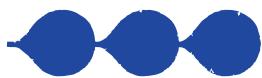




MinCiencia

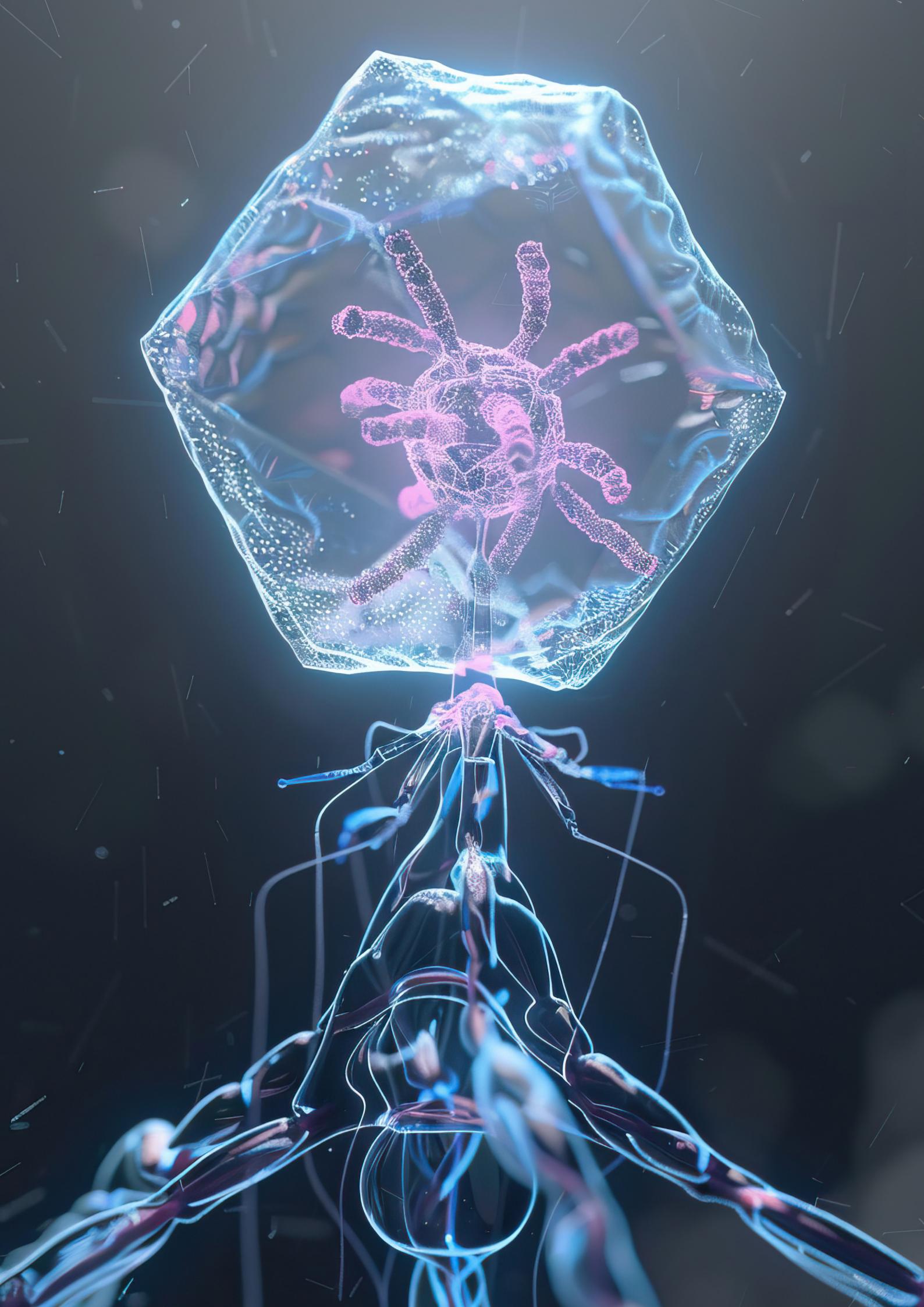
Estrategia Nacional de **BIOTECNOLOGÍA** 2025 - 2035



Índice



1. Mensaje Ejecutivo	5
2. Introducción	7
2.1 ¿Qué es la Biotecnología?	7
2.2 Contexto global y nacional	11
2.3 ¿Por qué Chile necesita esta Estrategia?	15
2.4 Etapas de Construcción de la Estrategia Nacional en Biotecnología	19
2.5 Ejes de la Estrategia Nacional de Biotecnología	20
3. Objetivo	27
3.1 Objetivo Estratégico	27
3.2 Visión 2025-2035	27
4. Principios Transversables	29
4.1 Ética	29
4.2 Género e inclusión	29
4.3 Medioambiente y crisis ambiental	30
4.4 Participación, Transparencia y Divulgación	30
4.5 Descentralización y cohesión social	31
4.6 Soberanía Tecnológica	31
5. Ejes Estrategia	33
Eje 1: Gobernanza y Marco Institucional	33
1.1 Institucionalidad	33
1.2 Marco Regulatorio	36
Eje 2: Factores Habilitantes	39
2.1 Desarrollo de Talento	39
2.2 Infraestructura y Ecosistema	43
2.3 Financiamiento	46
Eje 3: Desarrollo y Adopción	49
3.1 Investigación y Desarrollo (I+D)	49
3.2 Innovación, Escalamiento y Comercialización	52
3.3 Articulación Internacional	57
6. Continuidad	62
Bibliografía	64
Glosario	70
Acrónimos	75



1. Mensaje Ejecutivo



Ministro Aldo Valle

Chile dispone de una oportunidad histórica para posicionar a la biotecnología en el centro de la transformación productiva nacional, impulsando un desarrollo sostenible y equitativo que ponga a las personas en primer lugar. El Gobierno del **Presidente Gabriel Boric** reafirma este compromiso mediante la Estrategia Nacional de Biotecnología 2025–2035, una hoja de ruta que orienta decisiones públicas y privadas bajo principios de ética, inclusión y responsabilidad, con resultados medibles en salud, agricultura, acuicultura, industria manufacturera, medioambiente, minería, forestal, alimentos y energía.

El país ha avanzado de manera sostenida desde la Estrategia de Biotecnología de CORFO (2018), fortaleciendo capacidades científicas, tecnológicas y empresariales, y generando instrumentos que facilitan la transferencia y adopción de soluciones basadas en conocimiento. La nueva Estrategia actualiza esa trayectoria y propone una gobernanza moderna, transparente y coordinada, que resguarde derechos y habilite oportunidades en todas las regiones.

Chile vive un momento decisivo. La biotecnología puede dinamizar la economía, elevar la productividad, sofisticar procesos y responder a desafíos sociales y ambientales prioritarios. Su potencial es especialmente claro en la protección del medio ambiente, la seguridad y calidad alimentaria, la salud pública y el desarrollo de industrias intensivas en conocimiento que impulsen exportaciones de mayor valor agregado.

Convocamos a la academia y a los centros de investigación a orientar parte de sus esfuerzos hacia desafíos de interés público y privado, fortalecer consorcios y transferir conocimiento con estándares de calidad y plazos definidos. Invitamos a la industria a invertir en escalamiento, validar soluciones en entornos reales y adoptar innovación desarrollada en Chile para competir en la frontera tecnológica. Se propone que las instituciones públicas y los gobiernos regionales simplifiquen trámites, armonizar regulaciones y asegurar que la inversión llegue efectivamente a territorios estratégicos. Instamos a la sociedad civil a participar informadamente y sostener un diálogo basado en evidencia.

Convocamos a todas y todos a sumarse con sentido de propósito. Hagamos de la biotecnología una política de Estado que trascienda gobiernos, fortalezca la ciencia y la innovación y contribuya a un Chile más justo, sostenible y próspero.





2. Introducción



2.1 ¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la biotecnología se define como: "la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de estos, con el fin de modificar materiales vivos o no vivos para la generación de conocimiento, bienes y servicios". (OECD, 2004; OECD, 2018)

Si bien la humanidad ha empleado la biotecnología desde tiempos antiguos, por ejemplo, en la fermentación del pan, la cerveza o el vino, los avances recientes en biología molecular, ingeniería genética, bioinformática, automatización de laboratorios y nanotecnología, han expandido significativamente sus alcances. La biotecnología actual constituye un campo transversal que integra

disciplinas como la biología molecular y celular, la química, la ingeniería, la informática, las ciencias de datos y la nanotecnología entre otras. Su capacidad innovadora aporta al desarrollo de sectores estratégicos y al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental y sanitaria. Esta definición comprende tanto técnicas tradicionales, como la fermentación, así como enfoques avanzados, entre ellos la edición genética, la biología sintética y la ingeniería de proteínas.

Su desarrollo responsable se apoya en habilitadores como marcos regulatorios proporcionales, estándares de bioseguridad, gobernanza de datos, capacidades de ensayo y escalamiento, e integración de capital humano avanzado.

¿Cuáles son sus alcances y en qué sectores se aplica?

Hoy, la biotecnología se despliega en múltiples ámbitos. La OCDE ha propuesto y actualizando una clasificación detallada de las aplicaciones de la biotecnología en distintos sectores económicos y productivos (OECD, 2005; OECD, 2006; OECD, 2018). Esta tipología permite evidenciar su impacto transversal en múltiples industrias, sin perjuicio de otras aplicaciones emergentes:

Aplicaciones	Descripción
Salud humana	Incluye biomedicamentos (proteínas recombinantes, anticuerpos monoclonales), diagnóstico in vitro y molecular, sistemas de liberación de fármacos, terapia génica y celular, y sustitutos tisulares (por ejemplo, piel y hueso sintético).
Salud animal (veterinaria)	Aplica enfoques análogos a los de salud humana, adaptados a especies animales, incluyendo vacunas, diagnósticos y nutrición de precisión.
Acuicultura	Comprende biotecnologías orientadas a productos del mar y nuevos alimentos de base marina, salud y bienestar de peces, mejoramiento genético a partir de genomas de especies de cultivo y parásitos relevantes, y uso de biomasa marina y residuos como insumos.
Agricultura y silvicultura	Incluye nuevas variedades de plantas, animales y microorganismos genéticamente modificados (GM) y no GM para producción, biocontrol y diagnóstico, uso de biomasa y subproductos, y aplicaciones genómicas en especies cultivadas y fitopatógenos relevantes.
Procesamiento de alimentos y bebidas	Se refiere al bioprocesamiento para mejorar inocuidad, calidad y funcionalidad, fermentaciones controladas, enzimas industriales, biopreservación y alimentos funcionales o nutracéuticos.
Recursos naturales	Aplica biotecnologías a la extracción y procesamiento de minerales y recursos energéticos, biominería y recuperación mejorada mediante microorganismos.
Medio ambiente	Integra biorremediación de suelos y aguas, tratamiento de efluentes con microorganismos, biomonitorización y producción limpia con menor huella ambiental.
Bioinformática	Utiliza síntesis y análisis de ADN/ARN, genómica, metagenómica y proteómica, modelamiento computacional y bases de datos moleculares, con apoyo de inteligencia artificial para diseño y optimización.

La biotecnología se concibe como un pilar habilitante para el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al ofrecer soluciones basadas en ciencia que integran productividad, inclusión social y sostenibilidad ambiental. Sus avances han aportado en múltiples dimensiones del desarrollo, transformando sectores productivos, fortaleciendo capacidades humanas y contribuyendo a enfrentar desafíos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la salud pública (Biotechnology Innovation Organization, 2023).

En materia de superación de la pobreza y hambre cero, la biotecnología ha permitido incrementar la productividad agrícola y la resiliencia frente a condiciones adversas, mediante el desarrollo de cultivos tolerantes a sequía, resistentes a plagas y con mayor valor nutricional. Estas innovaciones han fortalecido los ingresos rurales y la seguridad alimentaria de comunidades vulnerables, reduciendo pérdidas y mejorando el acceso a alimentos más saludables y seguros.

En el ámbito de la salud y el bienestar, los avances en biotecnológicos han revolucionado la medicina moderna a través de la producción de vacunas, terapias génicas, anticuerpos monoclonales y diagnósticos de alta precisión, favoreciendo la detección temprana y el tratamiento eficaz de enfermedades infecciosas y crónicas. A ello se suman tecnologías aplicadas a la salud animal, esenciales para prevenir zoonosis y mejorar la inocuidad alimentaria.

La biotecnología también ha incidido en la educación y la igualdad de género, generando programas que promueven la formación científica temprana y la participación de mujeres en investigación y liderazgo tecnológico. Estos esfuerzos amplían las oportunidades en áreas STEM y fortalecen la inclusión en un sector históricamente concentrado en nichos altamente especializados.

En relación con la gestión del agua y la energía, la biotecnología ha desarrollado biosistemas para purificación, biofiltros y microorganismos que remueven contaminantes, así como procesos de producción de biogás, biocombustibles y biohidrógeno que diversifican la matriz energética con fuentes más limpias y renovables. De igual modo, la bioingeniería aplicada a residuos urbanos y agrícolas impulsa la generación de energía a partir de biomasa, contribuyendo a la eficiencia hídrica y energética.

Su impacto económico se refleja en la creación de empleos de alta calificación, el fortalecimiento de ecosistemas de innovación y la consolidación de una bioindustria con alto valor agregado. Las empresas biotecnológicas dinamizan la economía mediante nuevas cadenas de valor basadas en conocimiento, mejoran la productividad de sectores tradicionales y promueven la inversión en investigación y desarrollo.

Desde la perspectiva ambiental, la biotecnología contribuye a la acción climática mediante la captura de carbono, la producción de bioproductos y bioplásticos biodegradables.

bles, la reducción de residuos y la optimización del uso de recursos naturales. En el ámbito marino y terrestre, posibilita la restauración de ecosistemas, el monitoreo de biodiversidad y la implementación de prácticas sostenibles en la acuicultura y la agricultura regenerativa.

Asimismo, el desarrollo biotecnológico favorece ciudades más sostenibles gracias a soluciones para la gestión de residuos, el tratamiento de aguas y la producción de materiales ecoeficientes para la construcción. Estas innovaciones impulsan modelos de economía circular que fortalecen la transición hacia sistemas productivos más responsables y resilientes.

En el plano institucional, la biotecnología promueve la transparencia, la cooperación científica y el acceso equitativo al conocimiento y la salud, reforzando la confianza pública y la gobernanza en torno a la ciencia y la innovación. Finalmente, su avance depende de alianzas público-privadas y cooperación internacional, que articulan capacidades, movilizan inversiones y permiten compartir tecnologías para acelerar el cumplimiento de los ODS.

En conjunto, la biotecnología actúa como un catalizador transversal del desarrollo sostenible, capaz de integrar la ciencia, la industria y la política pública en torno a una agenda común orientada al bienestar humano, la competitividad y la protección del planeta.



2.2 CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL

Marco Internacional

La biotecnología se ha consolidado globalmente como un eje estratégico para la competitividad, la soberanía científica y el desarrollo sostenible. A nivel internacional, los países han incorporado esta disciplina en sus agendas de innovación, salud y bioeconomía, mostrando diversos niveles de madurez en inversión, gobernanza y regulación.

Para orientar este marco internacional, se desarrolló un análisis comparado sustentado en una metodología explícita basada en el Most Similar Systems Design (MSSD), complementada con un filtrado multinivel de países y con la revisión de estrategias específicas de biotecnología y bioeconomía. Este enfoque permitió seleccionar países comparables con Chile en términos de estructura económica, capacidades institucionales, inversión en I+D y prioridades sectoriales, así como incorporar países aspiracionales y referentes para instrumentos específicos, garantizando pertinencia y transferibilidad de aprendizajes.

El proceso metodológico incluyó tres componentes centrales:

(i) La definición de criterios demográficos y macroeconómicos, como rangos acotados de población (5 a 50 millones) e inversión en I+D (0,4 % a 2,5 % del PIB); (ii) El análisis de alineamiento sectorial, asegurando coincidencia en áreas prioritarias como sa-

lud, agroindustria, alimentación, minería y medioambiente; (iii) La evaluación de madurez ecosistémica, considerando vínculos universidad–empresa, densidad emprendedora, mecanismos de transferencia tecnológica y existencia de estrategias nacionales vigentes. Estos elementos permitieron construir un panel de países robusto y comparable (Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Países Bajos, Irlanda, Singapur, Alemania, Reino Unido, Portugal, España y Noruega).

Entre los referentes de frontera, Estados Unidos y Corea del Sur destacan por su alta inversión en I+D, la articulación efectiva entre ciencia e industria y la existencia de marcos regulatorios dinámicos. Estados Unidos impulsa la National Biotechnology and Bio-manufacturing Initiative (The White House, 2022) y el National Biotechnology Initiative Act (U.S. Congress, 2025); a su vez, Corea del Sur fortalece su estrategia industrial mediante la Biotechnology Support Act (Kim et al., 2020).

Asimismo, Alemania, Países Bajos, Irlanda, Singapur, Reino Unido y la Unión Europea han desarrollado estrategias coherentes y marcos institucionales sólidos. Alemania incorpora la biotecnología dentro de su Estrategia Nacional de Bioeconomía con énfasis en investigación, innovación y coordinación interministerial (BMBF, 2020). Los Países Bajos proyectan su liderazgo hacia 2040 me-

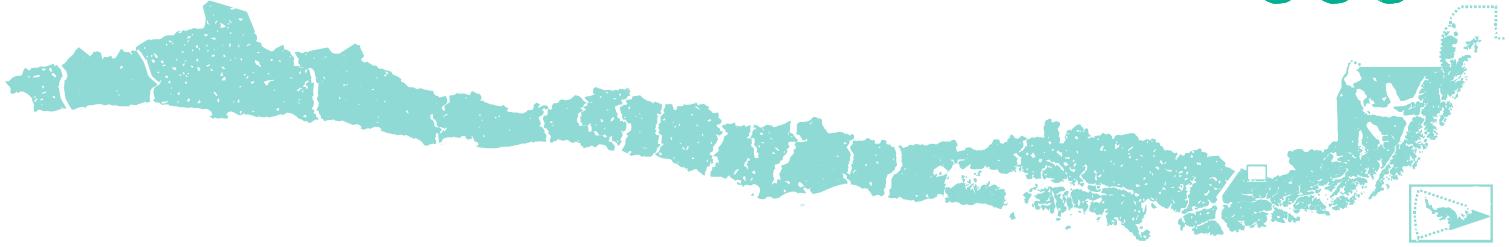


diante infraestructura avanzada, sandboxes regulatorios y colaboración tripartita (Leiden Bio Science Park, 2025; Foodvalley, 2023; Health~Holland, 2025). Irlanda moderniza su sistema científico a través de Research Ireland, que integra planificación de investigación y política industrial (Research Ireland, 2025; SFI, 2021). Singapur consolida capacidades en torno a Biopolis y los programas de A*STAR, pilares de su hoja de ruta RIE2025 (RIE2025 Handbook, 2021). Reino Unido impulsa el Life Sciences Sector Plan (Department for Science, Innovation and Technology, 2025), mientras que la Unión Europea avanza con la iniciativa Making Europe a Global Leader in Life Sciences y la futura EU Biotech Act (European Commission, 2025).

