

**GERENCIA DE INNOVACIÓN
COMITÉ INNOVA CHILE**

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA
DE EMPRESAS USUARIAS LEY I+D**

CORFO

En colaboración con:

icare



Estudio de caracterización cualitativa de empresas usuarias de la Ley I+D

Gerencia de Innovación de Corfo

Autora: Lilia Stubrin, Directora CENIT, Argentina

Marzo 2026

Tabla de contenidos

1	CONTEXTO.....	2
2	INTRODUCCIÓN	3
3	METODOLOGÍA: POR QUÉ TRABAJAMOS CON CASOS REALES	5
4	POR QUÉ LAS EMPRESAS HACEN I+D: MOTIVACIONES REALES (DOLORES, RIESGOS, OPORTUNIDADES)	7
5	CÓMO HACEN I+D LAS EMPRESAS: ORGANIZACIÓN, DECISIONES, PRIORIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO	11
6	EL ROL DE LA LEY I+D EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL.....	28
7	APRENDIZAJES PARA LAS EMPRESAS	33
8	APRENDIZAJES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PARA CORFO	35
9	ANEXO A - LISTADO DE ENTREVISTADOS	37

1 Contexto

El presente estudio se enmarca en los esfuerzos de la Gerencia de Innovación de Corfo por fortalecer el diseño, la implementación y el posicionamiento de los instrumentos de fomento a la Investigación y Desarrollo e innovación (I+D+i) empresarial, en un contexto donde la efectividad de la política pública depende crecientemente de su capacidad para aprender de la evidencia y de las experiencias reales de las empresas.

Por otro lado, el estudio busca relevar el rol de la innovación basada en I+D en el mundo empresarial, entendida como una herramienta para encontrar rutas creativas y cada vez más sofisticadas que permitan mejorar la competitividad y productividad empresarial, abrir nuevos mercados, responder a regulaciones más exigentes, reducir costos, resolver problemas de clientes, diferenciarse de la competencia o sostener procesos de crecimiento acelerado.

En este sentido, el estudio busca generar una reflexión estratégica, tanto para el sector público como para el privado, sobre la importancia de la I+D+i como mecanismo para cerrar brechas de competitividad y ampliar la frontera productiva en el mundo de la empresa. Una herramienta central para avanzar en esta dirección es la Ley de Incentivo Tributario a la I+D (Ley I+D).

La Ley N°20.241, promulgada en 2008, fue creada inicialmente para fomentar la realización de actividades de I+D empresarial mediante la contratación de externos (I+D extramuro). Posteriormente, en 2012, se modificó permitiendo reconocer además el desarrollo de actividades de I+D al interior de las empresas (I+D intramuro). Más recientemente, la Ley fue extendida hasta el año 2035, reafirmando el compromiso del Estado de seguir incentivando la inversión privada en conocimiento aplicado al mundo productivo. En términos operativos, la Ley permite descontar un 35% del gasto en I+D certificado como crédito contra el impuesto de primera categoría y reconocer el 65% restante como gasto necesario para producir la renta, lo que en la práctica equivale a un beneficio de hasta un 52,55% del costo del proyecto.

La Ley I+D constituye un instrumento de carácter transversal, no competitivo y de demanda abierta, cuya lógica difiere de otros mecanismos tradicionales de financiamiento público. Su funcionamiento efectivo no depende únicamente de sus parámetros normativos, sino también de cómo las empresas interpretan el instrumento, lo integran en sus procesos internos y lo utilizan como parte de su estrategia de innovación y financiamiento. Por esta razón, comprender su uso requiere observar no solo resultados agregados, sino también trayectorias empresariales concretas y procesos reales de toma de decisión.

Desde esta perspectiva, la Gerencia de Innovación de Corfo, junto al Círculo de Innovación de Icare, identificaron la necesidad de complementar los análisis cuantitativos habituales con un estudio cualitativo en profundidad, que permitiera capturar dimensiones que no son observables en bases administrativas o encuestas estructuradas. Entre ellas se encuentran, por ejemplo:

- las motivaciones de las empresas para desarrollar proyectos de I+D;
- las formas en que las empresas se organizan para hacer I+D;
- los indicadores asociados a los esfuerzos y resultados en I+D e innovación;
- y el rol específico que cumple la Ley I+D en los procesos de innovación.

Asimismo, el estudio se inserta en una lógica más amplia de aprendizaje institucional, orientada a fortalecer la capacidad de la Gerencia de Innovación de Corfo para ajustar su estrategia de intervención, mejorar el acompañamiento a las empresas y refinar los mensajes de difusión y posicionamiento de la Ley I+D dentro del ecosistema de innovación empresarial. En este sentido, el análisis no busca evaluar el desempeño individual de las empresas entrevistadas, sino extraer aprendizajes transferibles que contribuyan a un uso más amplio, informado y estratégico del incentivo tributario.

El presente documento sistematiza los hallazgos derivados del trabajo de campo y del análisis cualitativo. Los resultados aquí presentados buscan mostrar cómo un conjunto de empresas usuarias de la Ley I+D han integrado a la innovación en su modelo de negocio, qué rol cumple el instrumento en sus decisiones y qué factores aparecen como habilitantes o restrictivos para su adopción. Se espera que los caminos recorridos por estas empresas sirvan de guía, referencia y ejemplo para otras empresas, sin pretender en ningún caso tener un sentido prescriptivo.

2 Introducción

En Chile, la innovación se ha instalado progresivamente en el centro de la agenda pública y empresarial. Sin embargo, persiste una brecha relevante: son pocas las empresas que innovan de manera sistemática y aún menos las que realizan actividades formales de investigación y desarrollo (I+D). De acuerdo con los datos más recientes (Encuesta de Gasto y Personal en I+D, 2023), el gasto nacional en I+D en 2023 se situó en 0,41% del PIB, una cifra baja si se compara con el 1% que Chile debiera estar invirtiendo dado su ingreso por habitante, y lejos del 2,7% promedio de países de la OCDE. En Chile solo 1.804 empresas en el país (0,8% del total¹) declaran realizar I+D (Encuesta de Gasto y Personal en I+D, 2023). Y en términos de innovación empresarial, en 2022 sólo un 10,7% de las empresas declaró haber innovado (Encuesta Nacional de Innovación 2021-2022), lo que sólo reafirma la baja intensidad con la que se realizan estas actividades².

Dada la evidencia de la relación causal que existe entre los esfuerzos que hace un país en desarrollo tecnológico e innovación, y el crecimiento sostenido de largo plazo, relevada recientemente en el premio Nobel de Economía 2025 otorgado a Mokyr, Aghion y Howitt, claramente el nivel de esfuerzo nacional en I+D es insuficiente ante la aspiración de Chile de crecer de manera ambiciosa y sostenible.

Este escenario se refleja también en el bajo uso de la Ley de Incentivo Tributario a la I+D. Aunque la Ley permite a las empresas recuperar hasta un 52,55% de los gastos de I+D certificados por Corfo, solo un tercio de las empresas que realizan I+D declara conocer este instrumento y apenas un 3,8% de las empresas que hacen I+D lo utiliza efectivamente (Encuesta de Gasto y Personal en I+D, 2023). Un simple cálculo permite identificar cuánto se deja de rebajar de impuestos por parte de empresas que están

¹ Considerando el diseño probabilístico de la Encuesta Nacional de Innovación 2021-2022, el cual considera 214.406 empresas con iniciación de actividades y ventas mayores a UF 2.400.

² Según el European Innovation Scoreboard, los países de la UE tuvieron tasas de innovación promedio de un 45,4% en el periodo.

invirtiendo en I+D pero que no han pasado por la certificación de la Ley I+D que administra la Gerencia de Innovación de Corfo: Si en 2023 la inversión empresarial en I+D alcanzó los US\$578 millones, pero solo US\$80 millones pasaron por la certificación de Corfo, se estima que unos US\$262 millones podrían haberse rebajado de impuestos de haberse acogido a la Ley I+D. Y bajo el supuesto de que estas rebajas se hubiesen reinvertido en más conocimiento, desarrollo tecnológico y nuevos negocios, el gasto nacional en I+D podría haber alcanzado un 0,48% del PIB, en lugar del 0,41% observado para el 2023.

Esta brecha no es nueva. Desde hace más de una década, la OCDE y otras evaluaciones han señalado que el sistema nacional de innovación chileno se caracteriza por una alta concentración del esfuerzo en investigación pública y una participación relativamente baja del sector privado en la inversión en I+D. En este contexto, la paradoja es clara: la innovación es crítica para competir, el instrumento para incentivar la I+D existe, pero su uso sigue siendo limitado.

¿Por qué ocurre esto?

Una respuesta que emerge en este estudio es que muchas empresas no siempre tienen claridad sobre qué actividades califican como I+D, qué retornos pueden obtener, ni cómo organizar estos procesos. Las dudas suelen girar en torno al riesgo, al costo, a la falta de tiempo o a la percepción de que “la innovación es para otros”.

No obstante, existen otras empresas, de distintos tamaños y sectores, que sí han recorrido el camino de la I+D. Lo hicieron por diversas razones: mejorar productividad, abrir nuevos mercados, responder a regulaciones más exigentes, reducir costos, resolver problemas de clientes, diferenciarse de la competencia o sostener procesos de crecimiento acelerado. En ese recorrido, descubrieron que la innovación puede entenderse como un proceso organizacional, que se puede construir de manera gradual.

La idea central es simple: **la I+D es negocio**, pero para que lo sea debe organizarse, medirse y gestionarse con claridad. Este documento busca que otras empresas puedan aprender de los recorridos de algunas organizaciones durante su proceso de innovación basada en I+D, entendiendo que no existe una única manera de hacerlo. Los casos aquí analizados muestran una diversidad de caminos para alcanzar resultados concretos, traduciendo la experiencia de empresas reales en aprendizajes útiles para organizaciones que están evaluando comenzar, consolidar o ampliar su actividad de I+D.

El documento se estructura de la siguiente manera: la Sección 3 describe brevemente la metodología; la Sección 4 comienza presentando los resultados del análisis cualitativo, particularmente las motivaciones que tienen las empresas para realizar I+D y cuáles son los incentivos reales —económicos, estratégicos y regulatorios— que activan estos procesos; la Sección 5 describe cómo las empresas organizan y gestionan su I+D; la Sección 6 examina el rol que cumple la Ley I+D y los beneficios obtenidos; y finalmente, la Sección 7 sintetiza los principales aprendizajes y ofrece orientaciones prácticas para empresas que buscan avanzar en su camino de innovación basada en I+D.

