su capacidad (presente desde su origen) para desarrollar proyectos basados en tecnologías e integrarlos a su ecosistema de negocios a medida que maduran.

En este sentido, la integración plena de INDEAR (su centro de I+D) a la estructura de la empresa y la creación de un centro especializado en procesos biotecnológicos industriales (la *spin-off* INMET) marcan un segundo punto de inflexión en la estrategia de innovación de Bioceres. El foco puesto en convertir el HB4 en un éxito comercial, consolidó un conjunto considerable de asociaciones, adquisiciones y acuerdos (ver apartado 4.2.1.) que permitieron la adaptación de su tecnología a las condiciones requerida por los diferentes mercados vía innovaciones incrementales, la ampliación de su portfolio con la incorporación de productos complementarios, y la aceleración de los tiempos en procesos regulatorios. De este modo, puede observarse que Bioceres ha construido su ecosistema de innovación en torno a cinco capas interconectadas y convergentes.

- La primera, son los acuerdos de investigación y desarrollo con instituciones científicas y universidades. Estos acuerdos a su vez se complementan con el cofinanciamiento de proyectos, la provisión de infraestructura para alocar los equipos de trabajo y la doble pertenencia de parte del staff técnico de INDEAR en CONICET.

- La segunda se relaciona con el sostenimiento de dos plataformas de Investigación y Desarrollo propias, uno en Argentina (INDEAR) y otro dos en EEUU y Finlandia (heredados de la compra de Marrone Bio Science).
- La tercera, son los acuerdos I+D específicos con empresas externas al grupo (como los acuerdos con Syngenta, Nature Source Improved Plants, Arcadia Biosciences Inc, Groupe Florimond Desprez, Da Bei Nong Science and Technology Group Co. o S&W Seed Company).
- La cuarta, es la participación en empresas de nueva creación (creadas internamente o de equipos externos) mediante la inversión directa de su CVC: THEO I (y su participación en el fondo público-privado SF500). Si bien no fue posible encontrar información específica, es de suponer que Bioceres provee (además del capital) acceso a sus recursos y capacidades pudiendo cumplir la doble función de agilizar los desarrollos de las *startups* y hacer un uso más eficiente de los activos disponibles.
- La quinta son los servicios CDMO agrupados bajo la subsidiaria Agrality, prestado a terceros y a empresas vinculadas al Grupo Bioceres. Si bien, según afirma Dunan, esta unidad de negocios está en reciente creación y se encuentra en transformación, y por tanto aún no constituye una fuente significativa de ingresos, el nicho de los servicios intermedios en las cadenas biotecnológicas constituye una oportunidad de mercado clave hacia futuro (con casos de éxito en la industria biofarmacéutica global).

<i>Oferta de Servicios de Bioceres Tech Services</i>		
Servicios de biotecnología	Transformación de plantas y cultivo de tejidos	<ul style="list-style-type: none"> • Transformación genética de cultivos: Soja, alfalfa, cártamo y plantas modelo • Desarrollo de protocolos de cultivo de tejidos in vitro • Multiplicación clonal y micropropagación • Caracterización molecular de cultivos modificados genéticamente • Avance generacional e incremento de semillas de eventos MG • Ensayos de eficacia en invernadero • Edición de genes

		<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos especiales bajo demanda en biotecnología vegetal
	Biología Molecular	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de OMG • Detección de SNPs y otros marcadores moleculares • Análisis de segregación y estabilidad • Número de copias de transgenes • Número de sitios de inserción y secuencias flanqueantes • Presencia de vectores troncales • Análisis del nivel de expresión génica • Extracción de ADN/ARN genómico
Asuntos Regulatorios		<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento reglamentario previo a la presentación • Solicitudes para realizar ensayos de campo regulados • Redacción y presentación de expedientes de desregulación • Redacción de informes técnicos • Gestión de estudios bioinformáticos, de composición, nutricionales, toxicológicos y funcionales • Verificación de la situación reglamentaria de los productos obtenidos con nuevas técnicas de cría • Apoyo reglamentario posterior a la presentación, necesario para la aprobación comercial • Proyectos especiales
Reproducción y pruebas de campo de semillas	Ensayos de rendimiento, eficiencia y mejora genética	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces e introgresiones • Ensayos de eficacia en cámara de cría, invernadero y campo • Ensayos comparativos de rendimiento • Ensayos de investigación de la producción • Ensayos de seguridad medioambiental en campo • Aumento de semillas y granos • Clasificación de semillas a nivel piloto • Jornada de comercialización en campo • Otros ensayos: dosis/estudios de respuesta

		<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos especiales
Producción, procesamiento y acondicionamiento de semillas		Plantas disponibles en Buenos Aires, Argentina y Michigan, EEUU.

Fuente: Agrality, 2023⁵¹.

La oferta de este tipo de servicios por parte de la empresa, manifiesta una maduración en sus recursos y una aproximación *dinámica* de sus capacidades, logrando reconfigurar existencias en clave de ofrecer nuevos servicios que a su vez le permite mejorar sus economías de escalas, seguir acumulando conocimientos en sus plataformas I+D y participar en nuevos proyectos directa o indirectamente relacionados a su vertical industrial.



Fuente: Agrality, 2023

El propio ciclo publicado por Agrality, sumada a la oferta de servicios de *Bioceres Tech Services*, permiten vislumbrar dos elementos directamente relacionados: Por un lado las grandes oportunidades de creación de valor que tiene Bioceres en este tipo de nichos en servicios B2B dentro del vertical biotecnológico. Por el otro, como la propia *economía de aprendizaje* de la empresa le ha permitido reconfigurar capacidades existentes para innovar en su canal comercial, ingresando en una nueva adyacencia con enorme potencial de crecimiento.