Por su parte, Australia, Canadá y Nueva Zelanda constituyen referentes estructurales para Chile debido a su escala y modelos de gobernanza adaptables. Australia ha desarrollado una estrategia multisectorial sustentada en incentivos fiscales, coinversión público-privada y marcos regulatorios avanzados (Australian Government, 2023; OGTR,

2024). Canadá destaca por su gobernanza federal coordinada y programas de formación e inserción de talento como Mitacs (Mitacs, 2023; Government of Canada, 2021). Nueva Zelanda impulsa una política centrada en sostenibilidad y bioseguridad, basada en regulación flexible (Gene Technology Bill) y programas colaborativos como los National Science Challenges (New Zealand Parliament, 2024; MBIE, 2024).

En conjunto, las experiencias internacionales analizadas mediante la metodología comparada permiten identificar patrones convergentes: la importancia de la calidad institucional, la coherencia entre políticas de I+D e innovación productiva, marcos regulatorios adaptativos, mecanismos de financiamiento estables y una estrecha vinculación entre ciencia, industria y territorio. Este análisis sistemático proporciona insumos para orientar una política biotecnológica moderna, aplicable al contexto nacional y alineada con estándares globales, asegurando un diseño estratégico basado en evidencia.



Marco Nacional

Chile ha consolidado progresivamente un ecosistema biotecnológico emergente sustentado en una base científica sólida, talento especializado y una biodiversidad única que ofrece ventajas comparativas significativas. Actualmente, se han identificado más de 200 empresas biotecnológicas activas en el país, lo que representa un crecimiento superior a diez veces respecto a la última década. Estas empresas, en su mayoría jóvenes e intensivas en investigación y desarrollo, reflejan una tendencia hacia la especialización y la internacionalización, aunque aún enfrentan desafíos asociados a infraestructura certificada, capital privado especializado y conexión con grandes compañías. El país cuenta con una comunidad científica robusta respaldada por programas de formación doctoral, centros de excelencia y una red creciente de consorcios tecnológicos, que en conjunto configuran un ecosistema dinámico y basado en conocimiento. A ello se suma la existencia de 247 instituciones que sostienen el funcionamiento del sistema: 126 dedicadas a la generación de conocimiento e inversión en I+D, 87 vinculadas a la comercialización y protección de propiedad intelectual, 18 enfocadas en financiamiento principalmente en etapas tempranas y 16 asociaciones gremiales y actores habilitantes. Esta densidad institucional ha permitido fortalecer la relación entre ciencia e industria, aunque persisten brechas en transferencia tecnológica, escalamiento y articulación intersectorial (CBT, 2025).

Desde 2018, Chile cuenta con una Estrategia de Biotecnología al 2030 liderada por CORFO, que estructuró su accionar en torno a tres ejes estratégicos: condiciones habilitantes, infraestructura crítica y fortalecimiento del emprendimiento e inversión. Esta estrategia ha sido complementada con iniciativas impulsadas por ANID y CORFO, las cuales entre 2020 y 2025 han destinado más de 270 millones de dólares a proyectos de I+D, infraestructura científica, formación de capital humano y apoyo a empresas de base científico-tecnológica. El desarrollo nacional se concentra en sectores como salud humana, agroindustria, acuicultura, medioambiente, alimentación y minería, respaldado por una red superior a treinta centros de investigación, consorcios tecnológicos y hubs emergentes que integran capacidades científicas y productivas.

El ecosistema biotecnológico chileno se articula institucionalmente bajo la conducción del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, creado en 2019 mediante la Ley N.º 21.105, en coordinación con la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), responsable de la generación de conocimiento y formación de talento, y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), dependiente del Ministerio de Economía, encargada de promover el escalamiento y la innovación productiva. En esta articulación también participan entidades

regulatorias como el Ministerio de Salud, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Servicio Agrícola y Ganadero, el Instituto de Salud Pública y el Servicio Nacional de Aduanas, además de organismos como los gobiernos regionales, el Instituto Antártico Chileno y la Fundación para la Innovación Agraria. El ecosistema se nutre asimismo de universidades, centros de excelencia, consorcios tecnológicos público-privados, incubadoras, aceleradoras, hubs de transferencia, redes de inversión y fondos de capital de riesgo que contribuyen a dinamizar la innovación.

En términos territoriales, la Región Metropolitana concentra más de la mitad de las empresas y organizaciones vinculadas a la biotecnología, mientras que regiones como Biobío, Valparaíso y Los Lagos muestran un creciente desarrollo de polos regionales conectados a sectores productivos estratégicos. El estudio revela que, a mayor diversidad institucional en un territorio, mayor es la presencia de empresas biotecnológicas, lo que evidencia la importancia de fortalecer las capacidades regionales y su vinculación con el sistema nacional de innovación (CBT, 2025).

El ecosistema se encuentra en una fase de madurez intermedia, con una base científica consolidada, pero aún con desafíos estructurales. Las empresas son intensivas en investigación y cuentan con equipos altamente calificados, aunque limitadas por la escasez de infraestructura certificada y la falta de conexiones estables con grandes industrias. Las universidades y centros de investigación generan abundante conocimiento, pero la

brecha entre la investigación aplicada y las necesidades productivas ralentiza la transferencia tecnológica. Los procesos de escalamiento y validación se mantienen fragmentados y el marco regulatorio es percibido como incierto en ciertos segmentos, especialmente en biomedicina.

Los fondos públicos continúan sosteniendo mayoritariamente las etapas iniciales del desarrollo biotecnológico, mientras que el capital privado especializado sigue siendo escaso y se identifican vacíos críticos en fases intermedias, entre el prototipo validado y la primera venta. No obstante, el país cuenta con intermediarios emergentes que conectan ciencia e industria, contribuyendo a articular las etapas de desarrollo y comercialización. Los polos regionales, por su parte, exhiben un alto potencial para abordar sectores productivos estratégicos y fomentar la descentralización de la innovación.

El ecosistema biotecnológico chileno ha demostrado una capacidad creciente para transformar conocimiento en soluciones con impacto global. Su potencial estratégico se expresa en múltiples dimensiones: consolidarse como referente latinoamericano en biotecnología aplicada a sostenibilidad, seguridad alimentaria y salud; impulsar hubs regionales vinculados a sectores productivos clave; posicionar a Chile como mercado piloto para innovación deep-tech reduciendo riesgos de validación; fortalecer la articulación entre ciencia, empresas e intermediarios tecnológicos; y proyectar la biotecnología nacional mediante redes internacionales de transferencia y cadenas de valor sostenibles.

2.3 ¿POR QUÉ CHILE NECESITA ESTA ESTRATEGIA?

Biotecnología en la Economía Global

Para dimensionar el impacto de la biotecnología a nivel mundial, es necesario comprender su relación con el concepto de bioeconomía. La bioeconomía se define como el uso sostenible de recursos biológicos renovables, junto con conocimientos, ciencia y procesos biotecnológicos, para generar bienes y servicios en múltiples sectores como la salud, la alimentación, la energía y el medioambiente. La OCDE identifica a la biotecnología como un motor central de esta transformación, al posibilitar innovaciones que incrementan la productividad, agregan valor a las cadenas de producción y aportan soluciones frente a desafíos globales como la seguridad alimentaria, el cambio climático y la transición hacia una economía circular.

En este contexto, la biotecnología no sólo emerge como una herramienta tecnológica, sino como un eje estratégico para el desarrollo económico y sostenible. Su despliegue permite sofisticar mercados, generar empleo altamente especializado, atraer inversión y fortalecer la competitividad, particularmente en industrias intensivas en recursos naturales como: agricultura, silvicultura, acuicultura y minería, además de su creciente impacto en el sector salud (OECD, 2009; OECD, 2018).

Se estima que hacia 2030 la biotecnología podría representar cerca del 2,7 % del PIB de los países de la OCDE, con un potencial aún mayor en economías emergentes. Este aporte se distribuye en un 39 % para la industria, 36 % para la agricultura y 25 % para el sector salud (OECD, 2009). Complementariamente, un informe de McKinsey (2020) proyecta que la denominada "Bio Revolución" generará un impacto económico global directo anual de entre US\$ 2 y US\$ 4 billones hacia 2030–2040, equivalente a entre 6,5 y 13 veces el PIB anual de Chile durante la próxima década. Esta magnitud se explica, entre otros factores, porque hasta un 60 % de la producción mundial podría originarse a partir de procesos biológicos, y cerca del 45 % de la carga global de enfermedades sería abordable mediante soluciones biotecnológicas. El mismo reporte estima que entre US\$ 1,7 y US\$ 3,4 billones del impacto total se concentrarán en los sectores de salud y agricultura.

Informes recientes del Foro Económico Mundial (2023) destacan que la biotecnología, más allá de su rol en la medicina, se ha consolidado como una herramienta clave para enfrentar la "triple crisis ambiental",



que incluye el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, a través de soluciones como bioplásticos, tecnologías de captura de carbono, biofertilizantes y enfoques basados en la naturaleza. En línea con estas tendencias, Grand View Research (2023) proyecta que el mercado global de la biotecnología alcanzará los US\$ 3,88 billones en 2030, con una tasa de crecimiento anual compuesta cercana al 14 % entre 2024 y 2030 (Grand View Research, s.f.; 2023).

Latinoamérica se perfila como un polo estratégico para el desarrollo biotecnológico, al concentrar una proporción significativa de la biodiversidad mundial, contar con una población joven que demanda soluciones en salud, alimentación y sostenibilidad, y disponer de capacidades científicas y tecnológicas capaces de generar innovación de frontera. A ello se suma un ecosistema de capital de riesgo en proceso de consolidación, lo que amplía las oportunidades para inversiones tempranas y alianzas público privadas orientadas a dinamizar el sector. En conjunto, estos factores refuerzan el posicionamiento de la región como un actor relevante en la transición hacia la bioeconomía global (Zen-tynel, 2022).

La biotecnología redefine las bases de la competitividad global, integrando conocimiento, innovación y sostenibilidad. Su desarrollo responsable y ético será determinante para orientar la próxima ola de crecimiento industrial, con impactos directos en empleo, comercio internacional, resiliencia sanitaria y sostenibilidad ambiental.

Biotecnología y Desarrollo Sostenible en Chile

La biotecnología es un campo de innovación de rápida evolución, que demanda largos ciclos de desarrollo científico, tecnológico y regulatorio, además de enfrentar desafíos de escalamiento industrial, financiamiento, bioseguridad y adopción. Su desarrollo no puede producirse de manera aislada, ya que requiere un entramado de colaboraciones entre empresas, universidades, centros de investigación, agencias públicas e inversionistas, que permitan compartir riesgos, acceder a recursos críticos y acelerar la innovación. Estos procesos exigen inversión sostenida, coordinación interinstitucional y una visión de largo plazo. Para que sus resultados se traduzcan en soluciones de alto impacto social, económico y ambiental, es fundamental contar con una orientación estratégica nacional que articule esfuerzos, otorgue continuidad a las políticas existentes y potencie la colaboración entre los distintos actores del ecosistema.

La continuidad y coherencia de las políticas públicas se consolidan, así como condiciones necesarias para que la biotecnología se afiance como un eje estructural del desarrollo sostenible del país. Una visión nacional compartida permite atraer inversión, planificar con horizonte estratégico y favorecer la maduración tecnológica, especialmente en ámbitos donde los resultados requieren años de investigación, validación y regulación antes de llegar al mercado.

En las últimas dos décadas, Chile ha impulsado programas de investigación, emprendimiento, transferencia tecnológica y formación avanzada, que han consolidado capacidades científicas y empresariales relevantes. Chile ha avanzado de manera con-

sistente desde la Estrategia de Biotecnología publicada por CORFO en 2018, acumulando capacidades científicas, industriales y regulatorias que hoy permiten proyectar un salto de escala.

La Estrategia Nacional de Biotecnología 2025–2035 actualiza esa trayectoria y la articula con las prioridades del desarrollo productivo sostenible del país, orientando la acción pública hacia la creación de valor y la diversificación de la matriz productiva.

Según el estudio del CBT (2025), el país cuenta hoy con más de 200 empresas biotecnológicas, diez veces más que en 2013, y más de 240 instituciones vinculadas que sostienen el ecosistema, incluyendo universidades, centros de I+D, fondos de inversión y asociaciones gremiales. Estas empresas son jóvenes, intensivas en conocimiento y con potencial global, concentradas principalmente en la Región Metropolitana, con polos emergentes en Biobío, Valparaíso y Los Lagos.

La formulación de una Estrategia Nacional de Biotecnología permitirá alinear esfuerzos dispersos y potenciar un ecosistema dinámico que hoy requiere mayor conexión, infraestructura habilitante y marcos regulatorios claros para transformar su potencial en desarrollo productivo y sostenible. Este marco común orientará el desarrollo en áreas prioritarias como la agroindustria, la salud, la seguridad alimentaria, el medioambiente, la energía y la industria, promoviendo condiciones habilitantes para fortalecer la formación de talento especializado, la colaboración público-privada, la transferencia tecnológica y la atracción de inversión nacional e internacional.

El carácter multisectorial y transversal de la biotecnología exige una gobernanza colaborativa y sostenida, donde cada actor público, privado, académico y territorial aporte desde sus fortalezas y capacidades complementarias. En este contexto, la creación de un Comité Interministerial de Biotecnología y de instancias permanentes de coordinación público-privada se proyecta como una condición esencial para asegurar la coherencia de las políticas, evitar duplicidades y garantizar el alineamiento con los objetivos nacionales de desarrollo sostenible.

En un contexto internacional donde la soberanía tecnológica, la seguridad sanitaria y alimentaria, y la transición hacia economías descarbonizadas se han vuelto prioridades estratégicas, la biotecnología emerge como un habilitador clave de competitividad, resiliencia y sofisticación productiva. Avanzar en esta dirección permitirá a Chile diversificar su matriz productiva, generar empleo de alta especialización, consolidar hubs regionales conectados a sectores estratégicos y posicionarse como referente latinoamericano en bioeconomía.

Finalmente, la Estrategia Nacional de Biotecnología se alinea con los marcos internacionales más relevantes en la materia, incluyendo la Estrategia de Bioeconomía de la Unión Europea (2022), el Plan de Acción en Bioeconomía para América Latina y el Caribe de la CEPAL (2023) y las recomendaciones de la OCDE en materia de ciencia, tecnología e innovación orientadas al desarrollo sostenible. Esta convergencia permitirá a Chile fortalecer su inserción internacional, aprovechar synergias con programas multilaterales y posicionar su liderazgo en el debate global sobre biotecnología y bioeconomía.



2.4 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRATEGIA NACIONAL EN BIOTECNOLOGÍA

Etapas

Fecha	Etapa	Detalles
Marzo 2025	Creación de la Comisión Asesora Ministerial de Biotecnología	Conformación de la Comisión mediante la representación de distintos sectores del ecosistema biotecnológico
Marzo - Junio 2025	Trabajo de la Comisión Asesora Ministerial de Biotecnología	Elaboración y consolidación de recomendaciones para la Estrategia Nacional de Biotecnología, culminando en el Informe de Recomendaciones y Desafíos
Julio 2025	Lanzamiento del informe de recomendaciones y desafíos de la industria biotecnológica	Evento de lanzamiento y publicación del informe de recomendaciones y desafíos para el ecosistema biotecnológico
Agosto 2025	Participación ciudadana	Conformación de mesas de trabajo y grupos focales para la identificación de brechas y oportunidades del ecosistema biotecnológico nacional
Julio - Septiembre 2025	Redacción de la Estrategia Nacional de Biotecnología	Consolidación de las recomendaciones de la comisión y las brechas identificadas en la participación ciudadana para la elaboración del borrador de la Estrategia Nacional de Biotecnología que va a consulta pública
Septiembre - Octubre 2025	Consulta Ciudadana de la Estrategia Nacional de Biotecnología	Publicación del borrador de la Estrategia Nacional de Biotecnología para su consulta pública
Octubre - Noviembre 2025	Consolidación de la Estrategia Nacional de Biotecnología	Revisión de los resultados de la consulta ciudadana y la posterior redacción de la Estrategia Nacional de Biotecnología
Diciembre 2025	Lanzamiento oficial de la Estrategia Nacional de Biotecnología	Estrategia publicada y entrega al presidente de la república



2.5 EJES DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

La Estrategia Nacional de Biotecnología 2025–2035 se organiza en torno a tres grandes ejes estratégicos, que reúnen los elementos necesarios para que Chile avance de manera integral, coordinada y con visión de largo plazo en este ámbito:

EJE 1

EJE 2

EJE 3

Gobernanza y Marco Institucional: Establece estructuras y mecanismos coordinados, con regulación proinnovación y articulación multisectorial para el desarrollo biotecnológico.

Factores Habilitantes: Considera las condiciones básicas y recursos necesarios para impulsar el desarrollo de la biotecnología en el país.