3 Metodología: por qué trabajamos con casos reales

Para el desarrollo de este estudio se utilizaron estudios de caso en profundidad con empresas chilenas de sectores diversos (alimentos, energía, minería y salud) y que han utilizado el instrumento de la Ley de I+D de manera heterogénea - en términos de la recurrencia del uso de mismo (ver detalle de los casos seleccionados en la Tabla 1 y Box 1). Las entrevistas se realizaron con directores y gerentes generales, gerentes de innovación e I+D, responsables técnicos, equipos comerciales y consultores especializados en Ley I+D (ver listado de entrevistados en Anexo A). Esta diversidad de informantes permitió capturar tanto la perspectiva estratégica como la operativa de los procesos de innovación.

El enfoque adoptado busca comprender cómo se toman decisiones reales en contextos empresariales concretos: cuándo una empresa decide apostar por un proyecto de I+D, cuándo decide detenerlo, qué áreas participan en estas decisiones, cuál es el rol del directorio, qué métricas se consideran relevantes, cómo se gestiona el riesgo y qué función cumplen los instrumentos públicos en estos procesos. Para ello se diseñó un instrumento de recolección de información cualitativa que guio las entrevistas.

Los casos analizados no son modelos para replicar, sino que ilustran distintas formas en que las empresas organizan, gestionan y sostienen la innovación en función de su sector, tamaño y estrategia competitiva. El análisis conjunto de los casos permite identificar patrones recurrentes, o “hechos estilizados”, que se presentan a lo largo del documento, tales como motivaciones típicas para realizar I+D, configuraciones organizacionales, mecanismos de priorización de proyectos, formas de gestión del riesgo y métricas efectivamente utilizadas por las empresas.

La selección de los casos respondió al criterio de diversidad y representatividad, incorporando empresas con distintos tamaños, sectores productivos y *drivers* de innovación, así como distintos grados de madurez en sus capacidades de I+D. Esta aproximación permite, por una parte, reconocer diferencias relevantes entre trayectorias empresariales y, por otra, generar evidencia analítica útil para la reflexión estratégica sobre el uso y posicionamiento de la Ley I+D. Las empresas participantes en el estudio se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1 Lista de empresas entrevistadas

Nombre de la empresa	Uso de la Ley I+D	Sector / Actividad	Región
ABIO Group (American Bioprocess SPA)	3 proyectos (2018-2024)	Química, alimento animal	Valparaíso, Talcahuano
Colbún SA	5 proyectos (2016 al 2024)	Energético	Metropolitana, Valparaíso
Enaex SA	19 proyectos certificados (2013-2024)	Minería y metalurgia extractiva	Antofagasta, Metropolitana

Nombre de la empresa	Uso de la Ley I+D	Sector / Actividad	Región
KNOP Laboratorios SA	8 proyectos certificados (2013-2023)	Salud y farmacéutica	Valparaíso
Solutec (Comercial e Industrial Solutec Limitada)	10 proyectos certificados (2016 - 2024)	Alimentos	Metropolitana

Box 1 – Casos de estudio seleccionados

Este estudio se basa en estudios de caso en profundidad realizados a empresas chilenas de distintos sectores, tamaños y trayectorias tecnológicas. A continuación, se presenta una breve caracterización de cada una, con el objetivo de contextualizar los análisis desarrollados a lo largo del documento.

ABIO Group (AMERICAN BIOPROCESS SPA), fundada en 2013, es una empresa de base científica, orientada a la química aplicada y al desarrollo de soluciones tecnológicas para varias industrias. Tras operar inicialmente como una empresa de I+D aplicada, a partir de 2020 experimentó un giro estratégico hacia la comercialización de mezclas oleosas y soluciones técnicas para la industria acuícola, especialmente la salmonicultura, lo que impulsó un rápido crecimiento. Este proceso derivó en la creación en 2024 de ABIO Group, un holding que ordena la estructura del negocio y diferencia funciones a través de tres unidades especializadas: Abiotech, dedicada a investigación, laboratorios y desarrollo de procesos basados en materias primas naturales y desechos industriales; Profat, enfocada en el trading, logística y abastecimiento de aceites, grasas y harinas para alimentación animal, humana y usos industriales; y Abio Feed, responsable de formulaciones, mezclas y productos para alimentación animal. Actualmente el grupo emplea alrededor de 30 personas y cuenta con 2 instalaciones. Una planta industrial en Talcahuano centrada en la fabricación de *oil mix* e ingredientes para alimentación animal (salmón, camarón y *pet food*), con operaciones en Chile y expansión comercial hacia Ecuador y Europa. Por otro lado, cuenta con un Centro de I+D en Quilpué, en donde ofrece servicios analíticos de I+D y escalamiento.

COLBÚN S.A. es una empresa chilena con cerca de 40 años de trayectoria, dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica. Su origen se remonta a la adquisición de la central Colbún–Machicura en la década de 1980, iniciando desde entonces un proceso de expansión y diversificación tecnológica. Actualmente opera una matriz diversificada que combina hidroelectricidad, generación térmica a gas, energía eólica y solar, con presencia en Chile y Perú. La compañía emplea aproximadamente 1.200 personas en Chile y 1.400 a nivel regional. Además de la generación eléctrica, Colbún ha ampliado su modelo de negocio hacia soluciones energéticas integrales para clientes industriales, incluyendo proyectos solares *on-site*, infraestructura de carga para flotas eléctricas, sistemas de almacenamiento y servicios de eficiencia y descarbonización.

ENAEX S.A. es una empresa chilena con más de un siglo de trayectoria, especializada en explosivos industriales y servicios integrales de voladura para la minería. Fundada en 1912, estuvo históricamente vinculada al desarrollo de la gran minería en Chile, la empresa evolucionó desde la producción de nitrato de amonio hacia una oferta integrada que combina química, ingeniería, digitalización,

automatización y robótica aplicada a la fragmentación de roca. A partir de 2014 inició un proceso sistemático de expansión internacional, posicionándose hoy como el tercer actor global del sector, con presencia en América Latina, Norteamérica, Europa, África y Australia. ENAEX cuenta con más de 2.000 empleados a nivel global y opera grandes complejos industriales, como Prillex América. Sus principales productos y mercados incluyen nitrato de amonio, emulsiones, sistemas de iniciación electrónica y servicios de voladura premium para la gran minería.

KNOP LABORATORIOS S.A. es una empresa farmacéutica chilena fundada en 1931, con una trayectoria histórica ligada al desarrollo de recursos naturales para sustentar su uso en medicamentos fitoterápicos y homeopáticos, productos cosméticos naturales, alimentos, suplementos alimentarios y dispositivos médicos. De origen familiar, la empresa evolucionó desde un pequeño laboratorio farmacéutico en Quilpué, V Región, hacia una organización industrial integrada, con fuerte énfasis en ciencia, regulación y calidad. Actualmente emplea alrededor de 270 personas en sus distintas plantas productivas (farmacéutica, alimentos y suplementos, dispositivos médicos, cosmética y extractos farmacéuticos). Knop produce medicamentos, alimentos y suplementos alimentarios, cosméticos, dispositivos médicos y principios activos farmacéuticos de base natural, abasteciendo principalmente el mercado nacional a través de farmacias, distribuidores y clientes institucionales, y desarrollando capacidades para exportación a través de socios estratégicos en varios países de la Región. Su ventaja competitiva radica en la integración vertical completa, desde el cultivo y extracción farmacéutica hasta la formulación, registro sanitario, manufactura y comercialización nacional e internacional.

SOLUTEC (COMERCIAL E INDUSTRIAL SOLUTEC LIMITADA) es una empresa chilena fundada en 1999, especializada en el desarrollo de soluciones e ingredientes a medida para la industria alimentaria y de nutrición. Nació como un spin-off del negocio de distribución de especialidades alimentarias del grupo Blumos, capitalizando el conocimiento acumulado sobre necesidades concretas de los clientes industriales. A lo largo de su historia, Solutec consolidó un modelo basado en la innovación customizada, complementario a grandes proveedores internacionales. Actualmente cuenta con una dotación aproximada de 36 personas, incluyendo un área formal de I+D con laboratorios especializados y planta piloto. Sus principales mercados son empresas chilenas de alimentos —especialmente panificados, bebidas, chocolates y sabores— y su propuesta se basa en formulaciones funcionales, desarrollo conjunto con clientes y alto nivel de confidencialidad técnica.

4 Por qué las empresas hacen I+D: motivaciones reales (dolores, riesgos, oportunidades)

Las empresas no hacen I+D para “producir conocimiento”, sino para resolver problemas, capturar oportunidades y sostener su competitividad en mercados que cambian rápidamente. La I+D emerge cuando la empresa enfrenta incertidumbre técnica o cuando necesita diferenciarse, cumplir estándares, responder a nuevos requisitos o transformar procesos productivos, entre otros.

Los casos de empresas chilenas analizados para este estudio muestran que la I+D no es un constructo abstracto: es una actividad situada, que se entiende desde la experiencia concreta de cada sector.

Sin embargo, es posible identificar cuatro motivaciones transversales que explican por qué empresas diversas —mineras, energéticas, farmacéuticas, alimentarias, químicas— deciden invertir en I+D. Cada una expresa un modo distinto en que la innovación crea valor económico.

4.1 *Ser competitivos: productividad, costos, calidad y estándares*

La motivación más transversal entre las empresas es la necesidad de competir mejor.

Para algunas, esto significa producir de manera más eficiente; para otras, desarrollar productos nuevos que permitan acceder a mercados con mayor valor. La competitividad no es una noción abstracta: es una presión cotidiana que exige innovar para no perder contratos, clientes o relevancia. La innovación es una herramienta para producir mejor, con menos variabilidad, menor costo, mayor calidad o mayor seguridad.