5.2. Capacidades agregadas y ecosistema de negocios

Como se ha mencionado previamente, los recursos y capacidades organizacionales se distribuyen de manera heterogénea entre las empresas, que no son ni *perfectamente* móviles, ni *perfectamente* imitables; Bioceres entendió tempranamente que la agregación de capacidades claves para lograr un éxito comercial presentaba un conjunto de desafíos

⁵¹ <https://agrality.com/services/>

estratégicos. En primer término, *capilarizar* su tecnología dentro de la cadena agroindustrial global. En segundo lugar, sortear exitosamente los procesos impuestos por las agencias reguladoras de diferentes países. Esto imponía un tercer desafío, el de tejer alianzas múltiples no solo con incumbentes globales sino con empresas de rango medio especializadas para (en cuarto lugar) sumar *capacidades agregadas* en I+D, *expertise* regulatorio y comercialización en las principales plazas para acelerar su desembarco y producir innovaciones incrementales sobre su tecnología para una mejor adaptación de la tecnología. Estas alianzas, a su vez, permitirían apalancar esta capilarización de producto en actores locales con marcas consolidadas (quinto desafío) y crear un sistema complementario de productos y servicios (sexto desafío).

En esta línea, uno de los elementos salientes del fuerte crecimiento inorgánico experimentado por Bioceres posterior a su salida a la bolsa, es la agregación de capacidades con el claro objetivo de abordar estos desafíos estratégicos. Esta génesis de asociaciones, joint-ventures, fusiones y adquisiciones, no solo le permitió a la empresa el progresivo desembarco en mercados claves, agilizando procesos regulatorios y territorializando su tecnología; sino también hacerse de competencias específicas (habilidades centrales y estratégicas de las empresas) necesarias para construir una propuesta de valor competitiva y verticalmente integrada de manera eficiente. De este modo, es posible observar un avance de Bioceres aguas abajo de la cadena agroindustrial teniendo participación en los eslabones iniciales. Puntualmente, con las adquisiciones de Rizobacter y Marrone, Bioceres se transformó en líder global en biológicos para el agro y la única empresa que tiene productos en todas las categorías desde biofungicidas, bioinsecticidas y potenciales bioherbicidas, bienematricidas, bioestimulantes y nutrición biológica; además de una genética de semillas única en el mundo. En términos de capacidades I+D Dunan afirma que “hoy se está trabajando en las sinergias de los equipos establecidos en Finlandia y California con los propios en Argentina. Se ha dejado parte de los procesos de I+D en Finlandia, otra en EEUU y otros se localiza en Argentina donde los costos operativos son menores, mejorando la competitividad. De acuerdo con las necesidades se integra más o menos”.

Las adquisiciones aportaron a Bioceres un sistema integrado de productos y servicios complementarios entre sí, y le otorgaron un canal comercial (con mayor o menor grado de capilaridad según el caso) en algunos de los principales mercados agropecuarios del

planeta como son Brasil, EEUU, Europa y Argentina (sumado al reciente desembarco de Trigall Genetics en Australia y Sudáfrica), permitiendo mejorar su posición relativa en la industria. Como puede observarse en el cuadro expuesto a continuación, estos movimientos se dan en un marco estratégico más amplio, en el que la empresa despliega, además, un conjunto de asociaciones y joint-ventures con actores incumbentes, medianos y chicos alrededor del mundo orientados a sumar *capacidades distintivas* relacionadas a la creación de canales comerciales, genética especializada, plataforma tecnológica y capacidades I+D, recursos tecnológicos, sistema complementario de productos y servicios, expertise en asuntos regulatorios, entre otras.

Empresa	Tipo de acuerdo	<i>Capacidades distintivas</i> ⁵²
Agrality (Argentina y EEUU)	Adquisición (participación mayoritaria) Creación de la unidad de negocios Bioceres Tech Services	Propuesta de valor y procesos de negocio, producción de semillas pre-comerciales y comerciales, instalaciones en Argentina y EEUU, <i>know-how</i> en el manejo de cadena de abastecimiento agroindustrial.
Rizobacter (Argentina)	Adquisición (participación mayoritaria)	Canal comercial participación del 30% en inoculantes y un <i>market share</i> en el mercado internacional de inoculantes para soja del 20%, propiedad intelectual, imagen de marca, portfolio de producto complementario al de Bioceres, plataforma tecnológica y capacidades I+D.
Marrone Bio Innovations Inc. (EEUU)	Adquisición: (Totalidad, creación de la unidad de negocios ProFarm)	Antecedente e desarrollo de soluciones biológicas, Instalaciones de fabricación e investigación y desarrollo (I+D) en Davis, California (EEUU), canal comercial en EEUU y Europa; propiedad intelectual, imagen de marca, portfolio de producto complementario al de Bioceres, plataforma tecnológica y capacidades I+D.
Arcadia Biosciences Inc (EEUU)	Joint Venture: Verdeca	Plataforma tecnológica y capacidades I+D en soja, experiencia en procesos regulatorios.
Groupe Florimond Desprez (Francia)	Joint Venture – Trigall Genetics	Desarrollo de variedades de trigo con tecnología HB4® para los mercados de interés de las respectivas compañías.
Da Bei Nong Science and Technology Group Co (China)	Joint Venture	Canal comercial consolidado, imagen de marca, genética adaptada al mercado Chino, Propiedad intelectual relacionada con la resistencias a insectos y herbicidas, Instalaciones de acondicionamiento y multiplicación de semillas, plataforma tecnológica y capacidades I+D, experiencia en procesos regulatorios.
S&W Seed Company (EEUU)	Joint Venture	Desarrollo conjunto de variedades de alfalfa HB4. Acuerdo de Propiedad intelectual.

⁵² El presente cuadro fue construido en base a artículos periodísticos e información publicada en internet por las respectivas empresas. Para la presente investigación no ha sido posible contar con información detallada que permita profundizar sobre este componente, sin embargo a los fines exploratorios de la presente tesis, se consideró relevante incluirlo a modo de referencia.