Desarrollo y Adopción: Implica dimensiones que permitan fortalecer la investigación, la innovación y la aplicación de estas tecnologías en distintos sectores productivos.

A continuación, se presentan en detalle los lineamientos, medidas y orientaciones estratégicas de cada eje, que servirán como guía para la acción coordinada del Estado, la academia y el sector productivo, contribuyendo a consolidar una biotecnología nacional moderna, competitiva e inclusiva.

Tabla resumen con Ejes, Sub Ejes y Líneas de acción

Eje N°1: Gobernanza y Marco Institucional

SUB EJE	LÍNEAS DE ACCIÓN
Institucionalidad	<ul style="list-style-type: none">• Establecer una estructura de gobernanza nacional para la biotecnología a través de la División de Tecnologías Emergentes, que coordine y articule de manera permanente a los actores públicos, privados, académicos y territoriales en torno al desarrollo y uso responsable de estas tecnologías.• Consolidar un modelo de gobernanza interministerial y multisectorial que integre ciencia, innovación y desarrollo productivo para orientar de manera coherente el avance del ecosistema biotecnológico.• Diseñar y aplicar un sistema robusto de indicadores clave de desempeño, indispensable para contar con una línea base confiable, que permita el seguimiento, la evaluación y la mejora continua de la Estrategia Nacional de Biotecnología.• Fomentar la participación de los territorios y del sector privado en los mecanismos de gobernanza mediante consejos consultivos, mesas técnicas y plataformas de colaboración.• Fortalecer las capacidades técnicas e institucionales del Estado para la gestión, implementación y evaluación de la Estrategia Nacional de Biotecnología.
Marco Regulatorio	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer las capacidades regulatorias, institucionales y técnicas del país para resguardar la seguridad, la eficacia y la trazabilidad de los desarrollos biotecnológicos.• Consolidar la articulación entre entidades regulatorias, ministerios competentes, academia e industria para desarrollar y mantener un sistema regulatorio anticipatorio, adaptable y coordinado en el ámbito de la biotecnología.• Fomentar la convergencia y la coherencia del marco regulatorio biotecnológico mediante criterios técnicos comunes y categorías diferenciadas que faciliten la incorporación segura de innovaciones emergentes.• Impulsar la innovación y la ciencia regulatoria aplicada para acompañar el desarrollo seguro y oportuno de la biotecnología.

EJE N°2: Factores Habilitantes

SUB EJE	LÍNEAS DE ACCIÓN
Desarrollo de Talento	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la formación científica en el sistema escolar incorporando de manera progresiva contenidos de biotecnología y sus aplicaciones en la educación general y técnico profesional. • Consolidar la formación técnica y profesional en biotecnología, articulando las trayectorias educativas con las necesidades del ecosistema productivo, tecnológico y regulatorio. • Articular la formación de talento en biotecnología con los desafíos productivos estratégicos de mediano y largo plazo, mediante alianzas estables entre universidades, empresas y el Estado. • Ampliar la inserción de talentos en la industria biotecnológica, en las empresas de base científico-tecnológica (EBCT) y en el sector público, consolidando trayectorias laborales sostenibles en el ecosistema de biotecnología. • Potenciar la atracción, movilidad y retención de talento avanzado en biotecnología, fortaleciendo la circulación de conocimientos entre academia, industria y sector público.
Infraestructura y Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar y expandir una red de infraestructura científica y tecnológica compartida que fortalezca el vínculo entre academia, industria y sector público en biotecnología. • Desarrollar y consolidar una red de plantas piloto, laboratorios de bioprocessos e instalaciones biotecnológicas con estándares internacionales, accesibles para el ecosistema de innovación. • Impulsar la descentralización territorial de la infraestructura y del ecosistema biotecnológico, fortaleciendo las capacidades regionales y el acceso efectivo a plataformas y herramientas digitales habilitantes.

Financiamiento

- Consolidar un sistema de financiamiento público y público privado para la biotecnología que identifique, adapte y complemente instrumentos a lo largo de las distintas fases del ciclo biotecnológico.
- Impulsar instrumentos de financiamiento sectoriales y territoriales alineados con los desafíos estratégicos de los sectores productivos y de las regiones, para fortalecer el desarrollo equilibrado del ecosistema nacional de biotecnología.
- Desarrollar instrumentos de riesgo compartido y acceso a financiamiento internacional que catalicen el escalamiento de innovaciones biotecnológicas de alto impacto.



Eje N°3: Desarrollo y Adopción

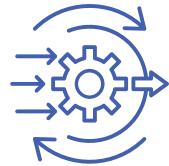
SUB EJE	LÍNEAS DE ACCIÓN
Investigación y Desarrollo (I+D)	<ul style="list-style-type: none"> • Modernizar y simplificar los procesos operacionales, administrativos y regulatorios que habilitan la investigación y la gestión de proyectos colaborativos en biotecnología. • Fortalecer la colaboración entre la academia, la industria, los centros tecnológicos y el Estado mediante consorcios de investigación aplicada y programas de I+D colaborativa en biotecnología. • Articular la investigación, el desarrollo y la innovación biotecnológica con las necesidades del sector productivo a nivel territorial y global, fortaleciendo la competitividad y sostenibilidad.
Innovación, Escalamiento y Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar y fortalecer el ecosistema de innovación y transferencia tecnológica en biotecnología, articulando de manera sistemática a universidades, centros de investigación, empresas y al Estado para acelerar la llegada de soluciones biotecnológicas al mercado. • Fomentar la creación, consolidación y crecimiento de empresas de base científico tecnológica (EBCT) de biotecnología, mediante programas especializados de incubación, aceleración y mentoría articulados con el ecosistema de innovación. • Incorporar criterios e indicadores específicos de transferencia tecnológica, escalamiento industrial y comercialización en la gestión, evaluación y acreditación del ecosistema de biotecnología. • Consolidar un marco común de propiedad intelectual y transferencia tecnológica en biotecnología, que armonice políticas institucionales y promueva modelos colaborativos transparentes y trazables. • Promover el desarrollo territorial mediante la adopción y el escalamiento de soluciones biotecnológicas en los sectores productivos estratégicos del país. • Activar la demanda por soluciones biotecnológicas y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales para tecnologías y empresas del ecosistema.

Articulación Internacional	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer la articulación y la colaboración internacional público-privada en biotecnología, para potenciar las capacidades nacionales y el desarrollo de proyectos conjuntos de I+D+i.• Fortalecer las condiciones institucionales, regulatorias y de infraestructura para atraer y consolidar inversión extranjera directa orientada al desarrollo de ecosistemas biotecnológicos competitivos, sostenibles y alineados con las prioridades nacionales.• Facilitar y apoyar la instalación, operación y expansión de empresas biotecnológicas internacionales en el país, integrándolas al ecosistema local y promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología.• Fomentar la participación activa y sostenida de Chile en redes, foros y debates internacionales sobre biotecnología, para fortalecer su incidencia, coordinación y posicionamiento estratégico a nivel global y regional.• Alinear el desarrollo biotecnológico de Chile con estándares, acuerdos y principios internacionales en bioseguridad, bioética y acceso y beneficio compartido, resguardando los intereses nacionales y la sostenibilidad a largo plazo.
-----------------------------------	--





3. Objetivo



3.1 OBJETIVO ESTRATÉGICO

Impulsar un ecosistema biotecnológico nacional robusto, inclusivo y articulado, que fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas y productivas del país, promoviendo la generación de conocimiento de frontera, su transferencia efectiva hacia la industria y la sociedad, y el desarrollo de condiciones habilitantes en gobernanza, talento, infraestructura, regulación y financiamiento, con el propósito de posicionar a la biotecnología como pilar estratégico de la diversificación productiva, la sostenibilidad ambiental y la soberanía tecnológica de Chile.

3.2 VISIÓN 2025-2035

Al año 2035, Chile contará con un ecosistema biotecnológico maduro, colaborativo y descentralizado, capaz de transformar conocimiento científico en soluciones de alto impacto para sectores estratégicos, incrementando empresas de base científico tecnológica, proyectos de I+D+i colaborativos y la presencia de productos nacionales en mercados globales. La biotecnología será un eje de la economía del conocimiento, aportando a la productividad, la sofisticación productiva y la autonomía tecnológica en ámbitos como salud, agroalimentos, medioambiente y manufacturas avanzadas. Chile se consolidará como referente regional y socio confiable en redes globales de innovación, con mayor inserción en cadenas de valor intensivas en ciencia, impulsada por alianzas internacionales, talento especializado, infraestructura habilitante, regulación proinnovación y financiamiento orientado al escalamiento, bajo principios éticos que aseguren seguridad, equidad y sostenibilidad, fortaleciendo la participación de mujeres, diversidades y territorios rezagados.





4. Principios Transversables



4.1 ÉTICA

La ética es un principio transversal para el desarrollo responsable de la biotecnología, considerando dilemas en salud, alimentación, medioambiente y agroindustria. El avance de herramientas como la edición genética en humanos, la liberación de organismos modificados o el uso de inteligencia artificial en análisis genómicos exige marcos robustos que equilibren innovación, seguridad, justicia y dignidad humana. A nivel internacional, los principios de autonomía, precaución, equidad, transparencia y responsabilidad intergeneracional están establecidos en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005), que plantea que la ciencia debe contribuir al bienestar humano sin aumentar desigualdades ni riesgos para futuras generaciones. Países como Australia y Canadá han integrado la ética en sus estructuras de gobernanza biotecnológica (Australian Government, 2022; Government of Canada, 2022), mientras que en América Latina persisten marcos fragmentados. Incorporar una perspectiva ética transversal orienta la innovación hacia la sostenibilidad y fortalece la confianza pública. Según Asveld et al. (2019), ello requiere anticipar impactos, reflexionar sobre valores e incluir actores diversos, promoviendo trayectorias legítimas y equitativas. La ética, más que un límite, actúa como guía para la innovación responsable, apoyada en la alfabetización ética, la transparencia y la participación ciudadana informada.

4.2 GÉNERO E INCLUSIÓN

La igualdad de género es un principio transversal para el desarrollo biotecnológico, articulado con la Política Nacional de Igualdad de Género en CTCI (Ministerio de Ciencia, 2024) y con el Cuarto Plan Nacional de Igualdad 2018–2030 (Ministerio de la Mujer, 2023), en coherencia con la Estrategia de Montevideo (CEPAL, 2017) y marcos internacionales orientados a reducir brechas y promover sistemas libres de discriminación. Estos instrumentos identifican nudos estructurales que persisten en limitar la participación de mujeres y diversidades en CTCI, afectando especialmente a la biotecnología. En Chile, la Cuarta Radiografía de Género en CTCI (Ministerio de Ciencia, 2025) evidencia que en 2022 las mujeres representaban el 35,8 % en investigación, el 27,3 % del pregrado STEM y solo el 23 % de las personas inventoras en solicitudes de patentes. Su liderazgo empresarial también es acotado: el 12,8 % de las EBCT son lideradas por mujeres, y entre el 20,5 % y el 36 % de los proyectos adjudicados en innovación corresponden a liderazgos femeninos (CORFO, 2021; DIPRES, 2024). Frente a este escenario, fortalecer políticas inclusivas, promover formación sin sesgos y aumentar la presencia de mujeres y diversidades en investigación, innovación y emprendimiento resulta clave. La biotecnología posee el potencial de convertirse en un motor de igualdad, asegurando participación plena y beneficios equitativos.

4.3 MEDIOAMBIENTE Y CRISIS AMBIENTAL

La crisis ambiental global, marcada por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, exige respuestas coordinadas que integren sostenibilidad, ciencia e innovación. En este contexto, Chile ha establecido compromisos estratégicos mediante la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 (Ministerio del Medio Ambiente, 2018), la Ley 21.455 del Marco de Cambio Climático (Ley 21.455, 2022), la Estrategia Climática de Largo Plazo al 2050 (Ministerio del Medio Ambiente, 2021), la NDC actualizada (Ministerio del Medio Ambiente, 2025) y el Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030 (Ministerio de Agricultura, 2021), configurando un marco común para avanzar hacia un desarrollo más sostenible y resiliente.

La Estrategia Nacional de Biotecnología se concibe como un instrumento habilitante para articular la innovación biotecnológica con los esfuerzos de mitigación y adaptación, promoviendo soluciones que aporten a la conservación de la biodiversidad, la bioseguridad ambiental, la restauración ecológica y la transición hacia una bioeconomía baja en carbono. La biotecnología ofrece herramientas para optimizar el uso de recursos naturales, valorizar residuos, regenerar suelos, capturar carbono y desarrollar biomateriales sostenibles, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la economía circular. Gracias a su biodiversidad única y sus capacidades científicas, Chile posee condiciones estratégicas para impulsar una biotecnología verde orientada a la acción climática, lo que requiere gobernanzas sólidas que aseguren un despliegue ético, seguro y orientado al bien común.

4.4 PARTICIPACIÓN, TRANSPARENCIA Y DIVULGACIÓN

La consolidación del ecosistema biotecnológico nacional requiere una participación informada y plural que integre las visiones de ciudadanía, comunidad científica, sector productivo y territorios, mediante espacios de diálogo estructurado y mecanismos formales de consulta, retroalimentación pública y colaboración multisectorial que permitan construir políticas y regulaciones más legítimas y sostenibles.

La transparencia es fundamental para fortalecer la confianza pública en el desarrollo responsable de la biotecnología, asegurando información oportuna y clara sobre objetivos, resultados, impactos y consideraciones éticas, junto con prácticas de rendición de cuentas y publicación periódica de datos, informes y lineamientos técnicos.

Asimismo, la divulgación científica se concibe como herramienta estratégica para ampliar la comprensión pública sobre oportunidades y desafíos de la biotecnología, mediante materiales pedagógicos accesibles, acciones de alfabetización científica y colaboración con instituciones educativas y medios de comunicación, favoreciendo una cultura de innovación abierta que incorpore inquietudes sociales, promueve el uso responsable del conocimiento y respalde una toma de decisiones orientada al interés público.

4.5 DESCENTRALIZACIÓN Y COHESIÓN SOCIAL

La estrategia biotecnológica nacional requiere reconocer y potenciar capacidades en todas las regiones, promoviendo una distribución equilibrada de oportunidades, infraestructura y talento, y avanzando hacia un ecosistema articulado donde la innovación surja desde los territorios según sus vocaciones productivas, ambientales y socioculturales. Esto implica fortalecer nodos regionales de investigación aplicada, promover la asociatividad entre instituciones locales y facilitar su vinculación con redes nacionales e internacionales. La descentralización demanda reducir brechas en acceso a equipamiento, formación especializada y apoyo a proyectos tecnológicos, mediante instrumentos que favorezcan la instalación de capacidades estratégicas, la movilidad de investigadores, la colaboración interinstitucional y la participación de gobiernos regionales en la definición de prioridades.

La cohesión territorial es esencial para asegurar que los beneficios del desarrollo biotecnológico se distribuyan equitativamente, generando encadenamientos productivos y oportunidades laborales alineadas con las realidades de cada zona. Este enfoque contribuye a fortalecer la resiliencia territorial, apoyar la diversificación productiva y consolidar un modelo de desarrollo equilibrado donde la biotecnología actúe como motor de integración y bienestar en todas las regiones.

4.6 SOBERANÍA TECNOLÓGICA

La soberanía tecnológica es un principio orientado a fortalecer la capacidad del país para generar, adaptar y utilizar conocimientos biotecnológicos estratégicos, asegurando que su desarrollo responda a prioridades nacionales y al interés público. Este enfoque busca reducir dependencias críticas en insumos, equipamiento, datos y plataformas tecnológicas, sin promover aislamiento, sino participación activa y cooperativa en cadenas globales de valor. Avanzar en este propósito requiere fortalecer capacidades endógenas de I+D+i, consolidar infraestructura científica, talento especializado y mecanismos de colaboración que permitan desarrollar trayectorias propias en biotecnología. Asimismo, este principio impulsa la valoración y protección del conocimiento nacional, junto con prácticas responsables de gestión de datos y propiedad intelectual que aseguren su disponibilidad para investigación, producción y transferencia tecnológica. La soberanía tecnológica incorpora además una dimensión estratégica vinculada a la seguridad y resiliencia del ecosistema, incentivando soluciones que permitan enfrentar desafíos sanitarios, ambientales, agroalimentarios e industriales con mayor autonomía, mediante alianzas público privadas, cooperación internacional equilibrada y marcos regulatorios que faciliten el uso responsable de tecnologías emergentes. En conjunto, este principio busca consolidar un desarrollo biotecnológico que permita a Chile decidir, crear y aplicar tecnologías clave en beneficio de su población y su posicionamiento global.



5. Ejes Estrategia



Eje 1: Gobernanza y Marco Institucional

Este eje orienta, articula y supervisa el desarrollo del sector biotecnológico de manera coherente, responsable y sostenible, permitiendo una conducción estratégica basada en la coordinación interinstitucional, la participación de actores clave y la actualización de marcos normativos. Su objetivo es alinear la visión país, reducir barreras y facilitar la validación de tecnologías emergentes, garantizando que la innovación biotecnológica se desarrolle con robustez técnica, seguridad regulatoria y legitimidad social.

Este eje integra dimensiones transversales como institucionalidad y marco regulatorio, pilares indispensables para asegurar un desarrollo biotecnológico que combine excelencia científica con responsabilidad pública y sostenibilidad social.

1.1 Institucionalidad

La gobernanza biotecnológica cumple un rol central como espacio de articulación entre el Estado, la academia, la industria y la sociedad civil, permitiendo alinear visiones, generar confianza y fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia. Este enfoque fortalece las capacidades institucionales y promueve la construcción de consensos en torno a prioridades estratégicas nacionales, condición esencial para un desarrollo biotecnológico sostenible y de alto impacto.