Esta motivación se expresa de maneras distintas según el mercado. Por ejemplo:

- En el sector minero, pequeñas mejoras en la precisión de la tronadura generan impactos enormes en productividad, continuidad operacional y costos totales del proceso extractivo. La innovación —ya sea en digitalización, automatización o química aplicada— permite entregar un servicio más seguro, más predecible y con mejor fragmentación, atributos que son directamente valorados por los clientes mineros a la hora de adjudicar contratos.
- En la industria alimentaria, la competitividad depende de la capacidad de formular productos estables, reproducibles, sensorialmente consistentes y que cumplan estándares funcionales.
- En la industria energética, la competitividad implica operar infraestructuras críticas con el menor nivel posible de incertidumbre y con altos estándares de confiabilidad. Probar baterías, digitalizar la operación o modelar nuevas tecnologías permite reducir costos de operación y evitar fallas que tendrían impacto en todo el sistema.
- En el sector farmacéutico, mejorar procesos, asegurar consistencia y cumplir estándares de calidad es indispensable para sostener el portafolio y competir en un mercado donde la reputación y la seguridad del producto son centrales.

En todos los casos, la lógica subyacente es clara:

“La I+D se realiza para competir mejor: para producir de manera más eficiente, más segura, con mayor calidad o con diferenciación”.

4.2 *Dar soluciones a los dolores o necesidades de los clientes*

Otra motivación emerge cuando las necesidades o problemas del cliente alimentan el motor de la innovación. Aquí, la empresa hace I+D para sostener su relación comercial, ganar mercado con una nueva solución o una solución mejorada, o diferenciarse como proveedor confiable. Es decir, la innovación aparece cuando el cliente “no puede seguir operando igual” o “tiene una nueva necesidad” y la empresa busca darle una solución a esa demanda.

Algunos ejemplos ilustrativos:

- En la minería, los clientes exigen cada vez más servicios integrados, mayor seguridad, menos variabilidad, mayor trazabilidad y resultados medibles. La

innovación surge como respuesta a esas exigencias, que hoy son parte central de las licitaciones.

- En la provisión de insumos para el mercado alimenticio, los clientes poseen problemas que no pueden resolver por sí mismos: estabilidad del producto, cambio de la textura o alargamiento de la vida útil. Las empresas de ingredientes alimentarios innovan para satisfacer estas necesidades a través de nuevas formulaciones o adaptación de productos.
- En el sector energético, parte de la innovación responde a necesidades de usuarios internos (operación, mantenimiento, planificación) que requieren soluciones nuevas para abordar desafíos tecnológicos o regulatorios emergentes.

Esta motivación genera innovaciones altamente “customer-driven” y convierte la I+D en un mecanismo de fortalecimiento comercial.

“La innovación aparece cuando el cliente “no puede seguir operando igual” y la empresa debe crear la solución”.

4.3 Oportunidad para acelerar el crecimiento: diferenciación, transformación tecnológica y apertura de nuevos mercados.

Esta motivación no surge de un dolor, sino de una oportunidad estratégica: innovar para crecer más rápido, para transformarse tecnológicamente o para construir capacidades que permitan saltar de segmento competitivo. Es motivada por una ambición estratégica: crecer más rápido, cambiar de categoría tecnológica o entrar en nuevos mercados donde la empresa aún no compite.

- En sectores dinámicos como el químico, innovar permite ofrecer productos de mayor valor agregado y pasar de ser un proveedor de commodities a un proveedor tecnológico.
- En el mercado energético, explorar tecnologías emergentes como el hidrógeno verde, la inteligencia artificial aplicada a operación o las baterías de almacenamiento permite a la empresa posicionarse estratégicamente en tendencias que definirán la matriz energética futura.
- En el sector minero, invertir en digitalización y robótica no solo resuelve problemas actuales: también posiciona a la empresa como actor global de servicios avanzados.
- En el sector alimentario, innovar permite pasar de soluciones básicas a formulaciones patentables que abren mercados más atractivos.

Este tipo de innovación es típicamente ofensiva: no se hace para resolver un problema inmediato, sino para construir capacidades que permitan crecer más y mejor.

“Innovar para crecer implica apostar a tecnologías, procesos o productos que transforman el posicionamiento de la empresa”.

4.4 Regulación: cumplir y asegurar continuidad del negocio

Para algunos sectores, la regulación es una motivación central e ineludible de la I+D. Innovar no es una opción: es un requisito para operar.

- En la industria farmacéutica, la regulación sanitaria exige generar evidencia científica de calidad, seguridad y estabilidad. Esto obliga a realizar análisis fitoquímicos, estudios de estabilidad, reformulaciones y validaciones continuas. La I+D es, literalmente, la condición de posibilidad del negocio.
- En el sector energético, cumplir con estándares de seguridad, confiabilidad y regulación técnica obliga a experimentar antes de adoptar nuevas tecnologías. La empresa debe desarrollar evidencia y metodologías antes de invertir.
- En la minería, la normativa internacional impulsa mejoras constantes en seguridad, teleoperación, manejo de explosivos y reducción de riesgos.

En estos casos, la motivación no es ventaja competitiva ni crecimiento, sino continuidad operativa: en mercados fuertemente regulados, hacer I+D muchas veces es crítico para permanecer en el mercado.

Sin embargo, es posible identificar que estas cuatro motivaciones transversales no operan de manera aislada: en la mayoría de las empresas conviven y se refuerzan mutuamente, dando lugar a trayectorias híbridas donde la I+D responde simultáneamente a necesidades competitivas, demandas de clientes, oportunidades de crecimiento o exigencias regulatorias.

El caso presentado en el Box 2 ilustra con claridad esta superposición de motivaciones, mostrando cómo una empresa puede innovar al mismo tiempo para mejorar productividad, resolver dolores operativos de sus clientes, habilitar su expansión global y cumplir estándares estrictos de seguridad. Aunque el caso de la minería ilustrado en el Box 2 ofrece un ejemplo especialmente visible, este patrón —la coexistencia de motivaciones múltiples— se repite, con matices sectoriales, en todos los casos estudiados.

BOX 2 – Minería: cómo conviven múltiples motivaciones para innovar (el caso de Enaex)

El caso de la minería —y particularmente el de Enaex— ofrece un ejemplo especialmente ilustrativo de cómo las diferentes motivaciones para innovar se entrelazan y operan al mismo tiempo dentro de una misma empresa. Esta empresa, dedicada al suministro de explosivos industriales y a servicios integrales de tronadura para la gran minería, es el tercer mayor productor mundial de nitrato de amonio de baja densidad y el principal proveedor de servicios de voladura en Latinoamérica, combinando química, ingeniería, robótica y digitalización en operaciones altamente complejas. El posicionamiento global de la empresa exige niveles extraordinarios de productividad, seguridad, precisión y trazabilidad. Por eso, Enaex constituye un ejemplo claro de cómo la I+D surge cuando la competitividad, los dolores del cliente, las oportunidades de crecimiento y las exigencias regulatorias se superponen y se refuerzan mutuamente.

1. Competitividad

En la minería, pequeñas mejoras en precisión, fragmentación o seguridad generan impactos enormes en productividad y costos operativos. Para seguir siendo competitivo frente a actores globales, Enaex debe innovar constantemente en diseño de tronadura, estabilidad de emulsiones, automatización, digitalización de procesos y robótica.

2. Dolores productivos y exigencias del cliente

Las mineras enfrentan condiciones geológicas cambiantes, niveles de dureza variables, exigencias de trazabilidad y requisitos estrictos de continuidad operacional. La innovación surge directamente de esos desafíos.

3. Crecimiento y posicionamiento estratégico

La expansión global de Enaex ha estado vinculada a la capacidad de ofrecer soluciones tecnológicas avanzadas. La digitalización, la teleoperación, los sistemas de iniciación electrónica y la robótica no solo resuelven problemas actuales: habilitan la entrada a mercados internacionales, diferencian la oferta y posicionan a la empresa como un socio tecnológico, no solo como un proveedor. Aquí la motivación es crecer, escalar y transformarse. Parte de este enfoque ha sido la de incorporar una estrategia específica de propiedad intelectual de los desarrollos.

4. Regulación y seguridad operacional

La manipulación de explosivos es una actividad fuertemente regulada. Innovaciones como carguío teleoperado, automatización, monitoreo remoto y sistemas electrónicos avanzados son una respuesta directa a exigencias normativas y estándares internacionales de seguridad. En este caso, innovar no solo agrega valor: es obligatorio para operar y mantener licencias, certificaciones y contratos.

5 Cómo hacen I+D las empresas: organización, decisiones, priorización y financiamiento

5.1 El rol del liderazgo para habilitar y sostener la I+D

En todas las empresas estudiadas, la I+D emerge de una decisión explícita del liderazgo. La evidencia muestra que la innovación se convierte en una capacidad estratégica cuando un director general, un fundador o una figura con autoridad interna decide impulsarla y sostenerla en el tiempo. Se destaca en particular el rol del directorio para que la I+D adquiera continuidad, priorización, recursos y legitimidad interna en la compañía.

Los casos muestran dos trayectorias diferenciadas. Algunas empresas nacen con una base científica o tecnológica fuerte: su origen está ligado a un laboratorio, a un proceso regulado o a un conocimiento especializado, por lo que la I+D forma parte constitutiva del negocio. En ellas, innovar es una condición para competir y sostener la calidad del producto.

Pero otro grupo significativo de empresas no nació orientado a la innovación, sino que atravesó un punto de inflexión en su historia. Un cambio en la conducción —un nuevo CEO, un fundador que redefine el rumbo, un directorio que decide apostar por la diferenciación— gatilla la reconfiguración de las prioridades estratégicas. Estas decisiones marcan el inicio de una trayectoria innovadora: se crean áreas formales de I+D, se profesionalizan equipos, se abren gerencias dedicadas, se establecen portafolios y métricas, y la innovación pasa de ser un esfuerzo aislado a convertirse en una práctica organizacional con propósito y estructura (ver Box 3).

En todos los casos, el liderazgo cumple también un rol de traducción estratégica. La innovación necesita ser explicada en el lenguaje del negocio: productividad, costos, confiabilidad, acceso a mercados, cumplimiento normativo, diferenciación. El liderazgo efectivo es el que logra articular estos vínculos y convencer a la organización —en especial a las áreas comerciales y financieras— de que la I+D no es un gasto, sino una inversión alineada con los objetivos de la empresa.

Otro elemento transversal es la capacidad del liderazgo para instalar un horizonte temporal distinto al operativo. La I+D exige experimentar, fallar, ajustar y sostener proyectos cuyos retornos pueden tardar años. Las empresas que consolidan capacidades innovadoras son aquellas donde la dirección comprende esta temporalidad y protege los proyectos de la presión del corto plazo. Cuando esa visión no existe, la innovación se reduce a mejoras puntuales y no genera capacidades acumulativas.