Groupe De Sangosse (Francia)	Joint Venture (via Rizobacter): Synertech Industries	Tecnología propietaria, portfolio de producto complementario, capacidades en diseño de procesos industriales, imagen de marca.
Porta Hermanos S.A. (Argentina)	Joint Venture: AGBM S.A.	Canal comercial, capacidades en diseño de procesos industriales, imagen de marca.
S&W Seed Company (EEUU) y Groupe Florimond Desprez (Francia)	Joint Venture: Trigall Genetics Australia.	Canal comercial consolidado, imagen de marca, genética adaptada al mercado australiano, Propiedad intelectual, Instalaciones de acondicionamiento y multiplicación de semillas, plataforma tecnológica y capacidades I+D.
Arcadia Biosciences Inc, (EEUU)	Acuerdo de Propiedad Intelectual	Licencia de uso sobre tecnología propietaria (GoodWheat) en América Central y del Sur.
<i>Nature Source Improved Plants</i> (Mexico y EEUU)	Alianza Estratégica de I+D	Capacidades en optimización computacional para acelerar la investigación, el mapeo y la priorización de las zonas de cultivo propensas a la sequía en los principales mercados internacionales.
Syngenta Group (China)	Alianza estratégica: Propiedad Intelectual, I+D y Comercialización	Canal comercial consolidado, imagen de marca, sistema complementario de productos y servicios, experiencia con agencia reguladoras, plataformas tecnológicas y capacidades I+D.
Corteva (Dow-Dupont Agribusiness spin-off)	Acuerdo de Propiedad Intelectual y Comercialización en Europa	Canal comercial consolidado, imagen de marca, sistema complementario de productos y servicios, experiencia con agencia reguladoras
BUIK Semillas	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	Canal comercial consolidado, imagen de marca, genética adaptada al mercado argentino, Instalaciones de acondicionamiento y multiplicación de semillas, plataforma tecnológica y capacidades I+D.
OR Sementes	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	Canal comercial consolidado, imagen de marca, genética adaptada al mercado brasileño, Instalaciones de acondicionamiento y multiplicación de semillas, plataforma tecnológica y capacidades I+D.
EMBRAPA	Acuerdo de propiedad intelectual (via Trigall Genetics)	Canal comercial consolidado, imagen de marca, genética adaptada al cerrado brasileño y zonas productivas de Africa, Instalaciones de acondicionamiento y multiplicación de semillas, plataforma tecnológica y capacidades I+D.

Fuente: Elaboración Propia.

La convergencia de este conjunto multilateral de asociaciones, la coevolución de capacidades proveniente de diferentes organizaciones y la gestión de la propiedad intelectual agregan otro desafío estratégico determinante: contar con competencias específicas orientadas a la gobernanza de este tipo de ecosistemas de innovación y negocios. El modelo propuesto por Bioceres de “Arquitectura abierta” (termino con ciertas referencias hacia la industria del software) parece abordar el desafío de construir *modularidad* como condición para lograr algún grado mínimo de coordinación explícita

en un enfoque de innovación y negocios que privilegia las colaboraciones con otros⁵³. Como afirma Claudio Dunan hoy en día, “todo el desarrollo de innovación no se hace exclusivamente dentro de Bioceres, sino que lo hacemos colaborativamente con otras startups y empresas con las cuales nos asociamos”, haciendo una interpretación propia de una estrategia híbrida de innovación abierta.

La presencia de Bioceres como “arquitecto” o entidad central, le permite establecer objetivos a nivel sistema, definir algún grado de diferenciación jerárquica en los roles para cada uno de los miembros; estableciendo ciertos estándares de interacción vía acuerdos de propiedad intelectual o de participaciones accionarias (*equity*). Este rol de *empresa focal*, le permite mantener cierto grado de control sobre las tecnologías centrales del ecosistema; habilitando la modularización en la cadena de valor (uno de los problemas económicos de los negocios en biotecnología) y manteniendo grados de autonomía relativa en los actores del sistema. De este modo, es posible para las empresas del sistema producir innovaciones incrementales sobre desarrollos tecnológicos (como ocurre en los acuerdos con los múltiples acuerdos celebrados por el *joint-venture* Trigall Genetics; donde la incorporación de desarrollos tecnológicos por terceros son utilizados para producir variedades con mejor adaptación a los mercados objetivos) e integrar los desarrollos de terceros al ecosistema de negocios de la empresa.

Universidad de
San Andrés

⁵³ Según se desprende de la entrevista realizada al Gerente de Estrategia del Grupo Bioceres, Claudio Dunan, para la presente investigación.

6. Conclusiones

6.1. Conclusiones Generales

Desde su origen en la convulsionada Argentina de los 2000, Bioceres ha sido un puente entre la ciencia y los negocios en el campo de la biotecnología. Mas de 20 años después, su impronta original como gestora de proyectos científico tecnológicos sigue dominando la mentalidad dinámica y vanguardista del grupo. La forma en que Bioceres se aproxima a los desafíos se corresponden mucho más con la filosofía de una startup dinámica con capacidades para explorar oportunidades que al que un incumbente de la industria. Este principio organizacional le permiten encarar proyectos disruptivos como el de Moolec, donde el conocimiento acumulado del *Joint-venture con Porta Hnos.* para el desarrollo de quimosina vegetal redundo en una startup Deep tech para el desarrollo de proteína animal en plantas.

Esta “genética” emprendedora ha permeado en sus diseños organizacionales, en la forma en que ha construido sus ecosistemas de innovación y negocios; y los modelos de gobernanza elegidos para hacerlos funcionar. Su forma particular de entender los negocios en ciencia es lo que hace de Bioceres un caso distintivo que valga la pena observar, donde a pesar de las complejidades propias de la economía argentina y su pertenencia al mundo “en desarrollo”, ha logrado construir un liderazgo global de nicho. Estas particularidades estructurales implica que Bioceres, haya tenido (y aun tenga) que recorrer un camino poco explorado, donde las experiencias previas provenientes de países centrales presentan limitaciones para ser imitadas y el riesgo de fracaso se multiplica por la escasez de fuentes de financiamiento. Acá es donde la creatividad de sus liderazgos y la innovación en las tecnologías organizacionales que la empresa ha utilizado jugaron un rol determinante en su supervivencia.