Si bien Chile ha avanzado en la consolidación de políticas y programas en biotecnología, aún carece de una institucionalidad permanente, descentralizada e independiente que coordine, supervise e implemente integralmente las políticas públicas del sector. Resulta, por tanto, prioritario establecer una gobernanza liderada por la División de Tecnologías Emergentes del Ministerio de Ciencia, instancia especializada que contribuya a prevenir la fragmentación institucional y favorezca una coordinación más equilibrada de las iniciativas, recursos y mecanismos vinculados al desarrollo biotecnológico. Esta institución debe asegurar la continuidad de la estrategia, su evaluación sistemática y su ajuste en función de resultados verificables.

Asimismo, es fundamental fortalecer la coordinación interministerial y establecer sistemas de monitoreo y evaluación continua, que permitan el seguimiento del cumplimiento de los objetivos estratégicos mediante indicadores clave de desempeño (KPIs). Una gobernanza moderna y eficiente debe operar bajo criterios técnicos, transparencia y rendición de cuentas, garantizando la coherencia entre políticas de ciencia, innovación, regulación y desarrollo productivo.

Este eje busca, además, asegurar que el avance biotecnológico en Chile se realice de forma inclusiva y alineada con el interés público, integrando marcos normativos actualizados

y estándares técnicos coherentes con lineamientos internacionales. Incluye también la incorporación de criterios ambientales y de sostenibilidad, la promoción de la educación y cultura científica ciudadana, y la garantía de principios de inclusión, equidad territorial y diversidad, como fundamentos de una gobernanza legítima y sostenible.

La experiencia internacional demuestra que la continuidad institucional y la medición sistemática de resultados son factores críticos para el éxito de estrategias nacionales en áreas de alta complejidad tecnológica como la biotecnología. En este sentido, la gobernanza biotecnológica debe concebirse no sólo como un marco institucional, sino como un espacio de diálogo abierto, representativo y responsable, capaz de asegurar continuidad en el tiempo y proyectar a Chile como un referente regional en desarrollo biotecnológico responsable, ético y sostenible.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Establecer una estructura de gobernanza nacional para la biotecnología a través de la División de Tecnologías Emergentes, que coordine y articule de manera permanente a los actores públicos, privados, académicos y territoriales en torno al desarrollo y uso responsable de estas tecnologías.**
- ➔ Constituir y mantener operativa una Comisión Nacional de Biotecnología con carácter técnico, asesor y permanente, integrada por representantes del sector público, académico, privado y territorial, encargada de coordinar políticas, monitorear avances y formular recomendaciones estratégicas para el desarrollo del ecosistema nacional de biotecnología.

➔ Implementar y actualizar de manera periódica un marco normativo para la gobernanza en biotecnología, que garantice autonomía operativa y una secretaría técnica especializada, con capacidades de análisis prospectivo, coordinación interinstitucional y capacidad efectiva de apoyo a la toma de decisiones públicas.

- **Consolidar un modelo de gobernanza interministerial y multisectorial que integre ciencia, innovación y desarrollo productivo para orientar de manera coherente el avance del ecosistema biotecnológico.**

➔ Diseñar y operar una estructura de gobernanza con atribuciones ejecutoras y capacidad de decisión, que impulse la puesta en marcha, el seguimiento y la evaluación de las políticas nacionales de biotecnología, favoreciendo una gestión sustentada en evidencia y resultados verificables.

➔ Instalar una gobernanza con enfoque prospectivo, que identifique oportunidades estratégicas y riesgos emergentes, elabore recomendaciones de política pública, acompañe procesos de actualización normativa y facilite la articulación de actores nacionales e internacionales para abordar barreras que condicionan el desarrollo del sector.

- **Diseñar y aplicar un sistema robusto de indicadores clave de desempeño, indispensable para contar con una línea base confiable, que permita el seguimiento, la evaluación y la mejora continua de la Estrategia Nacional de Biotecnología.**
 - ➡ Implementar un sistema integral de indicadores y monitoreo, que permita evaluar el desempeño del ecosistema biotecnológico nacional, identificar brechas y oportunidades y orientar decisiones estratégicas y de planificación futura.
 - ➡ Establecer un mecanismo de revisión trienal de la Estrategia Nacional de Biotecnología, que considere avances nacionales e internacionales y facilite la actualización de objetivos, instrumentos y líneas de acción.
- **Fomentar la participación de los territorios y del sector privado en los mecanismos de gobernanza mediante consejos consultivos, mesas técnicas y plataformas de colaboración.**
 - ➡ Impulsar la creación y funcionamiento de mesas técnicas temáticas y territoriales, orientadas a identificar brechas, proponer soluciones y coordinar acciones conjuntas que contribuyan al avance de la Estrategia Nacional de Biotecnología.
 - ➡ Fortalecer la participación activa del sector privado en los mecanismos de gobernanza, promoviendo su involucramiento en el diseño, la implementación y la evaluación de políticas e instrumentos vinculados con la biotecnología.
- ➡ Fortalecer de manera sistemática el diálogo y la coordinación entre el Comité Regional de CTCI, los Gobiernos Regionales y otros actores territoriales, generando iniciativas conjuntas que contribuyan a la descentralización y al desarrollo territorial de la biotecnología.
- **Fortalecer las capacidades técnicas e institucionales del Estado para la gestión, implementación y evaluación de la Estrategia Nacional de Biotecnología.**
 - ➡ Fortalecer y articular equipos y nodos especializados en biotecnología en ministerios, agencias públicas y gobiernos regionales, encargados de coordinar la implementación de la estrategia, articular actores y aportar insumos técnicos para la toma de decisiones.
 - ➡ Implementar programas de formación y actualización para funcionarias y funcionarios públicos vinculados a la biotecnología, en ámbitos como evaluación de riesgos, análisis de impacto, diseño de instrumentos, gestión de proyectos y articulación público privada.
 - ➡ Elaborar y difundir informes periódicos de seguimiento de la Estrategia Nacional de Biotecnología, basados en indicadores de desempeño definidos para la estrategia, que refuerzen la transparencia, la rendición de cuentas y el aprendizaje institucional continuo.

1.2 Marco Regulatorio

La regulación constituye un componente esencial para asegurar que el desarrollo de la biotecnología en Chile se realice de manera segura, ética y sostenible. Un marco normativo moderno, coherente y basado en evidencia científica debe proteger la salud pública y el medioambiente, al tiempo que habilite la innovación y el despliegue de tecnologías emergentes en sectores estratégicos como salud, agricultura, alimentación y medioambiente.

A nivel internacional, los países con mayor madurez en esta materia han implementado marcos regulatorios especializados, intersectoriales y flexibles, sustentados en la evaluación científica del riesgo y la promoción de la innovación responsable. Estos modelos combinan salvaguardas éticas y ambientales con mecanismos de aprobación y fiscalización ágiles, generando confianza pública y atracción de inversión tecnológica.

En el caso de Chile, resulta prioritario avanzar hacia la actualización y desarrollo de un marco regulatorio integral y específico para la biotecnología, que habilite y promueva el uso seguro de tecnologías emergentes, evitando vacíos normativos o restricciones que limiten su adopción y desarrollo. Actualmente, las competencias regulatorias se encuentran distribuidas entre diversas agencias sectoriales, lo que fragmenta la evaluación y genera incertidumbre frente a innovaciones de frontera.

Si bien estos organismos cumplen funciones fundamentales como el Instituto de Salud Pública (ISP), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) y el Ministerio del Medio Ambiente, el dinamismo de la biotecnología exige avanzar hacia mecanismos de coordinación interinstitucional que permitan evaluar de forma transversal nuevas aplicaciones, tales como la biología sintética, la edición genética o los bioinsumos de nueva generación.

Para ello, se requiere dotar al país de un marco regulatorio actualizado, acompañado de instancias articuladoras intersectoriales permanentes, capaces de evaluar integralmente los riesgos, beneficios y aplicaciones de las tecnologías biotecnológicas emergentes.

La reactivación de instancias de trabajo interministerial y entre agencias regulatorias será fundamental para construir un sistema normativo flexible, basado en evidencia científica y con mecanismos efectivos de transparencia, fiscalización y participación pública. De esta manera, Chile podrá reducir la incertidumbre regulatoria, facilitar la adopción de tecnologías emergentes y proyectar su ecosistema biotecnológico a nivel internacional, consolidando la confianza ciudadana y fortaleciendo la competitividad del sector productivo nacional.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Fortalecer las capacidades regulatorias, institucionales y técnicas del país para resguardar la seguridad, la eficacia y la trazabilidad de los desarrollos biotecnológicos.**
 - ➡ Habilitar y coordinar un sistema regulatorio sectorial anticipatorio, ágil y proporcional al riesgo, aplicable a tecnologías biotecnológicas consolidadas y emergentes, que mejore la eficiencia de las evaluaciones y resguarde la seguridad y la calidad en todas las etapas del ciclo de desarrollo.
 - ➡ Favorecer la estandarización, simplificación y armonización de procedimientos regulatorios, mediante la definición de rutas diferenciadas según niveles de riesgo y la reducción de tiempos de tramitación, asegurando el mantenimiento de estándares robustos de seguridad.
 - ➡ Desarrollar y fortalecer unidades técnicas sectoriales especializadas en las agencias regulatorias, con capacidades de evaluación basadas en evidencia científica, orientadas a acompañar el desarrollo, la validación y la adopción segura de tecnologías biotecnológicas emergentes.
 - ➡ Implementar y mantener una plataforma nacional de orientación regulatoria que brinde información clara y apoyo técnico a investigadores, startups y empresas, facilitando la comprensión, la trazabilidad y el cumplimiento de los procesos regulatorios asociados a la biotecnología.
- **Consolidar la articulación entre entidades regulatorias, ministerios competentes, academia e industria para consolidar un sistema regulatorio anticipatorio, adaptable y coordinado en materia de biotecnología.**
 - ➡ Impulsar la coordinación interministerial y la interoperabilidad entre agencias regulatorias mediante protocolos comunes, mecanismos de gobernanza compartida y herramientas de gestión integradas, orientados a actualizar, armonizar y modernizar los marcos regulatorios en biotecnología.
 - ➡ Fomentar espacios de colaboración anticipatoria entre autoridades, agencias regulatorias, academia e industria, a través de mesas técnicas y grupos de trabajo especializados, que permitan abordar vacíos normativos, anticipar riesgos tecnológicos y definir planes de acción coordinados.
 - ➡ Fortalecer la capacitación continua de profesionales y técnicos del sistema regulatorio, promoviendo una gestión responsable, transparente y basada en evidencia para la evaluación, autorización y fiscalización de nuevas tecnologías biotecnológicas.

- **Fomentar la convergencia y la coherencia del marco regulatorio biotecnológico mediante criterios técnicos comunes y categorías diferenciadas que faciliten la incorporación segura de innovaciones emergentes.**
 - ➡ Impulsar la convergencia de criterios técnicos entre las autoridades regulatorias y la definición de categorías regulatorias diferenciadas, alineadas con niveles de riesgo y etapas de desarrollo, para acompañar la incorporación de innovaciones biotecnológicas emergentes y favorecer la coherencia intersectorial del marco regulatorio.
 - ➡ Desarrollar mecanismos de homologación y reconocimiento regulatorio internacional, incluyendo convenios, guías y procedimientos de referencia, que faciliten la cooperación, el intercambio de información y la adopción segura de tecnologías biotecnológicas en Chile.
 - ➡ Fortalecer la coordinación interinstitucional para la orientación temprana, priorización y revisión de desarrollos biotecnológicos, mediante comités técnicos, ventanillas únicas o instancias similares, que aseguren procesos ágiles, consistentes y trazables entre las entidades regulatorias.
 - ➡ Establecer espacios formales y permanentes de diálogo entre las autoridades regulatorias, la industria biotecnológica y otros actores relevantes, con el fin de converger en criterios técnicos, anticipar desafíos y facilitar la adopción efectiva y responsable de nuevas tecnologías.
- **Impulsar la innovación y la ciencia regulatoria aplicada para acompañar el desarrollo seguro y oportuno de la biotecnología.**
 - ➡ Diseñar e implementar instrumentos de innovación regulatoria, como pilotos controlados, esquemas tipo sandbox y rutas diferenciadas proporcionales al riesgo, que permitan evaluar y ajustar marcos normativos frente a nuevas aplicaciones biotecnológicas antes de su adopción masiva.
 - ➡ Desarrollar lineamientos y metodologías de ciencia regulatoria que orienten la generación y el uso de evidencia científica, incluidos datos del mundo real, estudios de impacto y análisis de riesgos, para apoyar decisiones regulatorias informadas en biotecnología.
 - ➡ Fortalecer los sistemas de seguimiento, farmacovigilancia, tecnovigilancia y trazabilidad digital de productos y procesos biotecnológicos en salud, agroalimentación y medio ambiente, con el fin de detectar tempranamente riesgos, actualizar exigencias y mejorar de manera continua el marco regulatorio.



Eje 2: Factores Habilitantes

Los factores habilitantes constituyen los elementos esenciales que posibilitan el desarrollo y despliegue de la biotecnología. Corresponden a las condiciones de base sin las cuales el progreso del sector resulta inviable, e incluyen tres componentes prioritarios: el desarrollo de talento humano avanzado, la infraestructura tecnológica, y el acceso a financiamiento especializado. Este eje propone objetivos estratégicos orientados a fortalecer las capacidades técnico-profesionales desde etapas tempranas, impulsar infraestructura tecnológica compartida a nivel regional y sectorial, y ampliar los instrumentos financieros y tributarios disponibles para las empresas de base científico-tecnológica (EBCT).

2.1 Desarrollo de Talento

El avance de la biotecnología en Chile depende de la formación y disponibilidad de profesionales altamente calificados, capaces de integrar disciplinas como biología molecular y celular, bioinformática, ingeniería genética y genómica, junto con competencias en transferencia tecnológica, propiedad intelectual, gestión de calidad, escalamiento y comercialización. Estas capacidades son indispensables para transformar conocimiento científico en soluciones aplicadas, generando impacto directo en la industria, la economía y la sociedad.

A nivel global, se observa una creciente demanda por talento especializado en biotecnología, especialmente en áreas aplicadas al desarrollo de soluciones tecnológicas en salud, agricultura, industria y medioambiente (UNESCO, 2022).

En los últimos años, Chile ha fortalecido su capital humano especializado mediante programas de formación, creación de centros tecnológicos y apoyo a emprendimientos, consolidando una base sólida de investigadores y profesionales altamente calificados. Entre 2018 y 2023, ANID y CORFO destinaron más de \$147 mil millones de pesos a este ámbito, lo que permitió la creación de más de 30 centros y consorcios, más de 200 proyectos de I+D, 300 becas de posgrado y el impulso de 145 iniciativas de emprendimiento biotecnológico (Ministerio de Ciencia, 2025).

No obstante, persiste el desafío de articular de forma más efectiva la investigación académica con el sector productivo, de modo que las publicaciones científicas se traduzcan en patentes, spin offs y emprendimientos tecnológicos. En este contexto, la discusión legislativa en torno a una ley de transferencia tecnológica adquiere especial relevancia, al buscar fortalecer los mecanismos institucionales que facilitan la valorización y uso de los resultados de investigación. De manera complementaria, las políticas públicas deben potenciar las capacidades en transferencia tecnológica, gestión de propiedad intelectual y creación de spin offs, tanto en universidades como en centros tecnológicos, mediante programas de formación, instrumentos competitivos de financiamiento y espacios de cooperación internacional.

Asimismo, resulta fundamental ampliar la inserción del talento a lo largo de toda la cadena de valor biotecnológica, desde la investigación básica hasta la comercialización y en sectores estratégicos como salud, agroindustria y medioambiente.

De este modo, Chile podrá consolidar un ecosistema capaz de potenciar la transferencia de conocimiento, impulsar la innovación y fortalecer su competitividad global en biotecnología, avanzando hacia una economía basada en el conocimiento y el valor agregado tecnológico.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Fortalecer la formación científica en el sistema escolar incorporando de manera progresiva contenidos de biotecnología y sus aplicaciones en la educación general y técnico profesional.**
 - ➡ Actualizar e integrar contenidos fundamentales de biotecnología y sus aplicaciones en los currículos escolares y en los programas de educación media técnico profesional, asegurando su alineamiento con las bases curriculares y con las necesidades del desarrollo científico y productivo del país.
 - ➡ Diseñar, producir y difundir recursos pedagógicos accesibles, actualizados y contextualizados que faciliten la alfabetización científica y la comprensión de la biotecnología y sus procesos biológicos en distintos niveles escolares, incluyendo materiales digitales, guías docentes y actividades interactivas.

- ➡ Implementar actividades experimentales, proyectos escolares y clubes científicos que estimulen la curiosidad, el pensamiento crítico y el aprendizaje activo en torno a la biotecnología y sus aplicaciones cotidianas, promoviendo la participación de estudiantes en ferias, concursos y experiencias de laboratorio.
- ➡ Fortalecer la formación inicial y continua del profesorado para integrar la enseñanza de la biotecnología desde enfoques interdisciplinarios, articulando ciencia, tecnología, innovación y sostenibilidad, e incorporando metodologías de aprendizaje activo y contextualizado.
- ➡ Desarrollar programas de formación, sensibilización y divulgación escolar que incentiven el conocimiento, la valoración y el interés por la biotecnología como trayectoria académica y profesional de futuro, conectando a las comunidades educativas con instituciones de educación superior, centros de investigación y actores del ecosistema biotecnológico.