Finalmente, los casos muestran que la I+D es especialmente sensible a los cambios en la conducción. Cuando hay continuidad de visión, la innovación se expande y se institucionaliza; cuando no la hay, los proyectos se fragmentan, pierden prioridad o desaparecen. Las empresas que han logrado reducir esta dependencia lo hacen creando estructuras que trascienden a las personas: áreas formales, procesos claros, métricas compartidas y circuitos internos de gobernanza que sostienen la innovación más allá de los ciclos directivos.

“La I+D es una decisión que se habilita desde arriba. Requiere liderazgo, directorios comprometidos, visión de largo plazo y la decisión explícita de jerarquizar la innovación dentro de la organización”.

BOX 3 – El rol del liderazgo en la construcción de trayectorias de I+D: tres casos empresariales

Solutec: una empresa de ingredientes alimentarios que institucionaliza la I+D a partir de un liderazgo con visión

Esta empresa, dedicada al desarrollo de ingredientes y soluciones funcionales para la industria alimentaria, durante años operó como una firma con fuerte componente técnico, pero sin un área formal de I+D: la innovación ocurría de manera artesanal, basada en la experiencia acumulada, en la intuición técnica y en la resolución de problemas urgentes planteados por los clientes.

El punto de inflexión surgió cuando un gerente con visión estratégica —respaldado por el directorio— reconoce que la empresa no podrá seguir creciendo solo con conocimiento tácito ni con respuestas caso a caso. La decisión del liderazgo fue explícita: transformar la innovación en una función estructurada, sistemática y profesionalizada.

Ese impulso produce cambios profundos: se crea formalmente una gerencia de I+D, se incorpora una científica con formación avanzada que luego asume el liderazgo del área, se establecen protocolos de experimentación y documentación, y se pasa de innovar “para un cliente” a desarrollar capacidades tecnológicas propias.

La trayectoria de Solutec muestra cómo una empresa no científica puede convertirse en una organización orientada a la I+D cuando la dirección —y el directorio— reconocen la necesidad estratégica de construir capacidades internas y acompañan

esa visión con decisiones organizacionales concretas: crear un área, contratar talento, asignar presupuesto y legitimar la innovación dentro del negocio.

ABIO: una empresa que nace basada en ciencia y cuyo liderazgo define a la I+D como núcleo del negocio

Esta empresa, que opera en el mercado de química aplicada e ingredientes industriales, además de ofrecer servicios analíticos y de I+D, nació con una orientación científica, fundada por un equipo de profesionales con una importante orientación al desarrollo tecnológico que entiende la innovación como condición base del modelo de negocio. No responde a un punto de quiebre; su identidad está desde el inicio asociada a la generación de conocimiento novedoso.

El liderazgo de ABIO —científico y técnico desde su origen— establece que el valor competitivo de la empresa radica en su capacidad de desarrollar formulaciones que no existen en el mercado, dominar transformaciones químicas complejas, y sostener un estándar de calidad que solo puede alcanzarse mediante investigación continua. Esta visión fundacional estructura toda la empresa: los procesos, el laboratorio, la forma de trabajar con los clientes y la estrategia comercial.

Aquí el rol del liderazgo no es activar la I+D, sino protegerla y sostenerla frente a tensiones propias del crecimiento empresarial: asegurar recursos, mantener criterios científicos exigentes, cultivar vínculos estrechos con el mundo académico y resguardar el foco tecnológico.

Knop: liderazgo y construcción de capacidades de I+D en una empresa histórica

Esta es una empresa farmacéutica chilena de larga trayectoria cuya orientación a la innovación se consolida a partir de una combinación de liderazgo familiar, cambio generacional y un directorio activamente involucrado en la definición estratégica. Fundada sobre una base científica ligada a la fitoterapia y la farmacia tradicional, la empresa no nació como una organización formalmente orientada a la I+D, pero sí con una fuerte valoración del conocimiento aplicado y la evidencia.

Un primer punto de inflexión se produce en la década de 1980, cuando el hijo del fundador —médico cirujano— asume la conducción de la empresa e impulsa una refundación estratégica, orientada a elevar estándares, ordenar el portafolio y responder a un entorno regulatorio cada vez más exigente. Bajo esta nueva conducción, respaldada por el directorio, la innovación comienza a entenderse no como una actividad ocasional, sino como una condición necesaria para la continuidad del negocio.

Este proceso se profundiza con decisiones organizacionales explícitas: en 2009 se crea formalmente el área de I+D y, en 2021, se consolida con la inauguración de un Centro de Innovación independiente, bajo una gerencia específica que reporta al máximo nivel de la empresa. En la estructura actual, la I+D es una de las cuatro áreas estratégicas, lo que refleja el compromiso del directorio con sostener capacidades científicas internas, aun cuando los retornos no sean inmediatos.

La trayectoria de Knop muestra cómo el liderazgo —especialmente desde el nivel directivo— legitima la inversión en investigación, acepta la incertidumbre inherente a los procesos de innovación y protege estos esfuerzos frente a las presiones del corto plazo. La I+D opera así como un acelerador estratégico, que permite a la empresa cumplir estándares regulatorios, desarrollar principios activos propios y sostener su competitividad en mercados altamente exigentes.

5.2 Priorización: cómo emergen y se escogen los proyectos de I+D en las empresas

En las empresas estudiadas, los proyectos de I+D no emergen de manera abstracta ni desconectada del negocio. Surgen de problemas concretos, tensiones operativas, fricciones observadas por los clientes, cambios regulatorios o nuevas oportunidades tecnológicas. Aunque los orígenes son diversos, existe un patrón común: las áreas comerciales —y, en empresas intensivas en operación, también las áreas técnicas internas— son las principales antenas que detectan necesidades reales.

En sectores donde la empresa interactúa diariamente con clientes (alimentario, química aplicada, servicios industriales), los vendedores son quienes capturan las señales más tempranas del mercado: fallas en procesos, dificultades operativas, exigencias de calidad o emergentes, brechas donde ningún competidor ofrece soluciones. En algunas empresas, este rol va más allá del levantamiento de problemas: las áreas comerciales funcionan como filtro estratégico sobre ideas que provienen del entorno global, incluyendo tecnologías observadas en ferias, tendencias internacionales o movimientos de competidores. En estos casos, si bien el área de I+D puede proponer líneas nuevas detectadas en el exterior, las decisiones de priorización dependen de una pregunta central: ¿Tiene factibilidad comercial en nuestro contexto y con nuestros clientes?

Así, el pipeline no solo se nutre de necesidades locales, sino también de señales externas, que pasan por una doble validación: viabilidad técnica e interés o disposición real del mercado. Lo que en otros contextos podría avanzar como exploración temprana, aquí se matiza a partir de la interacción con el equipo comercial, que conoce qué clientes están preparados para adoptar esa innovación, qué mercados la valorarían y cuáles no.

En sectores intensivos en activos —como el energético— la detección no proviene solo de clientes externos, sino también de “clientes internos”: áreas de operación, mantenimiento, ingeniería o planificación. Estas unidades levantan necesidades que solo pueden resolverse mediante nuevos conocimientos: mejorar confiabilidad, digitalizar mediciones, explorar tecnologías emergentes como almacenamiento o hidrógeno. En estos contextos, los pilotos funcionan como herramientas institucionalizadas de priorización y reducción de incertidumbre: permiten probar sin comprometer activos críticos.

Independientemente de su origen, las ideas atraviesan mecanismos de priorización que combinan criterios técnicos, económicos y estratégicos. Cada empresa, con distintos grados de formalidad, evalúa:

- ¿Es un problema real y generalizado, o puntual?
- ¿Cuál es el valor económico potencial (menor costo, mayor productividad, acceso a nuevos mercados)?
- ¿Existe capacidad interna para abordarlo, o es necesario adquirir o asociar conocimiento externo?
- ¿Qué riesgo tecnológico y operativo implica?
- ¿Es escalable o quedará como una solución ad hoc?
- ¿Se alinea con la estrategia corporativa?

En algunas organizaciones, estos criterios están formalizados en comités de innovación, metodologías específicas o evaluaciones de portafolio, donde participan: áreas técnicas,

comerciales, finanzas, y, en proyectos estratégicos, el comité ejecutivo o el directorio. La integración de estas miradas no es secundaria: finanzas define el marco de riesgo y retorno, comercial define la tracción del mercado, I+D define la viabilidad y el liderazgo asegura alineación estratégica. La forma en que se prioriza puede sin embargo seguir diferentes formatos institucionales (ver Box 4).

“Los proyectos de I+D emergen del cruce entre fricciones reales —internas o externas— y oportunidades tecnológicas, pero su priorización depende de procesos interfuncionales donde Comercial, I+D, Finanzas y el liderazgo evalúan conjuntamente el valor, la viabilidad y la estrategia. La innovación avanza cuando este proceso está institucionalizado y no queda librado al azar”.

BOX 4 – Formas de priorizar proyectos de I+D

Las empresas del estudio muestran que no existe una única forma de priorizar proyectos de I+D. La priorización depende de la historia de la empresa, su mercado, su nivel de madurez tecnológica y el tipo de problemas que busca resolver. Enaex y Solutec ilustran dos modelos muy distintos —pero igualmente efectivos— de gobernar la cartera de innovación.

Enaex: priorización estructurada en una empresa global con portafolio formal

En Enaex, proveedor global de explosivos y servicios tecnológicos de tronadura, la priorización ocurre dentro de un sistema altamente institucionalizado, necesario para coordinar operaciones en múltiples países y para sostener desarrollos complejos como robótica, digitalización o electrónica avanzada.

Las ideas pueden surgir desde faena, desde la ingeniería, desde técnicos, comerciales o incluso desde proveedores; pero ninguna avanza sin pasar por mecanismos formales de selección. La empresa utiliza metodologías de tipo *Real-Win-Worth (RWW)*, donde se evalúa:

- si el problema es real y generalizable,
- si la empresa puede ganar esa oportunidad tecnológica,
- si el esfuerzo vale la pena en términos de retorno económico y estratégico.