La evolución de la estrategia de innovación y negocios de Bioceres hacia un modelo basado en ecosistemas, le ha permitido a la empresa mejorar significativamente su posición de mercado construyendo un sistema integrado de productos orientados a la sustentabilidad agrícola, acelerando el desarrollo de canales comerciales, y *capilarizando* su portfolio tecnológico dentro de las cadenas agroalimentarias de los principales mercados objetivos. Asimismo, la creación de su fondo de inversión corporativo (con un

enfoque un tanto holístico) se alinea con la necesidad de desarrollar continuamente nuevas fuentes de ventajas mediante la optimización en el uso de las capacidades organizacionales, la adquisición de activos alternativos o el desarrollo de inversiones para extender recursos hacia nuevas arenas competitivas. Además de ello, el foco en liderar el desarrollo de entramado de startup biotecnológicas de Argentina en general, y de la provincia de Santa Fe en particular (con los fondos específicos SF500 y BC100) agrega una visión de competitividad sistémica, que mejoraría las economías de escala, reduciendo costos de transacción, producto de la densificación del entramado en el que Bioceres se encuentra inserta, además de las externalidades positivas para el conjunto de la economía nacional.

6.2. Bioceres frente a las tensiones de su crecimiento.

6.2.1. *Desafíos Estructurales y organizacionales*

- La búsqueda de un equilibrio en torno a los proyectos a financiar, los recursos que se le destinaran y como afecta a las capacidades organizacionales, es decir el costo marginal que tiene un nuevo proyecto en la efectividad organizacional.
- El crecimiento experimentado y el despliegue de su ecosistemas de innovacion plantea desafíos serios en torno a minimizar las redundancias para ir ganando, progresivamente, mayor eficiencias, optimizando las ventajas comparativas de los equipos de I+D desplegados en Argentina, EEUU y Finlandia; teniendo en cuenta que este tipo de actividades claves son las responsables de altos costos operativos.
- El diseño de un modelo de Gobernanza de sus ecosistemas de innovacion y negocios; y la formalización de mecanismos de coordinación hacia adentro de esta meta-organización u organización ampliada. El aumento de la complejidad organizacional producto un doble fenómeno: el crecimiento inorgánico de la empresa y de la su inevitable virtualización producto de la incorporación de equipos distribuidos en Norteamérica, Europa y Latinoamérica. A ello debe considerarse el multiculturalismo y las particularidades que implica operar en mercados diversos alrededor del globo.

- La tendencia estructural de la industria biotecnológica hacia las asociaciones responde al riesgo intrínseco que conlleva la actividad. Bioceres no ha sido la excepción ante esta tendencia, sus alianzas estratégicas, *Joint-ventures*, fusiones y adquisiciones y licencias conjuntas de propiedad intelectual en las que la empresa ha entrado parecen pasos inevitables. Sin embargo, este crecimiento inorgánico agrega a los desafíos clásicos de coordinación existentes en una empresa en crecimiento, los propios asociados a la gobernanza de organizaciones autónomas no integradas plenamente pero con punto de contacto múltiple y necesidades de co-evolucionar capacidades en clave de crear sinergias y ventajas competitivas.
- El crecimiento acelerado tensiona sobre las propias capacidades de la organización, elevando el costo marginal de cada nuevo proyecto y afectando todas las capacidades operativas del negocio. Ante ello, la administración de organizaciones complementarias y la coevolución de capacidades es clave para minimizar las redundancias existentes, ganar eficiencias y reducir el perfil de riesgo.
- Si bien una consecuencia positiva de las compras realizadas en los últimos años está en la incorporación de canales comerciales desarrollados y la agregación de un sistema coherente de producto; uno de los claros desafíos a los que se enfrenta Bioceres es sobre las redundancias en equipos de I+D. A diferencia del resto de las áreas, donde puede o no existir duplicidad de funciones, este tipo de actividades tienen un alto costo operativo y una dificultad inherente para modularse, con lo que la mejorar su eficiencia general mediante una simple distribución de funciones no es tarea sencilla. Bioceres se encuentra actualmente ante este desafío particular, buscando sinergias entre los equipos de Finlandia y EEUU con los propios en Argentina; en la búsqueda de localizar procesos claves donde la ecuación costo/eficiente es mejor. En consecuencia la integración de los equipos no es plena, sino ad-hoc.

6.2.2. *Desafíos Competitivos y Estratégicos*

- Sin lugar a dudas, el avance de la digitalización en la producción agropecuaria será un factor determinante en la mejora de la eficiencia, tanto para el manejo integral del proceso productivo a campo y de cara al consumidor, como en la optimización de

semillas, insumos y servicios en general. Entrar de lleno a la agricultura digital, integrando plenamente una plataforma que logre cumplir la doble función de ser servicio digital al tiempo de proveer un control y centralización de información altamente valiosa para el modelo de negocio presente y futuro de la empresa. Hoy en día, esta capa del negocio se encuentra tercerizada con la empresa Okaratech, una solución subóptima teniendo en cuenta los esfuerzos hechos por incumbentes como Bayer.