- **Consolidar la formación técnica y profesional en biotecnología, articulando las trayectorias educativas con las necesidades del ecosistema productivo, tecnológico y regulatorio.**
 - ➡ Promover la formación temprana de capacidades técnicas y profesionales mediante programas estructurados de especialización, prácticas y pasantías en laboratorios, centros tecnológicos e industrias biotecnológicas, articulados con las trayectorias de la educación media técnico profesional, la formación técnica de nivel superior y la educación universitaria.
 - ➡ Fomentar la integración de contenidos y trayectorias formativas vinculadas a la biotecnología en instituciones de educación técnico profesional, centros de formación técnica, institutos profesionales y universidades, fortaleciendo la articulación entre niveles educativos y la coherencia entre perfiles de egreso, planes de estudio y estándares de calidad formativa.
 - ➡ Impulsar programas de formación en gestión tecnológica, propiedad intelectual, regulación, bioética, bioseguridad, gestión de calidad, innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento y escalamiento industrial, orientados a fortalecer las competencias profesionales del capital humano en biotecnología y a favorecer su inserción en el sector productivo, regulatorio y académico.
- **Articular la formación de talento en biotecnología con los desafíos productivos estratégicos de mediano y largo plazo, mediante alianzas estables entre universidades, empresas y el Estado.**
 - ➡ Impulsar ejercicios sistemáticos de prospectiva y vigilancia tecnológica que orienten la formación técnica y profesional hacia las capacidades emergentes del ecosistema nacional e internacional, anticipando demandas de conocimiento y competencias futuras en sectores estratégicos.
 - ➡ Fomentar la actualización periódica de hojas de ruta y planes formativos en las instituciones de educación superior, integrando tendencias internacionales, requerimientos del sector productivo y enfoques de sostenibilidad económica, social y ambiental.
 - ➡ Fortalecer mecanismos de articulación y programas de vinculación que conecten la formación académica con oportunidades concretas de innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica, promoviendo la empleabilidad y el desarrollo de trayectorias laborales en sectores estratégicos asociados a la biotecnología.

- **Ampliar la inserción de talentos en la industria biotecnológica, en las empresas de base científico-tecnológica (EBCT) y en el sector público, consolidando trayectorias laborales sostenibles en el ecosistema de biotecnología.**
 - ➡ Fomentar la creación y ejecución de programas co-diseñados entre empresas, universidades e institutos técnicos, que promuevan la formación y contratación temprana de talento, definiendo metas de cobertura regional y criterios de inclusión que reduzcan brechas territoriales y de género.
 - ➡ Diseñar y fortalecer mecanismos diferenciados para la inserción de talentos en EBCT, considerando sus características organizacionales, etapas de desarrollo y necesidades de especialización, estableciendo esquemas específicos de incorporación, mentoría y retención de talento humano avanzado.
 - ➡ Promover la incorporación de profesionales en biotecnología en el sector público, fortaleciendo las capacidades técnicas, de gestión y regulatorias para el diseño e implementación de políticas, normas y programas asociados al desarrollo biotecnológico, con especial énfasis en funciones estratégicas, operativas y territoriales.
 - ➡ Fomentar la descentralización del talento en biotecnología, promoviendo la equidad territorial y el desarrollo de polos regionales especializados que aprovechen las ventajas competitivas, científicas y productivas de cada región, mediante programas de atracción, permanencia y vinculación de profesionales con ecosistemas regionales de innovación.
- **Potenciar la atracción, movilidad y retención de talento avanzado en biotecnología, fortaleciendo la circulación de conocimientos entre academia, industria y sector público.**
 - ➡ Diseñar e impulsar programas de movilidad y pasantías nacionales e internacionales para investigadoras, investigadores y profesionales en biotecnología, que favorezcan el intercambio de conocimientos, el desarrollo de habilidades avanzadas y la articulación con centros de excelencia.
 - ➡ Promover instrumentos que faciliten el retorno y la reinserción de talento chileno formado en el exterior y la atracción de talento internacional en áreas prioritarias de la biotecnología, resguardando condiciones de transparencia y mérito.
 - ➡ Articular la movilidad de talento avanzado con proyectos estratégicos nacionales y regionales en biotecnología, de modo que las capacidades adquiridas se traduzcan en fortalecimiento institucional, innovación y desarrollo productivo sostenible.

2.2 Infraestructura y Ecosistema

El desarrollo de la biotecnología requiere infraestructura especializada que abarque desde espacios de investigación científica hasta plantas piloto e instalaciones industriales capaces de escalar soluciones con estándares internacionales de calidad y seguridad. A ello se suma la necesidad de una planificación territorial estratégica que promueva polos regionales de biotecnología vinculados a sectores productivos específicos, de modo que cada región pueda responder a sus propias necesidades y aprovechar sus ventajas competitivas. Estos espacios son esenciales para transformar la investigación en aplicaciones concretas en ámbitos como salud, agroindustria, acuicultura, medioambiente, minería y alimentación.

Durante los últimos años, se han consolidado centros y programas orientados al desarrollo tecnológico, la transferencia y el emprendimiento, los cuales han fortalecido la conexión entre la academia y la industria. Para elevar la competitividad regional y nacional, resulta clave fortalecer la infraestructura biotecnológica, con especial énfasis en capacidades de escalamiento productivo, equipamiento especializado y modelos de infraestructura compartida y descentralizada, que faciliten la colaboración efectiva entre instituciones científicas, tecnológicas y productivas.

En Chile, el ecosistema biotecnológico se ha consolidado a través de universidades, centros de investigación, consorcios tecnológicos y un número creciente de EBCT, concentrando una de las mayores proporciones de empresas de base científico-tecnológica del país. Este dinamismo refleja la diversidad y madurez del sector, con áreas de desarrollo en salud humana, minería, agroindustria, alimentos y medioambiente, y representa

una oportunidad estratégica para vincular el conocimiento científico con soluciones productivas, acelerando la transición del laboratorio al mercado.

De acuerdo con la Tercera Encuesta de EBCT (Ministerio de Ciencia, 2024), el sector biotecnológico reúne 107 de las 477 EBCT activas en Chile, equivalentes al 22,4 % del total nacional. Esta cifra posiciona a la biotecnología como uno de los ámbitos más dinámicos y diversos del ecosistema de innovación chileno, con un potencial significativo para impulsar un modelo de desarrollo productivo más innovador, sostenible y competitivo, especialmente si se fortalecen las plataformas de apoyo y los mecanismos que faciliten el escalamiento y la comercialización de innovaciones.

En este contexto, ANID ha financiado 20 centros de I+D, además de 6 Núcleos Milenio, definidos como grupos de investigación científica de frontera que trabajan de manera colaborativa en temáticas estratégicas, y 20 Anillos de Investigación, concebidos como equipos asociativos orientados a fortalecer capacidades científicas en áreas prioritarias, todos ellos vinculados a la biotecnología en ámbitos como salud humana, agricultura, medioambiente, acuicultura e industria (ANID, 2025). A su vez, CORFO ha promovido consorcios tecnológicos enfocados en biomedicina, acuicultura y agroindustria, junto con el fortalecimiento de centros tecnológicos regionales. Estas iniciativas, junto con programas de transferencia, incubadoras y startups universitarias, han contribuido a consolidar los vínculos entre ciencia e industria, favoreciendo la transformación del conocimiento en soluciones aplicadas y escalables.

No obstante, persisten desafíos estructurales que limitan el crecimiento del sector, como la escasa disponibilidad de plantas de escalamiento, la baja participación de inversión privada y la falta de articulación sistemática entre los actores del ecosistema. Superar estas brechas permitirá potenciar el impacto de la biotecnología en la economía y la sociedad, consolidando un entorno habilitante que transforme capacidades científicas en soluciones innovadoras, sostenibles y competitivas para los principales sectores estratégicos del país.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Consolidar y expandir una red de infraestructura científica y tecnológica compartida que fortalezca el vínculo entre academia, industria y sector público en biotecnología.**
 - ➡ Impulsar un levantamiento sistemático y actualizado de la capacidad instalada en infraestructura biotecnológica a nivel nacional, que sirva como insumo estratégico para orientar un uso compartido, la planificación territorial y la focalización de futuras inversiones públicas y privadas.
 - ➡ Fortalecer el desarrollo y la operación de hubs científicos y tecnológicos que faciliten el acceso compartido a equipamiento de alto nivel, que mejoren la eficiencia en el uso de recursos, y que aceleren el avance científico, tecnológico y productivo en biotecnología.

➡ Impulsar espacios permanentes de colaboración entre academia, industria y sector público en torno al uso de infraestructura científica y tecnológica, fomentando la transferencia de conocimiento, la co innovación, el desarrollo de proyectos conjuntos y el aprendizaje mutuo.

- **Desarrollar y consolidar una red de plantas piloto, laboratorios de bioprocessos e instalaciones biotecnológicas con estándares internacionales, accesibles para el ecosistema de innovación.**
 - ➡ Impulsar la implementación, certificación y operación de laboratorios y plantas piloto bajo estándares industriales, regulatorios y de sostenibilidad, disponibles para EBCT y otras organizaciones en etapas de validación, certificación y escalamiento, orientadas a la producción en distintas escalas y volúmenes.
 - ➡ Fortalecer las capacidades técnicas, de gestión de calidad y de operación del talento especializado mediante programas de formación en buenas prácticas, manejo de equipamiento certificado y gestión integral de plantas piloto en biotecnología.
 - ➡ Diseñar e implementar modelos de gestión y esquemas de uso compartido para estas instalaciones, que aseguren sostenibilidad económica, acceso transparente y priorización de proyectos con alto impacto científico, tecnológico y productivo.



- **Impulsar la descentralización territorial de la infraestructura y del ecosistema biotecnológico, fortaleciendo las capacidades regionales y el acceso efectivo a plataformas y herramientas digitales habilitantes.**
 - ➡ Diseñar e implementar una plataforma nacional transversal para la industria biotecnológica, que integre y actualice información sobre infraestructura disponible, programas de incubación y aceleración, fuentes de financiamiento y capacidades profesionales, facilitando el acceso de actores regionales y la toma de decisiones informada en los territorios.
 - ➡ Promover la adopción planificada de herramientas digitales y de inteligencia artificial para acelerar procesos de innovación, investigación y desarrollo biotecnológico, asegurando su alineamiento con las políticas nacionales de ciencia, datos y transformación digital, y contribuyendo a reducir brechas territoriales en acceso a capacidades tecnológicas avanzadas.

2.3 Financiamiento

El desarrollo de la biotecnología no depende únicamente del avance científico, sino también de la capacidad de movilizar recursos financieros que permitan trasladar el conocimiento desde el laboratorio hacia aplicaciones concretas en la sociedad. En Chile, los avances científicos recientes han abierto oportunidades para consolidar biotecnologías con alto potencial de impacto, lo que refuerza la necesidad de movilizar recursos de manera sistemática para impulsar su desarrollo y adopción. Chile enfrenta una oportunidad estratégica para construir una senda escalonada y realista que permita avanzar hacia el 1 % del PIB en inversión en I+D+i, apoyándose en sectores clave como la biotecnología y en mecanismos progresivos de fortalecimiento institucional, cooperación público-privada y ampliación gradual de capacidades. Esta trayectoria contribuye a acercarse de manera sostenida a niveles más próximos al promedio de los países de la OCDE, equivalente al 2,7 % del PIB (OECD, 2023).

Incrementar la inversión en I+D+i permitiría consolidar la base científica y tecnológica nacional, impulsar la innovación aplicada y mejorar la competitividad internacional. En este contexto, resulta esencial perfeccionar los incentivos a la I+D y ampliar su acceso a pymes y emprendimientos biotecnológicos, promoviendo una mayor diversificación de instrumentos financieros y un uso más eficiente de los mecanismos de apoyo existentes. Del mismo modo, reforzar el financiamiento público para la I+D empresarial y diseñar nuevos instrumentos orientados al escalamiento tecnológico y la adopción de innovaciones biotecnológicas constituye un espacio clave para fortalecer el ecosistema nacional.

Este sub eje reconoce el financiamiento como un habilitador central del desarrollo biotecnológico. No se trata únicamente de disponer de fondos, sino de orientar, alinear y coordinar a los distintos actores del sistema como universidades, centros de investigación, empresas, agencias públicas e inversionistas privados para canalizar recursos hacia proyectos de alto valor estratégico y retorno social.

Aprovechar y adaptar mecanismos existentes, generando sinergias entre el sector público y privado, permitirá asumir mayores niveles de riesgo y proyectar horizontes de inversión más largos, acordes con la naturaleza de los ciclos tecnológicos de la biotecnología. En esta línea, Chile debe avanzar hacia un enfoque sectorial articulado, que conecte ciencia, tecnología e innovación con sectores estratégicos como salud, agroindustria, minería y medioambiente, impulsando la creación de cadenas de valor sostenibles y nuevas oportunidades de diversificación productiva.

En este marco, el financiamiento se concibe como el motor del ecosistema biotecnológico, al dinamizar la transferencia tecnológica hacia sectores productivos, fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas nacionales y potenciar la competitividad global del país. Avanzar hacia un modelo de financiamiento integrado, coordinado y orientado al impacto, respaldado por una hoja de ruta sectorial, permitirá acelerar la transferencia de conocimiento, consolidar redes de colaboración y proyectar una biotecnología industrial, sostenible y competitiva a nivel internacional.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Consolidar un sistema de financiamiento público y público privado para la biotecnología que identifique, adapte y complemente instrumentos a lo largo de las distintas fases del ciclo biotecnológico.**
 - ➡ Fortalecer y orientar la capacidad nacional de investigación y desarrollo en biotecnología, con el propósito de avanzar hacia niveles de inversión y desempeño comparables al promedio de la OCDE, promoviendo la excelencia científica, la colaboración interinstitucional y la vinculación sistemática con el sector productivo.
 - ➡ Evaluar y optimizar de manera periódica los instrumentos nacionales de financiamiento e innovación, definiendo criterios y métricas de asignación de recursos según el potencial de escalamiento tecnológico, de impacto socioeconómico y de contribución a desafíos estratégicos del país.
 - ➡ Diseñar e implementar esquemas diferenciados para EBCT de biotecnología en etapas tempranas y de crecimiento inicial, que faciliten el acceso articulado a instrumentos de apoyo, financiamiento y acompañamiento estratégico, priorizando fases de validación, pruebas de concepto y primeras ventas.
 - ➡ Revisar, adaptar y flexibilizar los mecanismos tributarios y legislativos existentes, con el fin de favorecer el desarrollo de startups de biotecnología en etapas tempranas, facilitando sus procesos de escalamiento, formalización y entrada al mercado.
- **Impulsar instrumentos de financiamiento sectoriales y territoriales alineados con los desafíos estratégicos de los sectores productivos y de las regiones, para fortalecer el desarrollo equilibrado del ecosistema nacional de biotecnología.**
 - ➡ Fortalecer los mecanismos de financiamiento regional, asegurando su continuidad, articulación y pertinencia frente a los desafíos productivos y tecnológicos de los territorios, con el fin de impulsar un desarrollo equilibrado y sostenible del ecosistema nacional de biotecnología.
 - ➡ Diseñar e implementar instrumentos de financiamiento orientados al desarrollo y escalamiento de la biotecnología industrial, enfocados en proyectos de aumento de capacidad productiva, modernización de procesos y adopción de tecnologías limpias en sectores estratégicos.
 - ➡ Fomentar esquemas de coinversión en proyectos biotecnológicos que articulen capital público y privado, priorizando aquellos que aprovechen las ventajas competitivas, científicas y productivas de Chile y que contribuyan a generar retornos sostenibles para el ecosistema y para los territorios.

- **Desarrollar instrumentos de riesgo compartido y acceso a financiamiento internacional que catalicen el escalamiento de innovaciones biotecnológicas de alto impacto.**
 - ➡ Articular fondos y programas de riesgo compartido, incluyendo garantías, líneas de crédito especiales y vehículos de inversión público privados, orientados a proyectos biotecnológicos con alta intensidad de capital y horizontes de maduración prolongados.
 - ➡ Diseñar y coordinar una estrategia país para el acceso a financiamiento internacional en biotecnología, aprovechando oportunidades de bancos multilaterales, fondos climáticos, iniciativas de salud global y otros mecanismos de cooperación, alineados con las prioridades nacionales.
 - ➡ Promover la participación de filantropía científica, corporate venture y otros capitales catalíticos en proyectos y plataformas biotecnológicas, favoreciendo esquemas que movilicen inversión privada adicional y fortalezcan capacidades locales.





Eje 3: Desarrollo y Adopción

Este eje comprende el ecosistema donde se desarrolla y despliega la biotecnología, abarcando a los principales actores que crean, proveen y demandan sus diversas aplicaciones y técnicas, entre ellos la academia, el Estado, el sector privado y la sociedad civil. Su alcance integra investigación básica y aplicada, transferencia tecnológica, innovación, emprendimiento, comercialización e internacionalización, todos componentes necesarios para transformar el conocimiento científico en impacto económico y social.

3.1 Investigación y Desarrollo (I+D)

La investigación en biotecnología en Chile ha alcanzado un nivel destacado en la región, con una producción científica de alto impacto en áreas como genética, bioinformática y bioprocesos, y un desempeño superior al promedio latinoamericano en calidad de talento y formación avanzada. De acuerdo con Scimago (2023), Chile ocupa el primer lugar en América Latina en producción científica en biotecnología por millón de habitantes, reflejando la solidez de su comunidad académica y científica.

Sin embargo, esta producción se concentra mayoritariamente en instituciones universitarias y centros de investigación, sin que su transferencia se refleje plenamente en el sector productivo. Estas capacidades, aunque contribuyen significativamente al avance de la ciencia básica, deben orientarse de manera más sistemática hacia aplicaciones en sectores estratégicos como salud, agroindustria, recursos naturales y medioambiente.

Para consolidar este proceso, resulta fundamental fortalecer la articulación entre la

academia y la industria, sofisticar los instrumentos financieros para la I+D, consolidar líneas de investigación de largo plazo, crear plataformas colaborativas interinstitucionales y alinear la investigación con los desafíos estratégicos del país.

El fortalecimiento de la gestión del sistema nacional de I+D requiere avanzar hacia procesos más eficientes, ágiles y orientados a resultados, mediante la mejora de los mecanismos administrativos, aduaneros y de financiamiento que faciliten la ejecución de proyectos, optimicen el acceso a insumos y aseguren una asignación de recursos estratégica y transparente.