Finanzas juega un rol activo verificando retornos, y el liderazgo corporativo valida alineación con la estrategia tecnológica (seguridad, robótica, digitalización). El resultado es un portafolio global de innovación, con proyectos priorizados en función de valor económico, riesgo tecnológico, escalabilidad y contribución a la propuesta de valor internacional de la empresa.

Dentro de este modelo, un desarrollo no avanza por entusiasmo tecnológico, sino porque pasa filtros sucesivos que aseguran que la innovación responderá a un problema real del mercado y generará EBITDA incremental.

Solutec: priorización flexible y centrada en el cliente en una empresa de ingredientes alimentarios

Esta empresa chilena, que desarrolla ingredientes y soluciones funcionales para la industria alimentaria, opera con una lógica distinta. Su innovación es *market-driven*, muy cercana al cliente, y su proceso de priorización es ágil y pragmático.

Las ideas pueden surgir de varias fuentes:

- problemas detectados por los equipos comerciales en terreno,
- desafíos técnicos de clientes industriales,
- nuevas tecnologías vistas en ferias internacionales,
- tendencias emergentes del sector alimentario.

Pero ninguna idea avanza sin pasar por una validación comercial interna: el equipo comercial determina si existe demanda real, si un cliente está dispuesto a testear la solución, o si el mercado tiene suficiente tracción para justificar el esfuerzo. A diferencia del caso de Enaex, aquí el riesgo tecnológico suele ser menor, pero el riesgo comercial es mayor; por lo tanto, el criterio decisivo es factibilidad de mercado.

El laboratorio técnico evalúa viabilidad y costos, pero la priorización depende del cruce entre tracción comercial, timing de oportunidad y capacidad interna de formular rápidamente un prototipo funcional. La flexibilidad es parte del proceso: algunos desarrollos se activan solo cuando un cliente manifiesta interés explícito, y otros se descartan tempranamente cuando no existe demanda suficiente.

¿Qué enseñan estos casos?

A pesar de operar en sectores y escalas muy distintas, ambos casos muestran que la priorización combina dimensiones técnicas, económicas y comerciales, pero cada empresa pondera estas dimensiones de manera diferente según su estrategia, su riesgo y su estructura:

- Enaex necesita gobernar un portafolio global con tecnologías complejas, y por eso utiliza procesos formales, comités y criterios financieros rigurosos.
- Solutec necesita responder con velocidad a clientes industriales y capturar oportunidades de nicho, y por eso opera con procesos más flexibles, donde el área comercial es un actor central en decidir qué vale la pena desarrollar.

Entre ambos casos se despliega un ejemplo claro de que no hay una única manera de priorizar la I+D. Lo importante no es la forma exacta del proceso, sino que la priorización esté alineada con: el tipo de mercado en que la empresa opera, su capacidad interna de desarrollo, y su estrategia de crecimiento.

5.3 *Cómo se organiza la empresa para hacer I+D*

La organización interna de la I+D refleja la historia, el sector, la escala y la estrategia competitiva de cada empresa. Aunque las configuraciones son diversas, los casos estudiados muestran patrones comunes sobre cómo las firmas estructuran sus capacidades de I+D, cómo distribuyen responsabilidades y cómo evolucionan desde esfuerzos informales hacia sistemas más institucionalizados. La organización de la I+D no es un fin en sí mismo: es la arquitectura que permite articular conocimiento, coordinar decisiones y sostener la innovación en el tiempo.

Un primer aprendizaje es que la forma de organizar la I+D depende en gran medida del origen y naturaleza del negocio.

Las empresas que nacieron con un fuerte componente científico o regulatorio —como las de alimentos funcionales, biotecnología o farmacéutica— suelen contar con unidades formales de laboratorio, procedimientos estandarizados, perfiles altamente especializados y rutinas de documentación exigidas por normas de calidad o entornos

regulatorios estrictos. En estos casos, la I+D aparece claramente en el organigrama, con gerencias, laboratorios y equipos dedicados (ver Box 5, ABIO, Solutec y Knop).

En un segundo grupo de empresas, la innovación surge inicialmente de manera más distribuida y menos visible. Técnicos de planta, ingenieros de proceso, jefes de turno, equipos comerciales y personal de servicio aportan ideas, experimentan en terreno, modifican procesos y desarrollan soluciones sin que su rol esté formalmente etiquetado como “I+D”. Este patrón es característico de sectores donde la operación es intensiva en conocimiento tácito —minería, energía, manufactura compleja— y donde los problemas nacen directamente en la operación.

Con el tiempo, incluso las firmas que partieron con innovaciones dispersas tienden a formalizar estructuras, crear áreas o gerencias de I+D, contratar perfiles especializados y adoptar metodologías más sistemáticas para coordinar proyectos, priorizar iniciativas y medir resultados. Esta evolución responde tanto a la acumulación de experiencia como a la necesidad de escalar soluciones, reducir riesgos y capturar valor en múltiples unidades de negocio. Los casos de Colbún y Enaex muestran trayectorias emblemáticas de este tránsito hacia modelos más institucionalizados de I+D (ver Box 6).

A medida que la I+D adquiere mayor peso estratégico, las empresas también tienden a diversificar su base de conocimiento. Equipos originalmente centrados en la química incorporan electrónica, robótica, sensorización o inteligencia artificial. Empresas energéticas suman especialidades ligadas a transición energética, almacenamiento, digitalización o automatización avanzada. Empresas de alimentos integran ciencia sensorial, microbiología, diseño experimental o formulaciones específicas por categoría de producto. Esta diversidad de perfiles —científicos, ingenieros, especialistas digitales, técnicos de operación, comerciales técnicos— se vuelve un rasgo definitorio de las organizaciones innovadoras.

Finalmente, la evolución de la organización de la I+D está profundamente condicionada por el liderazgo y el directorio. La decisión de crear un área formal, profesionalizar procesos, sostener inversiones de largo plazo o incorporar capacidades científicas internas surge del nivel directivo. Allí donde el liderazgo reconoce la importancia estratégica de innovar —ya sea para competir, diferenciarse o crecer— la organización se adapta para sostener esa ambición: se crean gerencias, se establecen gobernanzas, se asignan KPIs, se formalizan procesos y se protegen capacidades técnicas. Donde ello no ocurre, la I+D tiende a fragmentarse, diluirse o subordinarse a urgencias de corto plazo.

Es importante destacar que no existe un único “modelo organizacional” para organizar la I+D en una empresa. Lo que muestran los casos es que las empresas innovan mejor cuando la I+D ocupa un lugar identificable en la estructura, cuando existen mecanismos de coordinación interfuncional y cuando la organización integra capacidades diversas —científicas, técnicas, digitales y comerciales— en un proceso continuo de aprendizaje y adopción.

BOX 5 – Organización de la I+D en empresas de base científica y reguladas: ABIO, Solutec y Knop***ABIO: I+D centralizada, flexible y basada en acción técnica***

ABIO es un ejemplo de empresa donde la innovación está profundamente integrada al ADN corporativo, aun sin contar con una gran estructura de laboratorios o con burocracias complejas. Su modelo organizacional combina ligereza estructural, acción rápida y claridad técnica.

En cuanto a la estructura organizacional de la I+D, ABIO opera con un modelo dividido en unidades del holding que permiten separar funciones:

- Abiotech: núcleo de I+D, laboratorio, extractos y desarrollo químico.
- Profat: logística, compras, abastecimiento y trading.
- Abio Feed: formulaciones y productos para alimentación animal.

La I+D ocurre principalmente dentro de Abiotech, pero se articula fluidamente con las otras unidades cuando se requieren ajustes productivos o validaciones con clientes.

El laboratorio de I+D se organiza alrededor de un proceso interno muy claro y definido desde la detección del problema, el análisis técnico y evaluación del estado del arte, el testeo y reformulación, el escalamiento y la documentación rigurosa del proceso. Las decisiones se toman con evidencia científica. Al ser una empresa pequeña y flexible, la ausencia de demasiadas capas jerárquicas permite:

- ciclos rápidos de prueba y error,
- contacto directo entre quienes detectan un problema y quienes lo resuelven,
- respuestas inmediatas a los clientes.

ABIO es un caso de “I+D pragmática”: profundamente técnica, basada en conocimiento experto, pero organizada con estructuras mínimas que priorizan velocidad y aprendizaje.

Solutec: una I+D altamente organizada, con laboratorios especializados y vínculos fuertes con Producción, Calidad y Comercial

Solutec muestra cómo una empresa alimentaria puede construir en pocos años una estructura formal de I+D comparable a compañías globales, sin perder flexibilidad comercial. La Gerencia de Innovación se creó en 2016, cuando la empresa identificó que el mercado exigía soluciones técnicas más sofisticadas y que la organización necesitaba capacidades científicas internas. La llegada de una ingeniera en alimentos con doctorado y posdoctorado transformó por completo el funcionamiento de la I+D.

Hoy, la Gerencia de I+D cuenta con:

- 7 profesionales, principalmente ingenieros en alimentos.
- 6 laboratorios, organizados por unidad de negocio: panadería, bebidas, chocolate, sabores, estabilización e innovación.
- Una planta piloto de productos cárnicos, donde se validan procesos de escalamiento.
- Equipamiento de última generación: ultrafiltración, secador spray, reactores, viscosímetros, instrumentos de actividad de agua y volumen, etc.

Cada laboratorio tiene un líder técnico que gestiona proyectos, diseña experimentos y coordina escalamiento.

Solutec clasifica su innovación en:

- Reactiva: proyectos que responden a pedidos de clientes levantados por Comercial.
- Proactiva: tendencias vistas en ferias globales, oportunidades emergentes.

Las innovaciones proactivas solo prosperan si encuentran tracción comercial; un ejemplo notable es el desarrollo de un ingrediente encapsulante del almidón que reducía índice glucémico, trabajo que culminó en una patente con la Universidad Católica.

Solutec muestra una organización de I+D completamente articulada, donde laboratorio, planta, calidad y comercial funcionan como un sistema integrado.

Knop: I+D interna integrada a calidad y articulada con universidades y hospitales

Knop opera en un sector —el farmacéutico— donde la I+D debe cumplir con estándares regulatorios estrictos. Esto determina la estructura organizacional y las rutinas técnicas.

La I+D está organizada en una Gerencia de Innovación que cuenta con 7 personas: 4 dedicadas a calidad, estabilidad y validaciones, y 3 en laboratorio. Además tiene un Centro de Innovación que trabaja en reformulación, estudios de estabilidad y desarrollo de extractos estandarizados, con un pipeline activo de 46 proyectos.