- Queda en el tintero de la duda como este crecimiento y transnacionalización de capacidades agregadas impacta en la complejidad organizacional creciente y sus costos operativos. Si bien Bioceres parece mantener su operación con un núcleo reducido de personas para las escalas a las que aspira, el despliegue de sus ecosistema de innovación y negocios le imponen entrar en el pantanoso campo de la coordinación de equipos virtualizados y con presencia global; y la gobernanza de estos arreglos institucionales complejos más allá a la mera gestión de la propiedad intelectual.
- Si el objetivo inicial del grupo era el de consolidar un sistema integrado de productos que satisfaga las demandas de productores agropecuarios integrando activos tecnológicos y de producto propios y de terceros; hoy en día (con la progresiva aprobación de HB4 por las agencias reguladoras de los principales mercados del mundo) el desafío pareciera girar hacia los requerimientos organizacionales y financieros de alimentar una demanda potencial que claramente excede las capacidades actuales de la empresa. El reciente licenciamiento tecnológico hecho a la multinacional Syngenta, y el foco puesto tanto en los servicios CRO como en el desarrollo de nuevas startups en ciencias de la vida parecen ofrecernos pistas sobre el futuro.
- La monetización de los activos tecnológicos es claramente uno de los grandes desafíos de la empresa. En esta batalla competir frontalmente con los incumbentes del mercado puede ser un sendero pedregoso, especialmente considerando las restricciones contextuales que tiene Bioceres. Concentrarse en nuevos espacios de oportunidad que se abren en las cadenas de valor biotecnológicas, consolidar capacidades y recursos, y desde una perspectiva dinámica y ecosistémica, innovar para conquistar nuevos nichos de mercado puede ser una alternativa para aprovechar ventajas comparativas

existentes. El licenciamiento de patentes también lo es, en tanto que permite a la empresa hacerse de un flujo estable de recursos.

- La industria biotecnología es un vertical altamente estructurado, con incumbentes establecidos, donde la aparición de nuevos jugadores es la excepción y no la regla. Como se ha observado en la presente investigación, la probabilidad de que nuevos jugadores (especialmente Startups) biotecnológicos se conviertan en empresas incumbentes integradas verticalmente es poco probable. Esto se debe principalmente a que estas empresas jóvenes dependen de sus socios estratégicos grandes para obtener canales comerciales con escalas significativas; fabricación de recursos claves cuando alcanzan la fase de comercialización; capacidades de desarrollo de productos o acuerdos de propiedad intelectual (con tecnologías complementarias). Esta constante en la industria, hace del caso de Bioceres una excepcionalidad, particularmente sus decisiones estratégicas y la estructuración de sus ecosistemas de innovación y negocios; pero plantea dudas sobre la supervivencia de la empresa en el mediano plazo.

6.3. El Futuro de los Negocios en Biotecnología

Los negocios en ciencias de la vida presentan ciertos problemas económicos que no existen en otros negocios basados en tecnología. El problema de la integración de disciplinas diversas, la dificultad para modularizar de un campo tecnológico no maduro y el carácter estratégico de la acumulación del conocimiento a través del tiempo evitando la dispersión; hacen que el perfil de riesgo sea inusualmente elevado. La crisis climática a la que se enfrenta la humanidad desafía la resiliencia del sistema social en su conjunto y pone especial presión sobre los sistemas agroalimentarios globales. Si a este desafío sistémico se le suman la necesidad de mejorar la rentabilidad de los productores generando nuevas fuentes de ingresos; encontrar vías para reducir significativamente el impacto medioambiental y la huella de carbono de la actividad; y al mismo tiempo asegurar la provisión de alimentos para una sociedad global en expansión; la velocidad mediante la cual las empresas de la industria puedan ir dando respuesta a estos desafíos, determinará su supervivencia en los próximos años.

En el ámbito de la competitividad en el sector agro-biotecnológico, este escenario conlleva dos efectos directos. Primero, la aceleración tecnológica impacta en las dos puntas de la cadena de valor. Por el lado de la I+D, la integración de las tecnologías agrupadas bajo Inteligencia Artificial (aprendizaje automático y análisis de Big Data, *knowledge discovery* y minería de datos, ontologías biomédicas, razonamiento basado en el conocimiento, procesamiento del lenguaje natural, apoyo a la toma de decisiones y razonamiento bajo incertidumbre, representación e inferencia temporal y espacial, y aspectos metodológicos de la IA explicable con aplicaciones de biotecnología), permiten acelerar significativamente el ciclo de I+D y abre nuevos espacios de oportunidad inexplorados el momento. Sin embargo, este salto tecnológico requiere de competencias específicas escasas y una economía del aprendizaje dentro de las organizaciones que hagan uso de estas capacidades con fines innovativos lo cual plantea serios desbalances entre los actores de la industria.

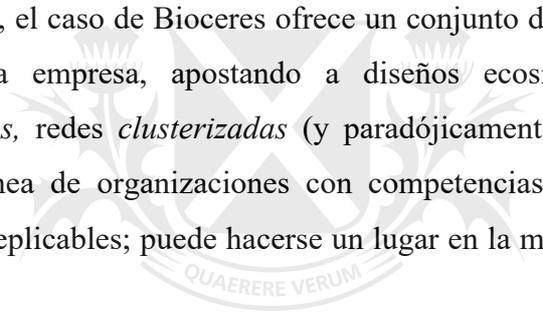
Por otro lado, la competencia por el liderazgo en el campo de la agricultura digital por el inmenso potencial que ofrece. La expansión constante de estas plataformas promete mejorar la eficiencia de la producción agrícola, generar nuevas fuentes de ingresos para los agricultores y facilitar el desarrollo de productos altamente especializados proveyendo datos en tiempo real a toda la cadena de suministro. Sin embargo, también es importante reconocer que la competencia por el despliegue de una plataforma dominante es intensa, y la consolidación en torno a una sola de ellas podría tener implicaciones significativas en la estructura de la industria biotecnológica. Los propios efectos de red consecuentes a una plataforma dominante pueden convertirse fácilmente en un *lock-in estratégico* de productos biotecnológicos para el ganador.

Sumado a esto, y, en segundo lugar, estas transformaciones promueven la aparición de nuevos nichos de mercado en las cadenas agro-biotecnológicas donde empresas pequeñas y medianas pueden crear valor e innovar; pero al mismo tiempo consolida grandes actores incumbentes con injerencia sobre diversos campos de la biotecnología, ingentes presupuestos y enormes redes de I+D en las principales economías del mundo; haciendo sumamente complejo operar por fuera de ellas.