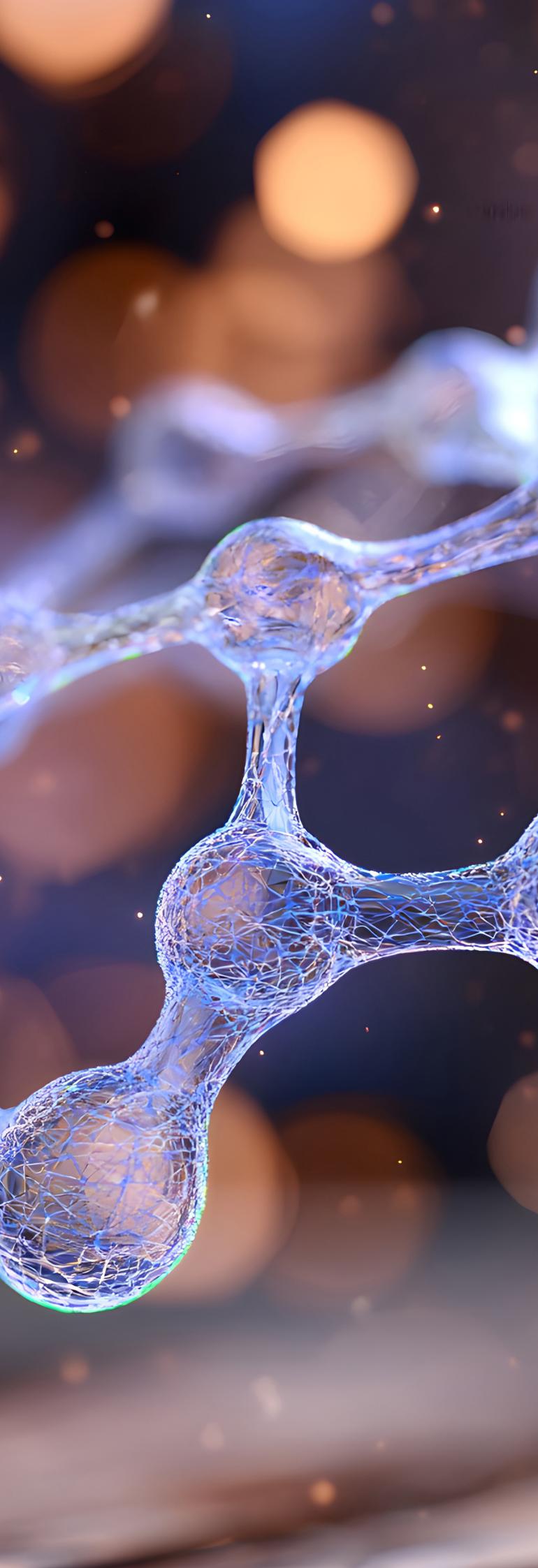
Aunque los tiempos de maduración tecnológica en biotecnología suelen ser extensos, el desarrollo de estas líneas de investigación puede generar transferencias progresivas de conocimiento hacia soluciones aplicadas, como terapias avanzadas, bioinsumos agrícolas, procesos de biominería o bioproductos sostenibles.

Un aspecto central es formar nuevas generaciones de investigadoras e investigadores capaces de dar continuidad a estas líneas, diversificar enfoques y fortalecer los vínculos con la industria, favoreciendo la creación de plataformas colaborativas y la orientación de la I+D hacia desafíos de largo plazo y alto impacto.

En conjunto, estas acciones pueden proyectar a Chile como un referente regional en biotecnología, al transformar sus capacidades científicas en innovación con valor agregado, proyección internacional y contribución directa al desarrollo sostenible.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Modernizar y simplificar los procesos operacionales, administrativos y regulatorios que habilitan la investigación y la gestión de proyectos colaborativos en biotecnología.**
 - ➡ Impulsar la revisión, estandarización y digitalización de procedimientos operacionales, administrativos y regulatorios en instituciones de investigación, agencias públicas y centros tecnológicos, con el fin de reducir tiempos de tramitación y facilitar la ejecución de proyectos colaborativos nacionales e internacionales en biotecnología.
 - ➡ Fomentar la implementación de mecanismos aduaneros diferenciados y simplificados para insumos críticos destinados a actividades de I+D, validación y escalamiento biotecnológico, que mejoren la eficiencia logística, reduzcan costos y acorten los tiempos de importación en coordinación con las autoridades competentes.
- **Fortalecer la colaboración entre la academia, la industria, los centros tecnológicos y el Estado mediante consorcios de investigación aplicada y programas de I+D colaborativa en biotecnología.**
 - ➡ Promover y consolidar redes, consorcios y alianzas de colaboración entre la academia, la industria y los centros tecnológicos, orientadas a fortalecer la investigación aplicada, la validación tecnológica y la transferencia oportuna de resultados hacia sectores productivos estratégicos.
 - ➡ Impulsar la vinculación temprana y sistemática de proyectos colaborativos entre universidades e industria, a nivel nacional y regional, orientados a abordar desafíos productivos, tecnológicos, sociales y ambientales mediante soluciones biotecnológicas innovadoras, apoyados por instrumentos específicos de fomento.
 - ➡ Promover el desarrollo de I+D de frontera en biotecnología, articulando capacidades nacionales e internacionales, no solo para responder a tendencias actuales, sino también para anticipar necesidades futuras, contribuyendo a la competitividad y a la soberanía tecnológica del país en el largo plazo.



- **Articular la investigación, el desarrollo y la innovación biotecnológica con las necesidades del sector productivo a nivel territorial y global, fortaleciendo la competitividad y sostenibilidad.**
 - ➡ Impulsar la investigación e innovación territorial en biotecnología, aprovechando capacidades, recursos y biodiversidad locales para promover un desarrollo bioeconómico descentralizado, con impacto social, ambiental y económico y alineado con los desafíos productivos de cada región.
 - ➡ Definir y actualizar periódicamente una ruta de desarrollo a mediano y largo plazo en I+D biotecnológica, basada en un levantamiento sistemático de demandas sectoriales actuales y proyecciones futuras, que oriente las prioridades de inversión, la focalización de instrumentos y la articulación de capacidades nacionales y regionales.
 - ➡ Promover la inserción de la I+D biotecnológica nacional en cadenas globales de valor y redes internacionales de colaboración, facilitando proyectos conjuntos, acceso a infraestructura y circulación de conocimiento que mejoren la competitividad del sector productivo.

3.2 Innovación, Escalamiento y Comercialización

Chile ha comenzado a consolidar un ecosistema de innovación en biotecnología, con experiencias exitosas de escalamiento y comercialización de soluciones científicas en sectores como salud, agroindustria, alimentos y medioambiente. Diversos programas e instrumentos públicos han facilitado la transición desde la validación técnica hasta la llegada al mercado, incorporando etapas clave como el empaquetamiento tecnológico, las estrategias de comercialización y el acceso a mercados internacionales. En esta línea, nuevos mecanismos de compra pública para la innovación abren oportunidades para que los desarrollos biotecnológicos respondan a necesidades estratégicas nacionales, fortaleciendo el vínculo entre innovación pública y sector productivo.

La vinculación efectiva entre la academia y la industria es fundamental para transformar el conocimiento científico en innovación aplicada y desarrollo productivo. En este marco, el Gobierno de Chile impulsa una nueva legislación orientada a fortalecer la transferencia tecnológica y los mecanismos formales de colaboración universidad–empresa, promoviendo la creación de spin-offs académicos, la actualización del marco de propiedad intelectual para facilitar la protección y comercialización de patentes, y la gestión abierta del conocimiento científico mediante un repositorio nacional.

De manera complementaria, la Agenda EBCT, impulsada por Ministerio de Ciencia desde 2020, se ha consolidado como una hoja de ruta integral para la creación, crecimiento y consolidación de empresas de base científico-tecnológica. A través de programas, redes de colaboración y marcos normativos, esta agenda transforma la investigación en innovación con impacto, reduce brechas estructurales, fomenta la internacionalización

y articula al ecosistema en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Así, se consolida como un eje central de la política pública nacional en ciencia, tecnología e innovación, contribuyendo a fortalecer la competitividad y sostenibilidad del país.

Para potenciar la madurez y proyección del ecosistema biotecnológico, es necesario avanzar hacia una evaluación más integral del desempeño en transferencia tecnológica y escalamiento productivo. La incorporación de indicadores específicos permitirá reconocer los resultados aplicados de la investigación, visibilizar su impacto en la innovación y orientar de manera más precisa la asignación de recursos públicos y privados hacia iniciativas de alto potencial comercial y estratégico.

Según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2023), América Latina y el Caribe, junto con África y Oceanía, representaron solo el 1,3 % del total de solicitudes internacionales PCT en 2022, lo que refleja que la participación latinoamericana en solicitudes de patentes incluyendo las biotecnológicas es inferior al 2 % del total mundial. Este escenario subraya la urgencia de incrementar el número de patentes, la inversión en I+D biotecnológica y la inserción en cadenas globales de valor, para superar las brechas estructurales que limitan la competitividad regional.

Pese a los avances, persisten desafíos estructurales, particularmente la débil vinculación entre los sectores académico, industrial y público-privado. La colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas sigue siendo insuficiente para dinamizar la propiedad intelectual, fortalecer la transferencia tecnológica y potenciar la comercialización de resultados aplicados.

Superar estas brechas requiere de una estrategia integral que alinee las políticas públicas con las necesidades del mercado, promueva la cooperación academia–industria y público–privada, y genere un entorno favorable para el surgimiento y consolidación de startups y empresas biotecnológicas. Avanzar en esta dirección permitirá fortalecer el ecosistema de innovación nacional y consolidar a la biotecnología como un motor del desarrollo productivo y sostenible, posicionando a Chile como un actor relevante en la generación de soluciones innovadoras frente a los desafíos locales y globales.

Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

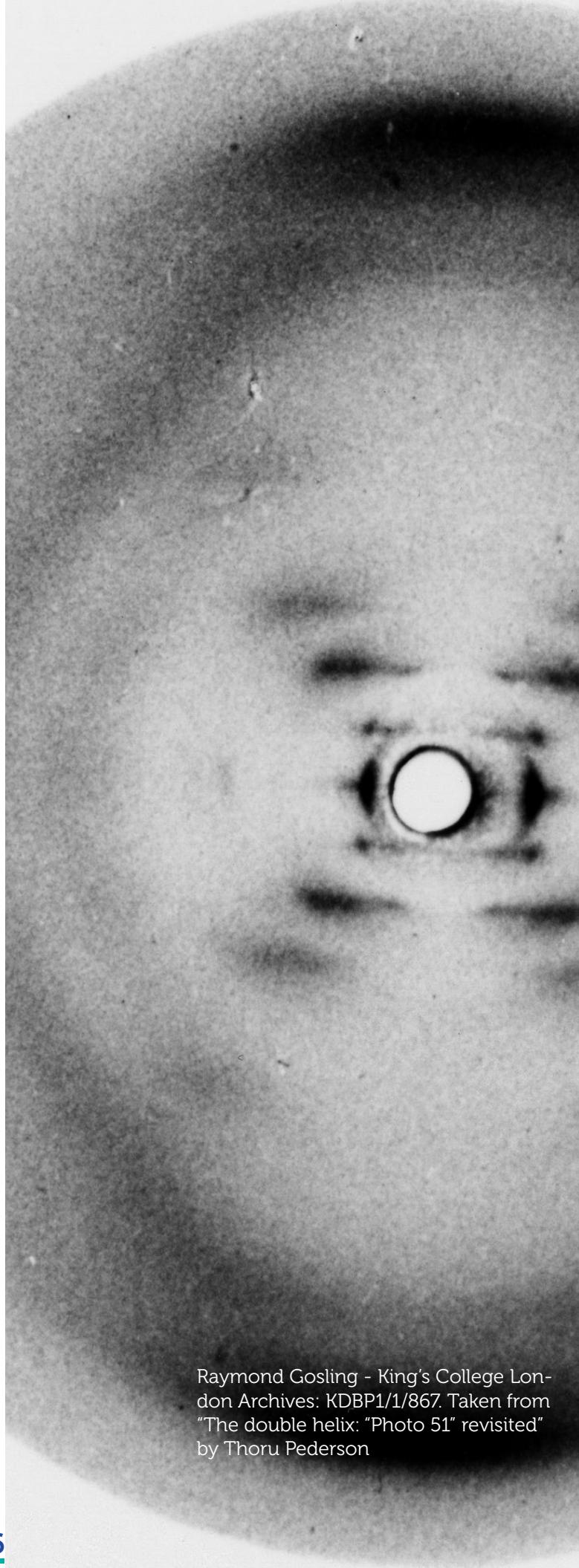
- **Consolidar y fortalecer el ecosistema de innovación y transferencia tecnológica en biotecnología, articulando de manera sistemática a universidades, centros de investigación, empresas y al Estado para acelerar la llegada de soluciones biotecnológicas al mercado.**
- ➔ Promover y facilitar la colaboración estructurada entre universidades, centros de investigación y empresas, mediante iniciativas de co-desarrollo, validación temprana, pilotos en entornos reales y esquemas de transferencia tecnológica hacia startups y pymes, con el fin de acelerar la aplicación de soluciones biotecnológicas en el mercado.

- ➔ Fortalecer las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL) y hubs de innovación a nivel nacional, reforzando su función de interfaz con el sector productivo y su rol en la identificación, valorización, protección y transferencia de resultados de investigación biotecnológica, incluyendo mecanismos de apoyo técnico y jurídico especializados.
- ➔ Impulsar la preparación temprana de estrategias de licenciamiento, escalabilidad y comercialización de tecnologías, integrando capacidades en valorización, modelos de negocio, gestión tecnológica y propiedad intelectual para investigadoras, investigadores y profesionales, desde las etapas iniciales de los proyectos.
- ➔ Fortalecer la profesionalización de la transferencia tecnológica, mediante programas de formación continua, implementación de sistemas de gestión basados en estándares internacionales y la vinculación activa con redes nacionales e internacionales de innovación y transferencia en biotecnología.

- **Fomentar la creación, consolidación y crecimiento de empresas de base científico tecnológica (EBCT) de biotecnología, mediante programas especializados de incubación, aceleración y mentoría articulados con el ecosistema de innovación.**
 - ➡ Impulsar programas integrales de aceleración, incubación y mentoría especializados en biotecnología, diseñados y ejecutados en red, que acompañen a las EBCT desde la etapa de ideación hasta su escalamiento comercial, incluyendo apoyo en modelo de negocio, validación regulatoria y acceso a mercado.
 - ➡ Promover la articulación entre universidades, centros de investigación, incubadoras y fondos de inversión, así como otros actores del ecosistema, para fortalecer la transferencia tecnológica y facilitar la creación de nuevas EBCT basadas en resultados de I D, favoreciendo acuerdos claros de propiedad intelectual y distribución de beneficios.
 - ➡ Fomentar la disponibilidad de capital semilla y fondos de inversión temprana destinados a emprendimientos biotecnológicos, mediante instrumentos adecuados al riesgo tecnológico y a los plazos de maduración del sector, priorizando aquellos con alto potencial de impacto y sostenibilidad.
- ➡ Fortalecer las capacidades empresariales y de gestión de investigadores, técnicos y emprendedores, mediante programas de formación en modelos de negocio, propiedad intelectual, regulación y comercialización internacional, así como en gestión estratégica, levantamiento de capital y gobierno corporativo de EBCT.
- **Incorporar criterios e indicadores específicos de transferencia tecnológica, escalamiento industrial y comercialización en la gestión, evaluación y acreditación del ecosistema de biotecnología.**
 - ➡ Fomentar la incorporación sistemática de indicadores de transferencia tecnológica, tales como licencias activas, número de patentes transferidas, validaciones industriales, spin offs en operación y proyectos escalados, en los procesos de acreditación y evaluación institucional, con el fin de poner en valor los resultados aplicados y fortalecer la medición del impacto en el ecosistema de innovación.
 - ➡ Impulsar la unificación de criterios y metodologías de evaluación para las EBCT de biotecnología, promoviendo el desarrollo y uso de herramientas analíticas cualitativas y cuantitativas específicas para el sector, que sirvan como base técnica para la asignación de fondos públicos, la atracción de inversión privada y el diseño de políticas de fomento basadas en evidencia.

- **Consolidar un marco común de propiedad intelectual y transferencia tecnológica en biotecnología, que armonicen políticas institucionales y promueva modelos colaborativos transparentes y trazables.**
 - ➡ Fortalecer un marco común de buenas prácticas en propiedad intelectual y transferencia tecnológica, diseñado, validado y aplicado de manera coordinada entre organismos gubernamentales, instituciones académicas y entidades de acreditación, con el fin de garantizar coherencia, transparencia y eficiencia en la gestión del conocimiento biotecnológico.
 - ➡ Impulsar la estandarización progresiva de políticas, contratos y acuerdos de propiedad intelectual entre universidades, centros de investigación y empresas, promoviendo modelos de cesión, co-propiedad y licenciamiento que favorezcan la transferencia tecnológica, el escalamiento y la atracción de inversiones, alineados con estándares internacionales consolidados.
- **Promover el desarrollo territorial mediante la adopción y el escalamiento de soluciones biotecnológicas en los sectores productivos estratégicos del país.**
 - ➡ Fomentar la adopción de soluciones biotecnológicas en sectores productivos estratégicos, facilitando que pequeñas y medianas empresas regionales accedan a servicios especializados, programas demostrativos y asesorías técnicas que aumenten su sostenibilidad, productividad y competitividad.
 - ➡ Impulsar programas de formación continua y especialización en aplicaciones biotecnológicas avanzadas para técnicos, y trabajadores de la industria, potenciando su capacidad de adopción, operación e integración tecnológica en sectores estratégicos a nivel regional y nacional.
 - ➡ Desarrollar y mantener operativo un directorio nacional de startups y EBCT en biotecnología, que integre información actualizada sobre sus desarrollos, modelos de negocio y capacidades, y funcione como vitrina estratégica para la vinculación con la industria, la articulación con el sector público y la atracción de inversión privada.