La organización de la I+D está diseñada para cumplir:

- normativas farmacéuticas locales e internacionales,
- validación técnica de formulaciones,
- estándares de calidad.

Knop mantiene vínculos históricos con universidades:

- Más de 350 estudiantes han realizado prácticas o tesis en la empresa en los últimos 15 años.
- Programas formales de colaboración (como la “Beca. Dr. Germán Knop V.” para estudiantes de postgrado).
- Participación conjunta en proyectos científicos para validar efectos terapéuticos.

Un ejemplo es el convenio con la Universidad de Valparaíso, donde una estudiante de magíster desarrollará pruebas celulares para evaluar actividad antiinflamatoria, cicatrizante y antioxidante de compuestos herbales utilizados por Knop.

BOX 6 – Cómo organizan la I+D empresas con estructuras complejas y gobernanza formal: Colbún y Enaex

Colbún: un modelo corporativo de innovación basado en gobernanza, disciplina y adopción organizacional

Colbún es un ejemplo de una empresa donde la innovación no depende de individuos ni de esfuerzos aislados, sino de un sistema organizacional completo, diseñado para que las ideas se transformen en soluciones adoptadas por las áreas operativas. La

clave de su modelo es que la innovación solo tiene valor si se implementa y cambia efectivamente cómo opera la empresa.

La Gerencia de Innovación creó un proceso que funciona como un “embudo” o *funnel* de maduración, que permite transformar muchas ideas iniciales en un número más reducido de proyectos llevados a la práctica. Este *funnel* tiene cinco etapas, pero más que un esquema técnico, es un sistema de control de calidad organizacional.

1. **Idea:** todo comienza con señales tempranas de problemas u oportunidades. Un área detecta que “algo no está funcionando tan bien como podría”, o que existe espacio para mejorar costos, seguridad o productividad. No se exige tener una solución; basta con advertir un desafío real.
2. **Desarrollo:** en esta etapa, la Gerencia de Innovación ayuda a convertir esa señal en un proyecto. Se define el problema, las hipótesis, la incertidumbre técnica, los objetivos y qué tipo de exploración se requiere. Aquí también se distingue formalmente si se trata de una innovación (algo nuevo o diferente) o una mejora continua (optimización incremental).
3. **Ejecución:** es el momento de probar. Puede implicar un piloto interno, un prototipo de baja escala, pruebas con proveedores, trabajo con startups o universidades. Lo central es generar evidencia: ¿funciona o no? ¿vale la pena seguir?
4. **Implementación:** si el piloto funciona, la innovación empieza a integrarse en el área operativa. Aquí ocurre un cambio importante: la gerencia dueña del proceso toma el liderazgo. Innovación acompaña, pero no dirige. Una innovación solo se vuelve real cuando el área operativa la adopta como parte de su trabajo habitual.
5. **Transferencia:** cuando la solución ya funciona de manera estable, el proyecto deja de considerarse “innovación” y pasa a ser parte del negocio cotidiano (“*business as usual*”). La Gerencia de Innovación cierra su rol y continúa monitoreando resultados.

Para avanzar entre etapas, cada proyecto debe cumplir tres condiciones muy claras:

- Un *sponsor* G1: un gerente de primera línea (no un jefe operativo) que asume responsabilidad política y estratégica. Sin este *sponsor*, el proyecto no avanza.
- KPI explícitos desde el inicio: ahorro, eficiencia, reducción de riesgo, impacto operacional, etc. Esto evita la ambigüedad típica de muchos proyectos de innovación.
- Un dueño del proceso: la gerencia que será responsable de implementar y sostener la solución una vez aprobada.

Esto genera un aprendizaje clave: la innovación no vive en el área de innovación; vive en las áreas operativas, y la Gerencia de Innovación es un habilitador.

En cuanto a la gobernanza del proceso, el *funnel* se sostiene por una estructura formal: un Comité integrado por todos los gerentes de primera línea. Este Comité revisa periódicamente el portafolio de proyectos, toma decisiones sobre prioridades y resuelve conflictos o cuellos de botella. El Comité asegura tres cosas:

1. que los proyectos realmente alinean innovación con estrategia.
2. que ninguna gerencia pueda “desentenderse” de un proyecto que le corresponde adoptar.
3. que la innovación tenga continuidad política y técnica.

Enaex: I+D multinacional, tecnológica y altamente integrada, con capacidades internas avanzadas

Enaex ofrece un ejemplo complementario, donde la escala global, el riesgo tecnológico y la estrategia corporativa empujaron a la empresa a construir un sistema de I+D sofisticado, con más de 90 personas dedicadas y una estructura que combina innovación corporativa y local. La evolución fue progresiva pero decisiva: desde 2014, la innovación pasó de un enfoque centrado en Chile y fuertemente dependiente de proveedores, a un sistema corporativo capaz de desarrollar robótica, electrónica, software, digitalización, IA, automatización y química avanzada.

En la fase inicial (2014–2016), la innovación se alojaba aún dentro del negocio de Chile y dependía del área comercial. Con el impulso del CEO y el acompañamiento metodológico de la consultora Innspiral, se formalizaron las primeras prácticas, se nombró un líder interno reconocido por su capacidad técnica y se definieron métricas y KPIs. Los primeros proyectos —como nuevas emulsiones para rocas reactivas o robots desarrollados junto a clientes— actuaron como demostraciones de posibilidad.

Entre 2017 y 2018, la empresa da un salto institucional: se crea el cargo de VP de Innovación, que pasa a reportar directamente al CEO. Esto transforma la innovación en una función corporativa explícita y permite coordinar capacidades entre Brasil, Francia, Perú y otros países tras las adquisiciones internacionales. Por primera vez, la I+D deja de ser local y se convierte en un sistema multinacional.

Hoy Enaex trabaja con dos niveles articulados. La Innovación Corporativa lidera tecnologías transversales —software, IA, datos, electrónica—, define metodologías, estandariza procesos y evita duplicidades. La innovación local, en cambio, se despliega en subsidiarias y operaciones, donde existe conocimiento tácito clave: química, procesos industriales, experiencia en faena. Ambas capas se integran mediante un sistema común de métricas y seguimiento.

El proceso de I+D sigue cinco etapas —*Detección, Ideación, Diseño, Pilotaje y Escalamiento*— gobernadas por un *project leader* del área de Gestión de la Innovación. La etapa de Detección incluye talleres con negocios y regiones y el uso formal de la matriz *Real-Win-Worth* para decidir si un problema es real, resoluble y valioso. La matriz no solo orienta proyectos, sino que ayuda a diferenciar innovación de mejora continua y a priorizar dentro de una cartera que supera los 100 proyectos, siendo algunos de carácter corporativo.

Un aprendizaje distintivo de Enaex es su transición desde la dependencia de proveedores hacia el desarrollo interno. La empresa descubrió que externalizar completamente el diseño y el código generaba dependencia estratégica, dificultades de propiedad intelectual y costos de evolución muy altos. La respuesta fue construir capacidades internas profundas, manteniendo proveedores solo en áreas donde la empresa domina la tecnología y puede controlar su evolución (mecánica, automatización, tecnología *wireless*).

La estrategia 80/20 del portafolio —80% en soluciones aplicables hoy y 20% en capacidades fundacionales— muestra una importante sofisticación: Enaex innova para resolver problemas actuales, pero invierte deliberadamente en preparar tecnologías que aún no domina para evitar quedarse detrás del mercado global.

Finalmente, la empresa utiliza la propiedad intelectual (PI) como instrumento competitivo: más de 20 familias de patentes protegen diseños robóticos, software, electrónica y conceptos clave. La PI se concibe como un elemento estratégico clave

en la competencia global del sector, donde las empresas buscan resguardar y consolidar capacidades tecnológicas críticas.

Enaex demuestra cómo se puede construir un sistema de innovación sofisticado articulando química, robótica, electrónica, software, datos e inteligencia artificial en una sola arquitectura organizacional.

5.4 *Cómo medir y monitorear la I+D.*

Una conclusión transversal del estudio es que las empresas no realizan I+D como un fin en sí mismo, sino como un medio para generar valor. Ese valor puede expresarse de múltiples formas —económicas, operativas, estratégicas, regulatorias u organizacionales—, pero siempre debe ser visible, demostrable y medible. La medición no aparece como un ejercicio accesorio, sino como el mecanismo que permite justificar recursos, priorizar proyectos, escalar soluciones y sostener la innovación en el tiempo.

La diversidad de sectores incluidos en este estudio permite observar cómo los retornos de la I+D adoptan formas distintas según el tipo de mercado, el nivel de regulación y el riesgo tecnológico involucrado. Sin embargo, la lógica subyacente es común: la I+D se financia y se sostiene cuando produce retornos medibles, ya sea en el corto o en el largo plazo.

Los casos analizados muestran que la medición puede entenderse como el corazón de la gestión de la innovación empresarial (ver Box 7). No se trata únicamente de evaluar resultados ex post, sino de contar con indicadores que permiten: priorizar proyectos, asignar recursos, justificar inversiones, monitorear avances y sostener la legitimidad interna de la I+D.

BOX 7 – Indicadores utilizados para medir y gestionar la I+D en los casos de empresas estudiados

Los casos analizados muestran que la medición es el corazón de la gestión de la innovación empresarial. Lejos de enfoques genéricos, las empresas utilizan indicadores concretos, definidos ex ante y vinculados a decisiones estratégicas. El siguiente Cuadro sintetiza los principales KPIs utilizados en los casos estudiados y el rol que cumplen en la gestión de la I+D.