A pesar de estos condicionantes, la tendencia actual en los procesos de I+D en biotecnología verde exige estar en proximidades de las zonas de producción para acelerar

la iteración y la retroalimentación con el entorno. Si para los incumbentes este fenómeno puede ser una debilidad, para muchas empresas emergentes y medianas del mundo “en desarrollo” puede constituirse en una gran oportunidad. Sin embargo, estas empresas emergentes deben lidiar con las restricciones estructurales propias de sus entornos económicos y sociales que ponen coto a las aspiraciones de crecimiento. Las estrategias de asociación y convergencia como forma de reducir el riesgo y mejorar su perfil competitivo puede ser una vía de inserción global en nichos que se van abriendo por las propias transformaciones del sector. Es en esta visión agregada de capacidades donde nuevos jugadores biotecnológicos pueden tener chances de construir innovación competitivas en un mercado atravesado por la transformación tecnológica y la concentración económica.

Como se ha observado, el caso de Bioceres ofrece un conjunto de elementos útiles para reflexionar como una empresa, apostando a diseños ecosistémicos basados en *capacidades agregadas*, redes *clusterizadas* (y paradójicamente globalizadas), y una constelación heterogénea de organizaciones con competencias básicas específicas y recursos difícilmente replicables; puede hacerse un lugar en la mesa de la biotecnología global.



Universidad de
San Andrés

7. Bibliografía

ANLLÓ, G., AÑON, M. C., BASSÓ, S., BELLINZONI, R., BISANG, R., CARDILLO, S., y GENOVESI, M. (2016). *Biotecnología argentina al año 2030*.

ANLLÓ, G., & FUCHS, Y. M. (2013). 2.1. “Bioeconomía y los desafíos futuros. La biotecnología como ventana de oportunidad para Iberoamérica”.

BALDWIN, C. Y. (2014). “Bottlenecks, modules and dynamic architectural capabilities”. (Working Paper No. 15-028). Harvard Business School.

BARCELOS, M. C. S. et al. (2018). “The colors of biotechnology: general overview and developments of white, green and blue areas”. *FEMS Microbiology Journal*, N. 365. doi:10.1093/femsle/fny239

BASSIS, N. F., & ARMELLINI, F. (2018). Systems of innovation and innovation ecosystems: A literature review in search of complementarities. *Journal of Evolutionary Economics*, 28(5), 1053-1080. doi: <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0600-6>

BAYER AG (2022). Annual Report. <https://www.bayer.com/sites/default/files/2023-02/Bayer-Annual-Report-2022.pdf>

BELIAEVE, T; FERASSO, M; y KRAUSS, S. (2020) Journal Article: “Dynamics of digital entrepreneurship and the innovation ecosystem”. p. 266-284. *International journal of entrepreneurial behaviour & research*.

BERKLAND, G., BHALLA, A.; LEE, G.; MACDONALD A.; WOZNIAK N. (2019) “*Foundation of agriculture technology ecosystem*”. Washington University in St. Louis, Olin Business School, and The Yield Lab.

BENEVIDES, G.; SOUSA PEREIRA, M.; OLIVEIRA, I.; FIGUEIREDO, J.; CARDOSO, A. (2020). “Innovation habitats in the interior of São Paulo: a study on the regions of Piracicaba and São carlos-São Paulo-Brazil” University Center FACENS and University Fernando Pessoa, North Lusíada University, School of Business Sciences (ESCE) and Polytechnic Institute of Viana do Castelo

BISANG, R., STUBRIN, L., & ANLLÓ, G. (2011). *Las empresas de biotecnología en Argentina*.

CAMPOS ET AL. (2021) “The innovation revolution in agriculture: A roadmap to value creation”. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-50991-0>

CENTRO DE AGRONEGOCIOS Y ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL. 2009 y 2013. “Encuesta sobre las necesidades del productor agropecuario argentino”. Disponible en: www.austral.edu.ar/descargas/cienciasempresariales

CHANDLER, A. D. Jr. (1977), *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Harvard/Belknap: Cambridge, MA.

CHANDLER, A. D. Jr. (1992). Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise. *The Journal of Economic Perspectives*, 6 <http://www.jstor.org/stable/2138304>

CHESBROUGH, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business Press.

CHESBROUGH, H. y SCHWARTZ, K. (2007), “Innovating business models with co-development partnerships”, *Research-Technology Management*

CHESBROUGH, H; HEATON, S., & MEI, L. (2021). Open innovation with Chinese characteristics: a dynamic capabilities perspective. *R & D Management*. <https://doi.org/10.1111/radm.12438>

CHRISTENSEN, Clayton. (2000) *“Meeting the challenge of disruptive Change”*. Harvard Business Press

CHRISTENSEN, J. L., & LUNDVALL, B-Å. (Eds.). (2004). *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*. Amsterdam: Elsevier

COHEN WM, LEVINTHAL DA. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*

COOK, P. (2017). Complex spaces: global innovation networks and territorial innovation systems in information & communication technologies. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and complexity*.

CONTRACTOR, F, & LORANGE, P. (2002). The growth of alliances in the knowledge-based economy. *International Business Review*, 11(4), 485–502.

CUSUMANO, M.A. AND C.C. MARDIKES, eds. 2001. *Strategic Thinking for the New Economy*. Hoboken, NJ: Jossey-Bass.

DAY, G. 1997. “Maintaining the Competitive Edge: Creating and sustaining Advantages in Dynamic Competitive Environments” in Day, G.S. and Reibstein D.J. *Wharton on Dynamic Competitive Strategy*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

DAY, G. y NEDUNGADI, P. (1994) “Managerial Representation of Competitive Advantages”. *Journal of Marketing*, Apr., 1994, Vol. 58, No. 2 (Apr., 1994), pp. 31-44. <https://www.jstor.org/stable/1252267>

DUTRENIT y ARZA (2010). Channels and benefits of interactions between public research organisations and industry: comparing four Latin American countries. *Science & Public Policy* <https://doi.org/10.3152/030234210X512043>

ENKEL, E., GASSMANN, O. and CHESBROUGH, H. (2009), “Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon”, *R&D Management*, Vol. 39 No. 4, pp. 311-316.