- **Activar la demanda por soluciones biotecnológicas y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales para tecnologías y empresas del ecosistema.**
 - ➡ Diseñar e implementar mecanismos de compra pública de innovación, programas demostrativos y clínicas tecnológicas que prioricen la validación y adopción de soluciones biotecnológicas en salud, agroalimentación, medio ambiente y otros sectores estratégicos.
 - ➡ Impulsar programas de apoyo para certificaciones, normas técnicas y cumplimiento regulatorio en mercados internacionales, que faciliten el acceso de productos y servicios biotecnológicos chilenos a cadenas globales de valor.
 - ➡ Articular iniciativas de promoción internacional, misiones tecnológicas y plataformas de matchmaking entre startups, EBCT, empresas establecidas e inversionistas, orientadas a ampliar las oportunidades de comercialización y alianzas estratégicas.



Raymond Gosling - King's College London Archives: KDBP1/1/867. Taken from "The double helix: "Photo 51" revisited" by Thoru Pederson

3.3 Articulación Internacional

La biotecnología es una disciplina estratégica de alcance global, que avanza hacia una gobernanza internacional basada en principios éticos, marcos regulatorios convergentes y estándares técnicos compartidos. En este contexto, la cooperación científica y tecnológica internacional se consolida como un motor esencial para enfrentar desafíos comunes vinculados a la salud, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y el cambio climático.

A pesar de los avances, la participación de América Latina en instancias internacionales de gobernanza biotecnológica sigue siendo limitada, lo que representa una oportunidad para que Chile fortalezca su presencia y visibilidad global. El país mantiene vínculos bilaterales y multilaterales activos con organismos e instituciones internacionales, aunque aún carece de un enfoque sistémico que incorpore explícitamente la biotecnología en sus agendas de cooperación internacional.

Actualmente, Chile cuenta con condiciones estructurales favorables para atraer inversión extranjera en biotecnología, particularmente en sectores estratégicos como salud, agroindustria y acuicultura. La combinación de talento especializado, biodiversidad única, apertura comercial y un ecosistema de innovación en expansión ha generado interés creciente por parte de empresas e inversores internacionales que buscan desarrollar soluciones científicas basadas en recursos naturales. Si bien la inversión extranjera directa (IED) en biotecnología representa aún una proporción menor del total nacional, se observan avances en la instalación de centros de I+D, laboratorios y colaboraciones público-privadas con actores internacionales.

La atracción de empresas biotecnológicas internacionales constituye una oportunidad estratégica para fortalecer las capacidades nacionales en I+D, diversificar la base productiva y potenciar la inserción global del ecosistema nacional. Para ello, resulta clave establecer orientaciones claras, mecanismos de coordinación interinstitucional y espacios estables de colaboración, que faciliten la instalación y operación de empresas de base tecnológica en Chile, promoviendo el intercambio de conocimiento, la transferencia tecnológica y la generación de nuevas oportunidades de innovación y desarrollo.

Consolidar este proceso requiere que Chile refuerce su participación activa en los espacios internacionales de gobernanza biotecnológica, promoviendo acuerdos de cooperación específicos en biotecnología con instituciones académicas, organismos multilaterales y redes internacionales. Superar la limitada participación actual en proyectos colaborativos estructurados y regionales permitirá atraer mayor inversión extranjera, fortalecer alianzas tecnológicas y visibilizar la experiencia nacional en investigación aplicada, innovación y transferencia de conocimiento.

De esta manera, Chile podrá posicionarse como un actor relevante en la definición de las reglas y estándares globales que orientarán el futuro de la biotecnología, evitando quedar relegado a un papel secundario en un ámbito decisivo para el desarrollo sostenible, la competitividad y la soberanía tecnológica del país.

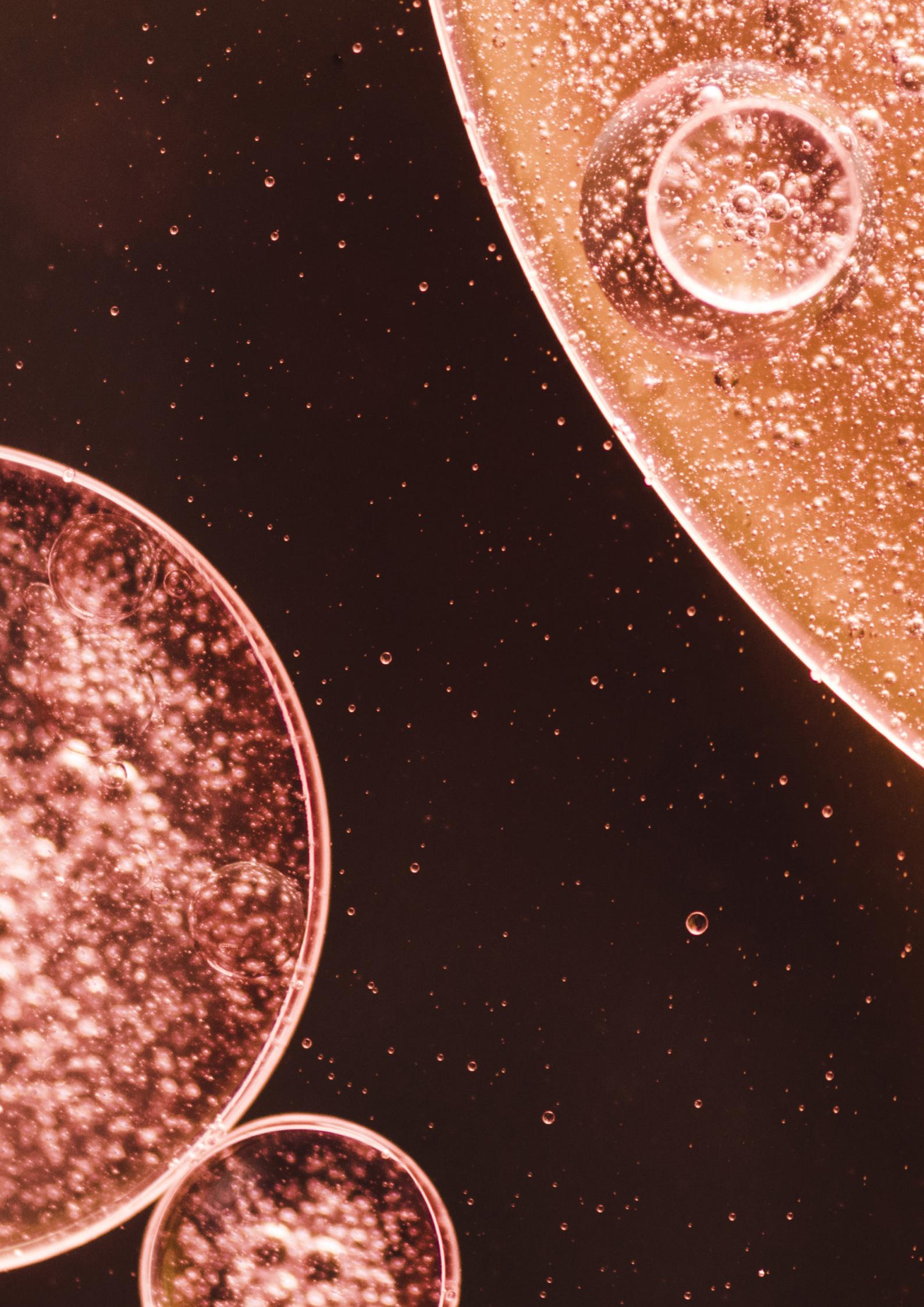
Para abordar estos desafíos y oportunidades se propone:

- **Fortalecer la articulación y la colaboración internacional público-privada en biotecnología, para potenciar las capacidades nacionales y el desarrollo de proyectos conjuntos de I+D+i.**
 - ➡ Fomentar alianzas estratégicas de largo plazo con países y regiones líderes en biotecnología, que faciliten el intercambio de conocimiento, la transferencia tecnológica y la co-creación de nuevas soluciones científicas y productivas con impacto en sectores prioritarios para Chile.
 - ➡ Fortalecer la formación de talento especializado mediante programas de cooperación internacional, pasantías, estancias de investigación y co-tutelas, que incrementen la inserción global del ecosistema biotecnológico chileno y su capacidad de innovación y liderazgo en redes internacionales.
 - ➡ Consolidar redes internacionales de transferencia tecnológica y mecanismos de soft landing, que faciliten la inserción, adopción y exportación de innovaciones biotecnológicas chilenas hacia mercados globales, incluyendo servicios de apoyo en regulación, propiedad intelectual y desarrollo de negocios.
- **Fortalecer las condiciones institucionales, regulatorias y de infraestructura para atraer y consolidar inversión extranjera directa orientada al desarrollo de ecosistemas biotecnológicos competitivos, sostenibles y alineados con las prioridades nacionales.**
 - ➡ Promover de manera sistemática la visibilidad internacional de Chile como destino atractivo para la inversión en I+D, innovación y escaalamiento tecnológico en biotecnología, destacando sus ventajas competitivas, estabilidad institucional y capital humano especializado mediante estrategias país, misiones tecnológicas y participación en plataformas y foros globales.
 - ➡ Impulsar la articulación y proyección internacional de polos regionales de biotecnología, integrando capacidades científicas, parques tecnológicos y actores productivos locales, con el fin de conformar ecosistemas territoriales de innovación e inversión descentralizada vinculados a cadenas globales de valor.
 - ➡ Diseñar e implementar mecanismos legales, tributarios y financieros estables y predecibles que incentiven la inversión extranjera en innovación biotecnológica, promoviendo la creación de capacidades locales, la transferencia tecnológica recíproca y el desarrollo de I+D avanzada en colaboración con actores nacionales.
 - ➡ Estimular esquemas de cofinanciamiento y coinversión entre inversión extranjera y nacional, orientados a fortalecer la colaboración público-privada y consolidar proyectos biotecnológicos de alto impacto, bajo criterios de sostenibilidad, generación de empleo calificado y encadenamientos productivos locales.

- **Facilitar y apoyar la instalación, operación y expansión de empresas biotecnológicas internacionales en el país, integrándolas al ecosistema local y promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología.**
 - ➡ Elaborar, mantener actualizadas y difundir orientaciones claras para empresas extranjeras, detallando requisitos, procesos y condiciones regulatorias, tributarias y logísticas para su establecimiento y operación en Chile, incluyendo canales de apoyo institucional y ventanillas de consulta especializadas.
 - ➡ Diseñar y poner en marcha incentivos y mecanismos de atracción para empresas biotecnológicas internacionales consolidadas, especialmente aquellas con capacidades en I+D, escalamiento y producción, que contribuyan al fortalecimiento del ecosistema nacional mediante inversión, generación de empleo calificado y transferencia tecnológica efectiva.
 - ➡ Promover alianzas estratégicas y acuerdos de cooperación con empresas internacionales en materia de transferencia tecnológica, formación de talento y gestión de propiedad intelectual, orientados a favorecer el intercambio de conocimientos, la co innovación y la inserción de Chile en cadenas globales de valor biotecnológico.
- **Fomentar la participación activa y sostenida de Chile en redes, foros y debates internacionales sobre biotecnología, para fortalecer su incidencia, coordinación y posicionamiento estratégico a nivel global y regional.**
 - ➡ Impulsar la cooperación con países de América Latina y el Caribe, mediante programas, agendas conjuntas y mecanismos de coordinación regional, orientados a fortalecer una gobernanza compartida de la biotecnología basada en principios de sostenibilidad, bioseguridad, equidad y desarrollo común.
 - ➡ Fortalecer la participación de Chile en organismos multilaterales como la OCDE, FAO, OMS y otros foros internacionales, articulando posiciones país, promoviendo la participación de expertas y expertos nacionales e integrando la experiencia chilena en discusiones regulatorias, tecnológicas y éticas relacionadas con la biotecnología.
 - ➡ Promover la atracción y realización en Chile de conferencias, congresos y encuentros internacionales en biotecnología, mediante estrategias de postulación y alianzas con asociaciones científicas y organismos internacionales, con el fin de visibilizar las capacidades nacionales, fomentar el intercambio científico y posicionar al país como hub regional de innovación.



- Alinear el desarrollo biotecnológico de Chile con estándares, acuerdos y principios internacionales en bioseguridad, bioética y acceso y beneficio compartido, resguardando los intereses nacionales y la sostenibilidad a largo plazo.
 - ➡ Implementar y actualizar lineamientos nacionales que aseguren la coherencia con acuerdos y marcos internacionales relevantes en biotecnología, bioseguridad y biodiversidad, integrándolos en las políticas, regulaciones y prácticas del ecosistema biotecnológico.
 - ➡ Desarrollar capacidades técnicas e institucionales para participar activamente en la definición de estándares, guías y buenas prácticas internacionales, de modo que las posiciones de Chile influyan en la configuración de reglas globales que afectan al desarrollo biotecnológico.
 - ➡ Promover mecanismos de acceso y reparto justo y equitativo de beneficios derivados del uso de recursos genéticos, conocimientos tradicionales asociados y datos biológicos, que resguarden la soberanía nacional, los derechos de las comunidades y la integridad de los ecosistemas.





6. Continuidad

Esta Estrategia Nacional de Biotecnología 2025-2035 fue construida de manera participativa, incorporando el conocimiento de la academia, la industria, los territorios, los organismos públicos y la sociedad civil, a través de procesos de consulta y trabajo colaborativo desarrollados durante 2025. Su carácter transversal y su horizonte al año 2035 la constituyen como una política de Estado, diseñada para perdurar más allá de los ciclos administrativos y orientar de manera estable el desarrollo del país en esta materia, en articulación con las políticas sectoriales y los marcos estratégicos vigentes.

El paso siguiente para dar continuidad a esta Estrategia consiste en la puesta en marcha de la estructura de gobernanza propuesta en el Eje 1, la cual será liderada por la División de Tecnologías Emergentes del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, instancia que tendrá el mandato

de coordinar, articular y supervisar la implementación progresiva de sus lineamientos. Como primer instrumento de planificación, está gobernanza elaborará una Hoja de Ruta 2026-2030 en la que se precisen fases, prioridades, responsables e indicadores de seguimiento, en coherencia con el sistema de KPIs y los mecanismos de revisión periódica definidos en el Eje 1, contribuyendo a una ejecución sostenida, transparente y basada en evidencia.

Así, la Estrategia se proyecta como un marco duradero y adaptable, capaz de guiar al país en un contexto tecnológico dinámico y de orientar la acción coordinada del Estado, la academia, el sector productivo y los territorios, sosteniendo una visión compartida para Chile al 2035 y ofreciendo un referente estable para la toma de decisiones en biotecnología.





- ★ Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). (2025). Compendio centros ANID.
[Fuente](#)
- ★ Asveld, L., Osseweijer, P., & Posada, J. A. (2019). Societal and ethical issues in industrial biotechnology. In M. Fröhling & M. Hiete (Eds.), Advances in biochemical engineering/biotechnology (Vol. 173, pp. 121–142). Springer.
[Fuente](#)
- ★ Australian Government (2022). Gene Technology Ethics and Community Consultative Committee (GTECCC). Office of the Gene Technology Regulator.
[Fuente](#)
- ★ Australian Government – Department of Industry, Science and Resources. (2023). National Reconstruction Fund: Factsheet.
[Fuente](#)
- ★ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2023). Informe N° 04/23: Impactos socioeconómicos de la minería en Chile.
[Fuente](#)
- ★ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2023). Minuta N° 96/23: Una Salud.
[Fuente](#)
- ★ Biotechnology Innovation Organization (2023). Biotechnology: Driving progress on the UN sustainable development goals.
[Fuente](#)
- ★ BMBF – Federal Ministry of Education and Research (2020). Nationale Bioökonomiestrategie.
[Fuente](#)
- ★ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2017). Estrategia de Montevideo para la implementación de la Agenda Regional de Género en el marco del Desarrollo Sostenible hacia 2030. Naciones Unidas.
[Fuente](#)

- ✿ Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) (2021). Boletín de Género PMG 2021: Empresas lideradas por mujeres en subsidios de innovación. Gobierno de Chile.
[Fuente](#)
- ✿ Department for Science, Innovation and Technology (2025). Life sciences sector plan to grow economy and transform NHS. GOV.UK.
[Fuente](#)
- ✿ Dirección de Presupuestos (DIPRES) (2024). Informe Final – Programa Retos de Innovación. Evaluación de Programas Gubernamentales. Gobierno de Chile.
[Fuente](#)
- ✿ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2025). Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.
[Fuente](#)
- ✿ Foodvalley NL. (2023). Ecosystem for Food Innovation.
[Fuente](#)
- ✿ Government of Canada (2021). Canada's Biomanufacturing and Life Sciences Strategy. Innovation, Science and Economic Development Canada.
[Fuente](#)
- ✿ Government of Canada (2022). Tri-Council Policy Statement: Ethical Conduct for Research Involving Humans (TCPS2). Panel on Research Ethics.
[Fuente](#)
- ✿ Grand View Research (s.f.). Latin America biotechnology market size & outlook. Grand View Research.
[Fuente](#)
- ✿ Grand View Research (2023). Biotechnology Market Size, Share & Trends Analysis Report By Technology, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030.
[Fuente](#)
- ✿ Health~Holland - Topsector Life Sciences & Health (2025). TKI LSH Industrial PhD Call for public-private partnerships in 2025.
[Fuente](#)
- ✿ Israel Innovation Authority. (s.f.). Innovation Israel (English homepage).
[Fuente](#)
- ✿ (2020). Revision of Biotechnology Support Act for Accelerating the Bioeconomy. Asian Journal of Innovation and Policy, 9 (3), 240–256 (2020).
[Fuente](#)

- ✿ Leiden Bio Science Park (2025).
[Fuente](#)
- ✿ Ley N° 21.455 (2022). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
[Fuente](#)
- ✿ McKinsey Global Institute (2020). The bio revolution: Innovations transforming economies, societies, and our lives. McKinsey & Company.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Agricultura - Corporación Nacional Forestal - Ministerio del Medio Ambiente (2021). Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (s.f.). Directorio Público de EBCT.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2024). Actualización Política nacional de igualdad de género en CTCI.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (2024). Tercer Estudio de caracterización de Empresas de base científico-tecnológica en Chile.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (2025). Con anuncio de 0,41 % de gasto en I + D, ministra Aisén Etcheverry presentó Cuenta Pública 2025 en Rancagua.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (2025). Cuarta radiografía de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (2025). Informe de recomendaciones y desafíos para el ecosistema biotecnológico en Chile.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género de Chile (2023). Cuarto Plan Nacional de Igualdad entre Hombres y Mujeres 2022–2030.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2018). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030. Gobierno de Chile.
[Fuente](#)