Empresa	Ejemplos de indicadores utilizados	Qué captura el indicador	Para qué se utiliza
ENAEX	EBITDA incremental por proyecto	Valor económico adicional generado por una innovación, comparado con un escenario “sin innovación”	Priorizar el portafolio de I+D, decidir escalamiento tecnológico y justificar la inversión en innovación frente a Finanzas y el Directorio

Colbún	Masividad (% de personas involucradas), EBITDA incremental, impacto ambiental, impacto en comunidades	Despliegue organizacional de la innovación, creación de valor económico, y generación de impactos ambientales y sociales medibles	Exigir desempeño en innovación a las gerencias, monitorear resultados mensualmente y vincular la innovación al sistema de incentivos y bonos corporativos
Solutec	Nº de proyectos en <i>pipeline</i> ; <i>win rate</i> ; % de ventas por nuevos productos	Monitoreo del flujo de proyectos (≈ 200 proyectos/año), tasa de éxito (20–30%) y ventas asociadas a desarrollos recientes	Gestionar el flujo de innovación, evaluar la efectividad de la I+D y renovar el portafolio comercial
ABIO	Proyectos que escalan a nivel industrial	Identificación de desarrollos que pasan de validación técnica a escala productiva y comercial	Decidir inversiones productivas, apertura de nuevos mercados y escalamiento del negocio
Knop	Avance hacia registro sanitario; % de ventas por productos renovados; relanzamientos; avance de proyectos	Progreso técnico-regulatorio de productos farmacéuticos, renovación del portafolio y contribución de nuevos desarrollos a las ventas (meta $\approx 15\%$)	Gestionar ciclos largos de innovación regulada, asegurar continuidad del portafolio, priorizar proyectos y sostener la competitividad comercial

Otro hallazgo transversal es que las métricas no se aplican esporádicamente, sino que forman parte de un sistema de gestión: algunas empresas revisan KPIs mensualmente, otras los utilizan en comités trimestrales, otras los vinculan al proceso de formulación presupuestaria anual, y varias los integran directamente al bono de desempeño de gerentes y jefaturas. En todos los casos, la periodicidad no depende del tamaño de la empresa sino del grado de institucionalización de su I+D.

La medición adopta formas distintas según el tipo de empresa, pero puede agruparse en cuatro grandes racionalidades.

a) Métricas económicas

Las métricas económicas son las más directamente vinculadas a la justificación interna de la inversión en I+D. Permiten demostrar que la innovación genera retornos concretos, ya sea aumentando ingresos o reduciendo costos. Si bien cada empresa las define de manera distinta según su sector, los casos muestran patrones comunes en qué se mide y cómo se calcula.

Ingresos incrementales asociados a nuevos productos o servicios

Una de las métricas más extendidas es la capacidad de los nuevos desarrollos para generar ventas adicionales.

Estas métricas incluyen:

- ✓ porcentaje de ventas anuales provenientes de productos desarrollados en los últimos años
- ✓ ventas atribuibles a proyectos ganados gracias a una formulación, proceso o tecnología diferenciadora
- ✓ nuevos contratos obtenidos directamente por una innovación
- ✓ porcentaje de la cartera comercial renovada

En sectores con ciclos largos (alimentario, farmacéutico), este indicador se interpreta en ventanas de dos a tres años, porque los proyectos tardan en convertirse en ventas. Aun así, es un KPI clave para demostrar que la innovación no solo renueva portafolios sino que también abre mercado.

EBITDA incremental: la métrica más robusta

Algunas empresas han desarrollado sistemas muy sofisticados para cuantificar el impacto económico de la innovación (ver Box 8, caso ENAEX).

En estos casos, cada proyecto debe demostrar:

- ✓ qué EBITDA genera que no existiría sin la innovación
- ✓ cómo evoluciona ese EBITDA en los cinco años posteriores al lanzamiento
- ✓ qué parte de la ganancia es verdaderamente atribuible al desarrollo y no a factores externos

Este indicador tiene tres rasgos distintivos:

1. involucra ejercicios contrafactuales (“¿qué hubiera pasado sin este desarrollo?”),
2. es auditado por Finanzas, lo que le da legitimidad interna,
3. condiciona la priorización del portafolio e incluso los bonos gerenciales.

Las entrevistas muestran que este tipo de métricas cambia la conversación sobre innovación dentro de las empresas: deja de ser un “costo” y pasa a ser un motor medible del negocio.

BOX 8 – EBITDA incremental en ENAEX: cómo se mide la rentabilidad de la innovación

En ENAEX, la medición de la innovación está completamente integrada a la gestión del negocio y opera como un criterio determinante para decidir qué proyectos se financian, cuáles avanzan y cómo se evalúa su aporte estratégico. La innovación resulta en un KPI corporativo, monitoreado al más alto nivel de la empresa y articulado con los sistemas de control financiero.

El sistema de medición combina dos dimensiones complementarias —productividad del cliente y rentabilidad para ENAEX— y se estructura en torno a un indicador central: el Índice de Intensidad de Innovación (i^3), basado en EBITDA incremental.

El i^3 es el KPI más relevante para evaluar la innovación en ENAEX. Se define como el EBITDA incremental generado por los proyectos de innovación lanzados en los últimos cinco años, y presenta las siguientes características clave:

- Es validado y auditado por el área de Finanzas, lo que le otorga alta legitimidad interna.

- Opera con una ventana de tiempo móvil: los proyectos más antiguos salen del cálculo y los nuevos ingresan progresivamente.
- Requiere un ejercicio contrafactual explícito, estimando qué habría ocurrido en ausencia de la innovación
- Solo se contabilizan los beneficios incrementales directamente atribuibles a la innovación, descartando ganancias explicadas por otros factores.

En términos de magnitud, el indicador representa actualmente un porcentaje relevante del EBITDA de la compañía, cercano al 14%. La meta corporativa es incrementar esta proporción hasta alrededor de un 20% hacia el año 2028.

Un criterio central del sistema es que una innovación solo se considera como tal si su impacto puede medirse en términos de EBITDA incremental.

El sistema de medición de la innovación es un ejercicio sistemático de análisis contrafactual. Para cada proyecto:

- Se define un escenario sin innovación (mismo contrato, mismo proceso, misma tecnología).
- Se estima el EBITDA incremental desbloqueado por la solución desarrollada.
- Se excluye cualquier ganancia que no pueda atribuirse directamente al desarrollo innovador.

Este enfoque permite discutir la innovación en los mismos términos que cualquier otra inversión estratégica, reduciendo la ambigüedad y facilitando decisiones informadas.

b) Métricas regulatorias, técnicas y de aseguramiento de calidad

En mercados regulados —como el farmacéutico, el botánico o el alimentario— los retornos de la I+D no se expresan de inmediato en métricas económicas, sino en habilitadores técnicos y regulatorios. Las empresas miden su I+D en función de:

- ✓ cantidad de productos cuya información técnica está completa para registro sanitario o comercialización
- ✓ número de estudios de estabilidad completados (bajo distintas condiciones de temperatura, humedad o fotodegradación)
- ✓ avance del pipeline de formulaciones nuevas o mejoradas
- ✓ relanzamientos de productos
- ✓ porcentaje de ventas provenientes de productos renovados

Estas métricas reflejan la naturaleza de estos mercados, donde la innovación no genera retorno hasta que cumple estándares regulatorios estrictos, y por eso el avance técnico y documental se convierte en un KPI clave.

En varios casos, el indicador central no es el producto final, sino el avance hacia el registro (ver Box 9). Una vez entregada toda la documentación técnica, pueden pasar uno o dos años antes de que la autoridad sanitaria apruebe la comercialización. Por eso, el “avance hacia registro” es considerado un retorno en sí mismo: es lo que permite que el proyecto siga vivo.

BOX 9 – Medir innovación en sectores regulados: indicadores técnico-regulatorios y comerciales en Knop

En Knop, empresa farmacéutica con foco en medicamentos fitoterápicos y homeopáticos, la medición de la innovación está adaptada a ciclos largos y altamente regulados, donde los retornos económicos no son inmediatos. En este contexto, la empresa utiliza indicadores técnico-regulatorios y comerciales como proxies cuantificables del impacto de la I+D antes de que existan ventas efectivas.

El KPI central de innovación es la cantidad de productos para los cuales se ha completado y entregado toda la información técnica necesaria para el registro sanitario o la comercialización. Dado que, una vez presentado el *dossier*, la aprobación por parte del Instituto de Salud Pública puede demorar hasta dos años, Knop registra el avance del proyecto desde el desarrollo y validación de la información técnica, y no espera la autorización final para reconocer progreso.

Este enfoque permite:

- monitorear avances reales en proyectos de I+D,
- decidir la continuidad o priorización de desarrollos,
- y sostener la inversión innovadora durante largos períodos sin retornos comerciales inmediatos.

Junto con este indicador regulatorio, la empresa utiliza KPIs comerciales explícitos que conectan la innovación con el desempeño del negocio. En particular, Knop mide:

- el porcentaje de ventas provenientes de productos renovados, con una meta del 15% (históricamente en torno al 14%),
- el número de relanzamientos de productos,
- la cantidad de nuevos proyectos iniciados,
- y el grado de avance de los proyectos dentro del pipeline técnico-regulatorio.

De este modo, la medición de la innovación combina avances intermedios (dossiers técnicos, estudios de estabilidad, hitos regulatorios) con resultados comerciales observables, permitiendo gestionar la innovación como un proceso continuo y cuantificable, aun cuando los tiempos regulatorios retrasen la materialización de ingresos.

c) Métricas de portafolio, flujo de proyectos y madurez del pipeline

Varias empresas utilizan métricas que permiten evaluar la salud y el dinamismo del portafolio de I+D. Entre las más recurrentes:

- ✓ número de proyectos en cada etapa del *funnel* (idea, diseño, piloto, escalamiento)
- ✓ porcentaje de proyectos que avanzan entre etapas (tasa de éxito o *win rate*)
- ✓ cantidad de nuevos proyectos iniciados por año
- ✓ cantidad de lanzamientos o reformulaciones concretados
- ✓ proyectos postulados a fondos públicos
- ✓ porcentaje del portafolio actualmente financiado con instrumentos públicos

Estas métricas permiten identificar cuán robusto es el flujo de innovación y qué tan diversificado está. En empresas con ciclos largos —como las alimentarias— el *win rate*

es fundamental para demostrar que la actividad de I+D produce resultados, aunque los plazos para llevar un producto al mercado sean prolongados (ver Box 10).

BOX 10 – Gestionar la innovación en ciclos largos: métricas cuantitativas de pipeline y flujo de proyectos

En empresas con ciclos largos de innovación, la medición de la I+D se estructura en torno a *pipelines* formales, compuestos por etapas definidas, conteo de proyectos y tasas de avance, que permiten gestionar la incertidumbre antes de que existan retornos económicos visibles.