FESTEL, DETZEL, C., y MAAS, R. (2012). Industrial biotechnology--markets and industry structure. *Journal of Commercial Biotechnology*, 18(1), 11. <https://doi.org/10.5912/jcb.478>

Fisken, J. & Rutherford, J. (2002). Business models and investment trends in the biotechnology industry in Europe. *Journal of Commercial Biotechnology*, 8 (3), 191–199. <http://commercialbiotechnology.com/article/view/431>

FLEMING, L. (2001), ‘Recombinant uncertainty in technological search,’ *Management Science*, 47(1), 117–133.

GRANT, R. (1991). “The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation”. *California Management Review*, 33(3), 114–135. <https://doi.org/10.2307/41166664>

GRANT, R. (2003). “Strategic Planning in a Turbulent Environment: Evidence from the Oil Majors”. *Strategic Management Journal*. 2003, Vol. 24, No. 6. pp. 491- 517. <https://www.jstor.org/stable/20060552>

GULATI, R., PURANAM, P., & TUSHMAN, M. (2012). “Meta-organization design: Rethinking design in interorganizational and community contexts”. *Strategic Management Journal*, 33(6), 571–586

HAMEL G. & PRAHALAD, C. K. (1996). *Competing for the future / Gary Hamel, C.K. Prahalad.*

HOUNSHELL, D. y J. K. SMITH (1989), *Science and Corporate Strategy*. Cambridge University Press: Nueva York.

HESKETT, J. L., SASSER, W. E., & HART, C. W. (1993). *Cambios creativos en servicios*. Ediciones Díaz de Santos.

HILD, M. (2015). *Venture Capital*. *International Management Review*. Vol. 6. <https://doi.org/10.1002/9781118785317>

HOLMSTRÖM OLSSON, y BOSCH, J. (2017). *From ad hoc to strategic ecosystem management: the “Three-Layer Ecosystem Strategy Model” (TeLESM)*. *Journal of Software : Evolution and Process*, 29(7), e1876–n/a. <https://doi.org/10.1002/smr.1876>

INDEC (2021). “Censo nacional agropecuario: Resultados definitivos”. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf

JACKSON, B.D.J. (2011). “What is an innovation ecosystem?”, Washington DC. http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation_Ecosystem_03-15-11.pdf

KIMLE, K. (2018). “Economic technical report and white paper: Building an ecosystem for Agtech Startups”. Iowa State University. https://lib.dr.iastate.edu/econ_reportspapers/40

KOBARG, S .et. al. (2019), “More is not always better: effects of collaboration breadth and depth on radical and incremental innovation performance at the project level”, Research Policy.

KURATA, H., T. ISHINO, Y. OHSIMA, y M. YOYODA. 2022. “CDMOs Play a Critical Role in the Biopharmaceutical Ecosystem.” *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. doi:10.3389/fbioe.2022.841420

LITTLE, A. (1977), “New Technology-Based Firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany”, Londres, Anglo-German Foundation for the Study of Industrial Society.

LORAY, R. (2015); *¿La bioeconomía como modelo de desarrollo?: Recursos naturales y políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación.*; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede académica Argentina; Revista Estado y Políticas Públicas; 5.

MAS-VERDÚ, F; ORTIZ-MIRANDA, D; GARCÍA-ÁLVAREZ-COQUE, J.M. “Examining organizational innovations in different regional settings”. 2016. Department of Economics and Social Sciences, Universitat Politècnica de València, Spain

MCKINSEY (2021) “What’s ahead for biotech: Another wave or low tide?”.

MIDLER, C. (2019). Projectification: The forgotten variable in the internationalization of firms’ innovation processes? [Firms’ innovation processes?] *International Journal of Managing Projects in Business*, 12(3), 545-564. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-07-2018-0126>

MOORE, J. F. (1993). *Predators and prey: A new ecology of competition*. Harvard Business Review

MOORE. (2006). Business Ecosystems and the View from the Firm. *Antitrust Bulletin*, 51(1), 31–75. <https://doi.org/10.1177/0003603X0605100103>

MYRICK, A.; DELOFFRE, R. (2017). “Planting seed of an Agtech innovation ecosystem”. *Economic Development Journal*. *Fall 2017. Vol. 16, n° 4*.

NAVARRO et al. (2019). “Análisis, diagnóstico y recomendaciones para la aceleración del ecosistema Agtech en Rosario y su Región”. Universidad Austral y Consejo Federal de Inversiones.

NELSON, R; WINTER, S; (1982). *An Evolutionary Theory of Organizations*. Harvard University Press.

OECD (2005). “A Framework for Biotechnology Statistics”

OECD, 2009. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/thebioeconomyto2030designingapolicyagenda.htm>

OECD. Oslo Manual. 2018. “Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation”, 4th Edition. <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>

OMBROSI, N., CASPRINI, E., & PICCALUGA, A. (2019). Designing and managing co-innovation: The case of loccioni and pfizer. [Designing and managing co-innovation] *European Journal of Innovation Management*, 22(4), 600-616. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2018-0196>

PARERAS, L. (2008). “Innovation and entrepreneurship in the healthcare sector: from idea to funding to launch”. Phoenix Maryland: Greenbranch Publishing.

PAVITT, K. (1984) “Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory”. *Research Policy*,

PEREZ, C. (2009). “Technological revolutions and techno-economic paradigms”. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185–202. <https://doi.org/10.1093/cje/bep051>

PISANO, G. (2010). The evolution of science-based business: innovating how we innovate. *Industrial and Corporate Change*, 19(2), 465–482. <https://doi.org/10.1093/icc/dtq013>

PISANO, G. (2006), *Science Business: The Promise, The Reality, and The Future of Biotech*. Harvard Business School Press: Boston, MA.