- ✿ Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile: versión liviana.
[Fuente](#)
- ✿ Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2025). Anteproyecto de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2025.
[Fuente](#)
- ✿ Ministry of Business, Innovation and Employment (MBIE) (2024). Gene Technology Regulation. New Zealand Government.
[Fuente](#)
- ✿ Mitacs (2023). Mitacs Accelerate: Internship Program Overview.
[Fuente](#)
- ✿ New Zealand Government (2024). Gene Technology Bill 110-1 (2024). New Zealand Legislation – Government Bills.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2004). Biotechnology statistics in OECD member countries (DSTI/STP/BIO(2004)10/FINAL). Organisation for Economic Co-operation and Development.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2005). A Framework for Biotechnology Statistics. OECD Publishing.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2006). OECD biotechnology statistics 2006. OECD Publishing.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2009). The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. OECD Publishing.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2018). Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy. OECD Publishing.
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2018). Revised proposal for the revision of the statistical definitions of biotechnology and nanotechnology (DSTI/BNCT(2018)1).
[Fuente](#)
- ✿ OECD (2023). Main science and technology indicators. OECD.
[Fuente](#)
- ✿ Office of the Gene Technology Regulator (OGTR) (2024). Regulation of Gene Technology in Australia. Department of Health and Aged Care.
[Fuente](#)

- ✿ Research Ireland (2025). Research Ireland.
[Fuente](#)
- ✿ RIE2025 Handbook (2021). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Government of Singapore.
[Fuente](#)
- ✿ Science Foundation Ireland (SFI) (2021). SFI Strategy 2025: Delivering today, preparing for tomorrow.
[Fuente](#)
- ✿ Scimago (2023). Scimago Journal & Country Rank – Biotechnology.
[Fuente](#)
- ✿ The White House (2022). Executive Order 14081 – Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy.
[Fuente](#)
- ✿ UNESCO (2022). Science Report: The race against time for smarter development. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
[Fuente](#)
- ✿ U.S. Congress (2025). H.R. 2756: National Biotechnology Initiative Act of 2025. Congress.gov.
[Fuente](#)
- ✿ World Economic Forum (2023). Biotechnology: From transforming healthcare to transforming our planet.
[Fuente](#)
- ✿ World Intellectual Property Organization (2023). Executive Summary - Patent Cooperation Treaty Yearly Review 2023. The International Patent System.
[Fuente](#)
- ✿ Zentynel Frontier Investments (2022). Biotecnología en Latinoamérica, la próxima frontera. [Fuente](#)
- ✿ CBT. (2025). Estudio ecosistema biotecnológico nacional CBT 2025: Biotecnología en Chile. Mapa, tendencias y oportunidades para el futuro. CBT. Retrieved from.
[Fuente](#)





Glosario

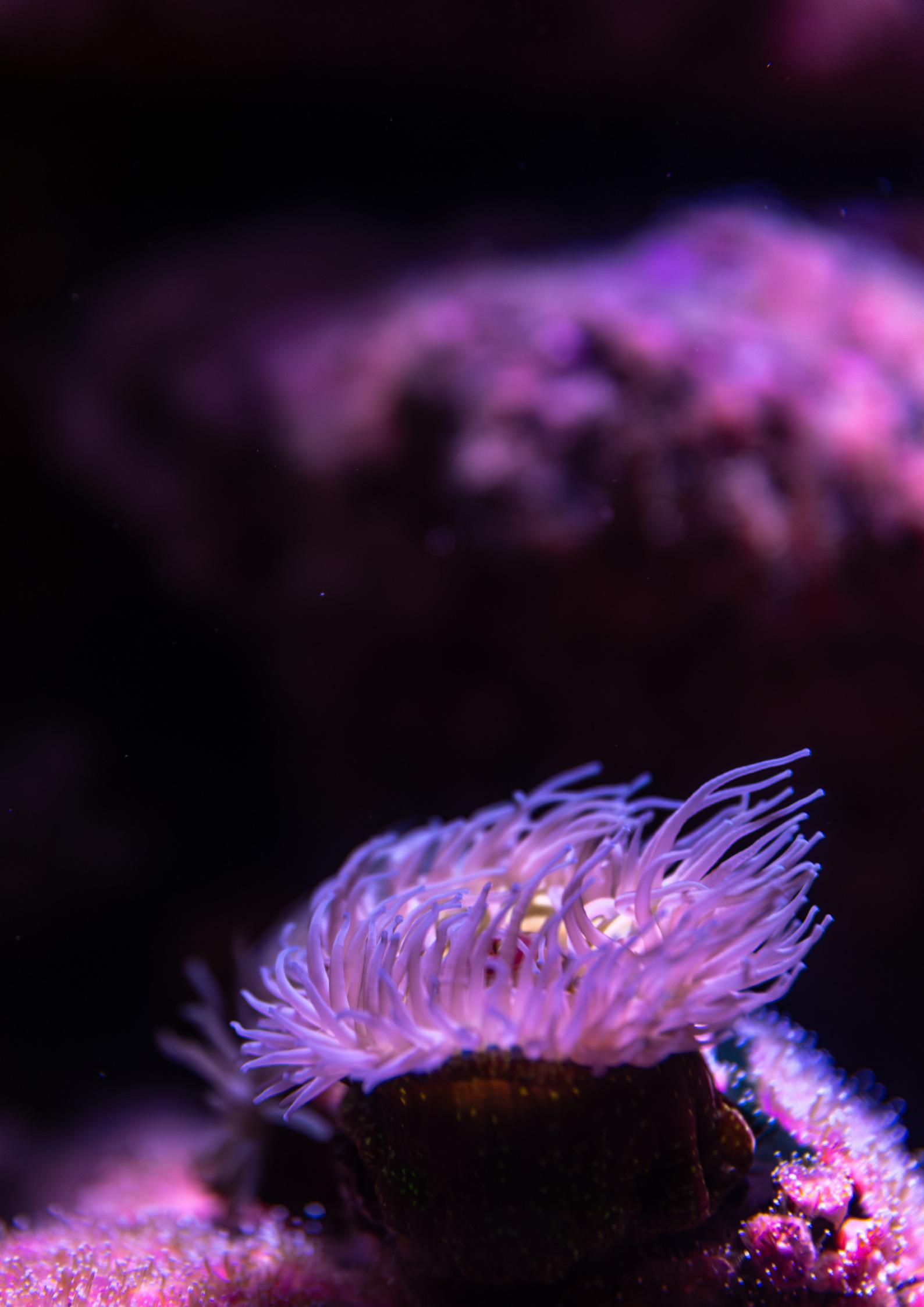


- ◆ **Biocombustibles:** Combustibles líquidos, sólidos o gaseosos derivados de la biomasa, como el etanol, el biodiésel o el biogás, utilizados como alternativas o complementos a los combustibles fósiles.
- ◆ **Biocontrol:** Uso de organismos vivos, como insectos o patógenos, para controlar plagas.
- ◆ **Biofármaco:** Medicamentos fabricados, extraídos o sintetizados a partir de fuentes biológicas mediante el uso de la biotecnología.
- ◆ **Biofertilizante:** Productos biológicos que contienen microorganismos que mejoran la disponibilidad de nutrientes para las plantas, contribuyendo a reducir el uso de fertilizantes químicos y apoyando la agricultura sostenible.
- ◆ **Biofiltración:** Proceso que utiliza microorganismos unidos a un medio de soporte para degradar biológicamente los contaminantes presentes en corrientes de aire o agua.
- ◆ **Bioinformática:** Uso de herramientas computacionales y métodos estadísticos para analizar, organizar e interpretar datos biológicos.
- ◆ **Bioinsumo:** Producto elaborado a partir de componentes biológicos como microorganismos, extractos vegetales, biomoléculas o minerales de baja toxicidad, que se utiliza para la producción agrícola y pecuaria con el fin de mejorar el rendimiento, prevenir enfermedades y reducir el impacto ambiental.
- ◆ **Biolixiviación:** Utilización de microorganismos, como bacterias y arqueas, para extraer metales de minerales o residuos.
- ◆ **Biomasa:** Materia orgánica de origen vegetal o animal que puede ser utilizada como fuente de energía.
- ◆ **Biopesticida:** Pesticidas derivados de materiales naturales como animales, plantas, bacterias y ciertos minerales, utilizados para controlar plagas agrícolas de manera sostenible.
- ◆ **Bioprocessos:** Procesos industriales que utilizan sistemas biológicos (células enteras o sus componentes) para obtener productos deseados.

- ◆ **Biopulpado:** Utilización de microorganismos, especialmente hongos, para facilitar la separación de fibras en la producción de pulpa, reduciendo impactos ambientales y costos energéticos asociados.
- ◆ **Biorreactor:** Recipiente o sistema que proporciona un entorno controlado para reacciones biológicas, particularmente para cultivar células, microorganismos o enzimas con fines de producción industrial o investigación.
- ◆ **Biorremediación:** Utilización de organismos vivos para eliminar o reducir la concentración de contaminantes en el medio ambiente.
- ◆ **Bioseguridad:** Principios, tecnologías y prácticas de contención implementados para prevenir la exposición accidental a patógenos y toxinas, o su liberación accidental.
- ◆ **Carbono neutralidad:** Condición en la cual un país, organización, empresa o individuo logra equilibrar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que genera con la cantidad que remueve o compensa, de manera que el balance neto de emisiones sea igual a cero en un período determinado.
- ◆ **Contribución determinada a nivel nacional (NDC):** Compromiso climático que cada país presenta en el marco del Acuerdo de París (2015), en el cual establece sus metas, políticas y acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) y adaptarse al cambio climático, de acuerdo con sus capacidades nacionales y circunstancias particulares.
- ◆ **Divulgación:** Conjunto de actividades que hacen accesible el conocimiento al público en general, favoreciendo su comprensión y apropiación social.
- ◆ **Edición genética o génica:** Conjunto de técnicas que permite modificar el ADN de un organismo, ya sea añadiendo, eliminando o alterando secuencias específicas de genes.
- ◆ **Escalamiento tecnológico:** Fase de desarrollo en la cual una innovación pasa de pruebas de laboratorio a aplicaciones piloto y luego a producción en gran escala, implicando validación técnica y comercial.
- ◆ **Genoma:** Conjunto completo de ADN (material genético) de un organismo.
- ◆ **Homologación regulatoria:** Reconocimiento de decisiones, evaluaciones o certificados emitidos por agencias regulatorias de otra jurisdicción como equivalentes o comparables, lo cual puede reducir tiempos de aprobación y evitar duplicidad de ensayos, siempre garantizando la calidad, seguridad y eficacia de los productos.
- ◆ **Hub(s) tecnológico(s):** Área geográfica o una concentración de empresas, startups, instituciones académicas, inversores y/o profesionales del sector tecnológico y de la innovación que funciona como un centro de colaboración y conexión, fomentando la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

- ◆ **Inteligencia Artificial (IA):** Sistema computacional que puede, para un determinado conjunto de objetivos definidos por humanos, hacer predicciones y recomendaciones o tomar decisiones que influyen en entornos reales o virtuales.
- ◆ **Licenciamiento:** Acto jurídico mediante el cual el titular de un derecho de Propiedad Intelectual (como una patente, marca, diseño industrial, derecho de autor, know-how o software) autoriza a un tercero a usar, producir, comercializar o explotar dicho activo intangible, bajo condiciones específicas, a cambio de una contraprestación (regalías, pagos fijos u otros beneficios).
- ◆ **Organismos genéticamente modificados (OGM):** Organismos cuyo material genético ha sido alterado mediante técnicas moleculares, lo que permite la introducción, eliminación o modificación de genes específicos.
- ◆ **Patent box:** Incentivo fiscal mediante el cual una empresa obtiene una tasa impositiva más baja por las utilidades que obtiene a partir de la propiedad intelectual registrada (principalmente patentes).
- ◆ **Planta piloto:** Instalaciones de escala intermedia que se utilizan para probar y optimizar los procesos de producción derivados de la investigación de laboratorio y que proporcionan datos críticos para escalar a operaciones industriales.
- ◆ **Pyme(s):** Pequeña y Mediana Empresa.
- ◆ **Resiliencia climática:** Capacidad de absorber, adaptarse y transformarse en respuesta a los impactos climáticos, garantizando la sostenibilidad y el bienestar a largo plazo.
- ◆ **Sandbox regulatorio:** Según la OCDE, un sandbox regulatorio es un entorno de experimentación supervisado en el que se flexibilizan temporalmente determinadas obligaciones normativas, de modo que las empresas puedan validar productos, servicios o modelos de negocio innovadores.
- ◆ **Scale-up:** Según la OCDE, una scale-up es una empresa que ha experimentado un crecimiento anual sostenido de al menos el 20% durante tres años consecutivos, ya sea en términos de facturación o número de empleados.
- ◆ **Soft-landing:** Estrategia o proceso que facilita la entrada de una empresa en un nuevo mercado extranjero de manera gradual y controlada, minimizando los riesgos y maximizando las posibilidades de éxito al expandir las operaciones en otro país.
- ◆ **Spin-offs:** Según la OCDE, un spin-off es una empresa creada específicamente para comercializar tecnología procedente de una institución pública de investigación, que obtiene en licencia esa tecnología y a la que se traslada personal de la institución, de forma temporal o permanente.

- ◆ **Start-up(s):** Según la OCDE, una startup es una empresa emergente, típicamente tecnológica, que busca un modelo de negocio innovador y escalable, con potencial de crecimiento rápido.
- ◆ **Talento especializado:** Conjunto de habilidades, conocimientos y capacidades únicas y específicas que posee una persona en un campo determinado, generalmente adquiridas a través de una formación especializada o experiencia laboral, que añaden un alto valor a una organización.
- ◆ **Tecnologías emergentes:** Aquella tecnología que es radicalmente novedosa, crece rápidamente, tiene coherencia en su desarrollo, puede generar un impacto prominente y está rodeada de incertidumbre y ambigüedad.
- ◆ **Terapias avanzadas:** Tratamientos médicos que se basan en el uso de genes, tejidos o células mediante la terapias génicas, terapias celulares y productos de ingeniería tisular, y que son regulados como productos biológicos.
- ◆ **Terapia génica:** Técnica experimental en la que se emplean uno o más genes para tratar, prevenir o curar una enfermedad, modificando o corrigiendo el material genético de las células del paciente.
- ◆ **Transferencia tecnológica:** Proceso mediante el cual los conocimientos, tecnologías y habilidades desarrolladas en un ámbito, como la investigación científica o universitaria, se transmiten y aplican en otros ámbitos, como la industria o la sociedad, con el objetivo de generar nuevos productos, servicios o soluciones.

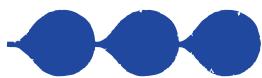


Acrónimos



- ★ **ADN:** Deoxyribonucleic acid. Según la Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. (MedlinePlus Genetics, NIH) el ADN es el material que contiene la información hereditaria en los humanos y casi todos los demás organismos.
- ★ **ANID:** Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.
- ★ **ARN:** Ribonucleic acid. Según la Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. (MedlinePlus Genetics, NIH) el ARN es una molécula esencial en las células que trabaja junto con el ADN para la síntesis de proteínas.
- ★ **CAGR:** Compound Annual Growth Rate. Tasa de crecimiento anual compuesta. Según Investopedia, CAGR es la tasa de rendimiento que una inversión necesita tener cada año para crecer desde su saldo inicial hasta su saldo final, durante un período determinado.
- ★ **CORFO:** Corporación de Fomento de la Producción.
- ★ **CRISPR:** Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats. Según el National Human Genome Research Institute (NHGRI), CRISPR es una tecnología utilizada para modificar selectivamente el ADN de organismos vivos.
- ★ **CTCI:** Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo.
- ★ **EBCT:** Empresa(s) de Base Científico-Tecnológica.
- ★ **ECLP:** Estrategia Climática de largo plazo al 2050.
- ★ **FAO:** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- ★ **GM:** Genéticamente modificados.
- ★ **I+D:** Investigación y Desarrollo.
- ★ **I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación.
- ★ **IED:** Inversión extranjera directa.

- ★ **INACH:** Instituto Nacional Antártico.
- ★ **KPIs:** Key Performance Indicator. Indicador Clave de Desempeño.
- ★ **LMCC:** Ley del Marco de Cambio Climático.
- ★ **NDC:** Nationally Determined Contribution. Contribución Determinada a Nivel Nacional.
- ★ **MinCiencia:** Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile.
- ★ **MINSAL:** Ministerio de Salud de Chile.
- ★ **OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- ★ **ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible. Corresponden a 17 objetivos globales adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- ★ **OMPI:** Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- ★ **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- ★ **ONU:** Organización de Naciones Unidas.
- ★ **PCR:** Polymerase chain reaction. Reacción en Cadena de la Polimerasa. Técnica de laboratorio que permite amplificar selectivamente fragmentos de ácidos nucleicos (ADN o ARN).
- ★ **PCT:** Patent Cooperation Treaty. Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Establece un medio económicamente eficiente para que las empresas y los innovadores soliciten protección por patente para sus invenciones en varios países.
- ★ **PIB:** Producto Interno Bruto.
- ★ **PMG:** Programa de Mejoramiento de la Gestión.
- ★ **SAG:** Servicio Agrícola y Ganadero.
- ★ **SERNAPESCA:** Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.
- ★ **STEM:** Science, Technology, Engineering and Mathematics. Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- ★ **TRL:** Technology Readiness Level. Nivel de Madurez Tecnológica, escala que va del 1 al 9, que se utiliza para evaluar el grado de desarrollo de una tecnología, desde su etapa inicial de investigación hasta su aplicación en un entorno real.
- ★ **UNESCO:** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.





MinCiencia