PORTER, M. E. 1991. “Towards a Dynamic Theory of Strategy.” *Strategic Management Journal* 12.

ROTHAERMEL, F. Y DEEDS, D. 2004. “Exploration and Exploitation Alliances in Biotechnology: A System of New Product Development”. *Strategic Management Journal*, Mar., , Vol. 25, No. 3 (Mar., 2004), pp. 201- 221

SAWHNEY, WOLCOTT Y ARRONIZ, 2006. “*The 12 Different Ways for Companies to Innovate*”. MITSloan Management Review

SEGRS, J.P. (2015). “The interplay between new technology-based firms, strategic alliances and open innovation, within a regional systems of innovation context. The case of the biotechnology cluster in Belgium”. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40497-015-0034-7>

STAKE, R. (1999): *Investigación con estudios de casos*, Ediciones Morata, Madrid

SHAPIRO, C. AND VARIAN, H. 1999. *Information rules: a strategic guide to the networked economy*. Harvard Business School Press: Boston, MA.

STEENSLAND, A. y ZEIGLER, M. (2021) “*Productivity in Agriculture for a Sustainable Future*”. Springer

TAUTZ J, HEILMANN HR. 2008. *The Buzz about the Bees: Biology of a Superorganism*. Springer: Berlin, Germany.

TEECE, D. J. (2014). “Business ecosystems”. En M. Augier & D. J. Teece (Eds.), Entry in Palgrave Encyclopedia of Management. <https://doi.org/10.1057/9781137294678.0190>

TSUJIMOTO, M., et Al. (2018). “A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design”. *Technological Forecasting & Social Change International Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>

UTTERBACK, J. 1994. “Invasion of a Stable Business by Radical Innovation.” Chapter 7 in *Mastering the Dynamics of Innovation*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

RITALA, P; ALMPANOPOULOU,A. (2017) “*In defense of “eco” in innovation ecosystems*”. *Technovition Journal*.

ROTHAERMEL, Frank T. (2019). *Strategic management 4th ed*. Instructor's ed. McGraw-Hill Education.

RONG, K., SHI, Y., & JIANG, Y. (2013). Nurturing business ecosystems to deal with industry uncertainties. *Industrial Management & Data Systems*, 113(3), 385-402. doi: <https://doi.org/10.1108/02635571311312677>

WIKLUND, J. (1999). The sustainability of the entrepreneurial orientation–performance relationship. *Entrepreneurship Theory and Practice*.

WIKLUND, J., & Shepherd, D. (2003). Knowledge-based resources, entrepreneurial orientation, and the performance of small and medium-sized businesses. *Strategic Management Journal*.

ANEXO 1

Entrevista a Claudio Dunan.

Preguntas Generales:

¿Cuál es el posicionamiento estratégico actual de Bioceres dentro de la industria?

¿Cuál es la visión de la empresa?

¿Cuál es el modelo de negocios actual?

¿Qué desafíos estratégicos tiene Bioceres Group hacia futuro?

Preguntas Específicas:

Uno de los rasgos que me ha llamado la atención del rápido crecimiento de la empresa son las gran cantidad de adquisiciones, participaciones y joint ventures,

- ¿Existe, desde un inicio, una un objetivo claro en esta línea o fue más bien producto de la propia circunstancia?
- ¿Por qué han sido los *Joint-venture* el camino elegido para asociarse con otras empresas a nivel global?
- ¿Cuál ha sido el criterio para adquirir Marrone, Rizaobacter y Agrality?

Otro elemento que surge con fuerza al observar a Bioceres es el de arquitectura abierta.

- ¿Qué significa tener un modelo de Arquitectura Abierta?
- ¿Cuáles son los fundamento estratégicos de avanzar en esa línea?
- ¿Como se gestiona la propiedad intelectual dentro del grupo y con las empresas asociadas a bioceres?
- ¿Qué otros acuerdos con instituciones de ciencia y tecnología mantiene Bioceres actualmente además de los vigentes con CONICET?

Uno de los desafíos de los negocios basados en ciencia es la modularización del campo para lograr cierta eficiencia en los procesos de I+D,

- ¿Cómo administra Bioceres las redundancias dentro de su ecosistema de innovación, particularmente luego de la integración con Marrone y Rizobacter?
- ¿Cuenta la empresa con un modelo de gobernanza de sus procesos de innovación?
- ¿Existe complementariedad de los recursos o una co-evolución (y convergencia) de las capacidades en I+D?
- ¿Qué mecanismos de coordinación prevalecen entre los diversos equipos que operan actualmente?
- En calve de futuro y pensando en un crecimiento exponencial de la compañía, ¿Qué alianzas ven a futuro para incrementar significativamente el I+D de la empresa?

Recientemente pudo observarse una RECONFIGURACIÓN CORPORATIVA en el grupo (al menos desde lo comunicacional) creando nuevas unidades de negocios.

- ¿Qué significa para la empresa la aparición de Bioceres Tech Services?
- ¿Cuáles son las implicancias para el modelo de negocios comenzar a ofrecer servicios CRO?
- ¿Cuál es el objetivo de esta nueva unidad de negocios en el mediano plazo?
- ¿Cómo planea Bioceres aumentar su portfolio de productos y servicios?

En términos del NEGOCIO,

- ¿Cómo planean incrementar el portfolio de productos y servicios?
- ¿Cuál es el objetivo de crecimiento en volumen para los próximos 5 años?
- ¿Cuál es la estrategia para fundear el crecimiento y la expansión global?
- ¿Tienen una cifra estimada?

Respecto al Fondo de inversión corporativo THEO I:

- ¿Cuáles son los objetivos de su creación?
- ¿Qué resultados esperan obtener?
- ¿Como se articula con el resto de las áreas de la empresa?
- ¿Prioriza el apalancamiento de proyectos internos u opera autónomamente?
- Además del financiamiento, ¿Qué tipo de asistencia se le da a las empresas que integran su portfolio?