En Solutec, la gerencia de I+D gestiona un portafolio anual de aproximadamente 200 proyectos, de los cuales alrededor de 30 se trabajan en paralelo. El pipeline se organiza en etapas (formulación → validación → prueba industrial → producto), y la métrica central es el *win rate*, entendido como la proporción de proyectos que efectivamente llegan a producto comercializable (20–30%). Estos indicadores permiten evaluar la productividad del esfuerzo innovador y justificar la continuidad de la inversión aun cuando los plazos de mercado sean prolongados.

En ABIO, el pipeline se utiliza para decidir cuándo un desarrollo técnico cruza el umbral de escalamiento. Los proyectos se monitorean según hitos técnicos y de proceso (validación de formulación, reproducibilidad, viabilidad industrial), y solo aquellos que cumplen estos criterios gatillan decisiones de inversión productiva y comercial. Aquí, el indicador clave no es el volumen de proyectos, sino el número de desarrollos que avanzan desde la etapa experimental a escala industrial.

Por su parte, en Knop, el pipeline se estructura en torno a etapas técnico-regulatorias claramente definidas (estudios de estabilidad → *dossier* técnico → presentación a registro → aprobación sanitaria). La medición se basa en el conteo de productos que avanzan entre etapas y en el tiempo de permanencia en cada fase. Dado que los procesos regulatorios pueden demorar uno o dos años, estos avances intermedios funcionan como indicadores cuantificables de progreso, utilizados para decidir la continuidad o priorización de proyectos.

d) Métricas de adopción organizacional y cambio cultural

En algunas empresas —particularmente en sectores intensivos en operación, como el energético— la innovación se mide también como comportamiento organizacional. Entre los KPIs utilizados se encuentran:

- ✓ número de personas involucradas en proyectos de innovación
- ✓ amplitud de áreas participantes
- ✓ participación en comités o instancias de priorización
- ✓ cumplimiento de metas de innovación vinculadas a bonos gerenciales.

Estas métricas buscan capturar un retorno menos tangible pero fundamental: la capacidad de la empresa para absorber, escalar y sostener innovación en el tiempo. Cuando la innovación se integra en los incentivos organizacionales, se transforma en práctica habitual y no en evento aislado (ver Box 11).

BOX 11 – Medir la innovación como desempeño corporativo: el sistema integrado de KPIs en Colbún

En Colbún, la innovación se gestiona a través de un sistema formal de indicadores corporativos, que permite monitorear resultados, exigir desempeño a las gerencias y vincular la innovación con los objetivos estratégicos de la empresa. A diferencia de enfoques centrados exclusivamente en resultados económicos, el sistema combina indicadores económicos, organizacionales, ambientales y sociales, reflejando la diversidad de impactos esperados de la innovación en una empresa energética.

La empresa utiliza cuatro KPIs centrales de innovación, monitoreados mensualmente y directamente vinculados al sistema de gestión del desempeño:

- Masividad: mide el porcentaje y número de personas que participan en iniciativas de innovación. Este indicador captura el grado de adopción organizacional de la innovación y funciona como una métrica cultural: cuánto se ha extendido la práctica innovadora dentro de la empresa.
- EBITDA incremental: cuantifica el valor económico generado por los proyectos de innovación, conectando directamente la I+D con el desempeño del negocio.
- Impacto ambiental: mide mejoras asociadas a reducción de emisiones, eficiencia en el uso de recursos, gestión de residuos u otros indicadores ambientales relevantes para la operación energética.
- Impacto en comunidades: captura el valor social generado por iniciativas innovadoras, particularmente en los territorios donde la empresa opera.

Estos indicadores forman parte del sistema de metas corporativas y afectan directamente el bono de desempeño de las gerencias. La información se presenta de manera comparativa entre áreas, generando transparencia interna y generando incentivos por participar y mostrar resultados. Como señalan los entrevistados:

“Mostramos el ranking de todas las gerencias... nadie quiere verse abajo.”

6 El rol de la Ley I+D en el proceso de innovación empresarial

Los casos analizados en este estudio muestran que la Ley I+D puede volverse estructural en la estrategia de innovación de las empresas. En algunos casos opera como “puerta de entrada” al mundo de los instrumentos públicos; en otros, como un habilitador financiero para proyectos de alto riesgo; en otros, como un sello de credibilidad que ordena y legitima internamente la I+D.

6.1 *Cómo las empresas llegaron a la Ley I+D y qué las motivó a usarla*

Las trayectorias de entrada a la Ley I+D son bastante heterogéneas. Se pueden reconocer al menos tres:

a) Empresas con ADN científico o alta experimentación

En firmas cuyo quehacer cotidiano ya involucra incertidumbre técnica —laboratorios, validación experimental, desarrollo de formulaciones, química avanzada, digitalización compleja— la Ley I+D aparece como una herramienta natural y coherente con su forma

de trabajar. Estas empresas reconocen rápidamente qué actividades califican como I+D y buscan incorporar el instrumento como parte estructural de su estrategia de innovación (ver subsección 5.3.).

b) Empresas que llegan a la Ley I+D a través de aprendizaje institucional

El ingreso al uso de la Ley I+D ocurre como resultado de procesos de profesionalización. Típicamente, esto sucede cuando la empresa decide crear un área formal de innovación o fortalecerla. En paralelo, alguien del equipo —generalmente el/la líder de innovación— se forma en el instrumento: asiste a capacitaciones de CORFO, revisa requisitos, entiende ciclos y plazos, conversa con contabilidad, finanzas y áreas técnicas, y comienza a integrar la Ley de manera sistemática.

En estos casos, el instrumento cumple un rol fundacional: habilita la consolidación del área de I+D, ayuda a atraer talento, facilita la compra de equipamiento y ordena procesos internos.

c) Empresas que conocían la Ley, pero no la usaban sistemáticamente

Un tercer grupo corresponde a empresas grandes y técnicas que sabían de la existencia del instrumento, pero lo utilizaban de manera esporádica.

La adopción más sistemática ocurre cuando la Gerencia de Innovación decide integrar la Ley I+D como una herramienta estratégica, estableciendo metas de postulación y desarrollando capacidades para identificar proyectos que, aunque fueron concebidos como mejoras operativas, contienen experimentación real e incertidumbre tecnológica. Este proceso suele requerir un trabajo interno de reinterpretación: volver a mirar la operación para reconocer dónde hay I+D, incluso cuando no se le había llamado así.

6.2 Cómo es el proceso de decisión de aplicar a la Ley I+D

La decisión de aplicar a la Ley I+D no está dissociada del proceso general de selección de proyectos. Las empresas no postulan todo lo que hacen, sino aquello que cumple simultáneamente varias condiciones:

- presenta incertidumbre técnica real (no se conoce de antemano el resultado, hay hipótesis que validar)
- implica costos significativos de experimentación, prototipado o pilotaje
- tiene carácter estratégico (abre mercados, renueva el portafolio, permite entrar en tecnologías nuevas)
- se inscribe en líneas tecnológicas donde es más fácil demostrar cambio de estado del arte (como robótica, automatización avanzada, formulaciones novedosas, nuevos activos farmacéuticos o pilotos de hidrógeno).

En las empresas que usan el instrumento de forma sistemática, la pregunta sobre la Ley aparece muy temprano en el ciclo de innovación. Cuando se identifica una idea más disruptiva, el equipo de innovación o el área responsable consulta: ¿esto calza con la Ley? ¿hay incertidumbre demostrable? ¿hay experimentación estructurada? En algunos casos, esta evaluación temprana se hace con consultores especializados; en otros, la hace directamente el equipo interno, que ya ha desarrollado criterio propio.

En las firmas más pequeñas y fuertemente orientadas a I+D, la decisión es más directa: si el proyecto es experimental y cumple los requisitos, se intenta etiquetarlo bajo la Ley,

porque “*si algo cuesta 10, con la Ley pasa a costar 5*”. En las empresas más grandes, en cambio, la decisión debe competir con otras prioridades de capital y con instrumentos alternativos (subsidios, inversión directa, presupuesto operativo).

6.3 Qué capacidades y recursos se necesitan para aplicar a la Ley I+D

Las empresas muestran al menos tres formas de construir y adquirir capacidades para postular y utilizar la Ley I+D:

a) La construcción de capacidades propias

Las empresas aprenden y crean capacidades internas para formular proyectos, preparar documentación técnica y rendir gastos. No dependen de consultoras externas, salvo en momentos de sobrecarga puntual. Para ellas, aplicar a la Ley I+D es una extensión de lo que ya saben hacer en su I+D: describir hipótesis, diseñar experimentos, registrar resultados. Esta internalización refuerza su autonomía y les permite usar el instrumento con naturalidad, sin perder control sobre la lógica técnica de los proyectos. En general, las empresas asignan a responsables internos para aplicar a la Ley y luego realizar las rendiciones correspondientes. Se construyen capacidades y lógicas técnico-administrativas específicas para el uso del instrumento. Ello hace sentido, dado que generalmente adoptan este camino aquellas empresas que utilizan la ley con recurrencia.

b) El apoyo en consultores especializados

Las empresas confían en un consultor o empresa consultora que los apoya en el uso del instrumento a partir de actividades como:

- identificar si un proyecto es elegible de aplicar a la Ley I+D
- organizar el proyecto (armar el caso, estructurar etapas, traducir ideas dispersas en un plan coherente)
- hacer la vigilancia tecnológica y el análisis del estado del arte
- traducir el lenguaje operativo al lenguaje de I+D que exige la normativa
- armar y revisar rendiciones técnicas y financieras
- formar al equipo interno, ayudándolo a identificar dónde hay realmente I+D.

En algunos casos, la relación con el consultor es de muy largo plazo y alta confianza, hasta el punto de que “*ya sabe con quién hablar adentro*” y entiende los procesos casi como un miembro más de la organización. Pero este aprendizaje no es inmediato: requiere tiempo para que el consultor conozca el negocio, el lenguaje técnico y los problemas reales de la empresa.

c) Modelo mixto

Este formato combina tanto el desarrollo de capacidades internas básicas (conocer flujos, plazos, requerimientos mínimos) como el apoyo en consultoras para aspectos más conocimiento-intensivos —formulación inicial, estructuración administrativa o primera postulación— mientras van adquiriendo experiencia propia.

6.4 Beneficios y valoración de la Ley I+D

Los beneficios asociados al uso de la Ley I+D pueden agruparse en cuatro dimensiones:

a) Apalancamiento financiero y reducción de riesgo

La Ley opera como un mecanismo de reparto de riesgo: reduce el costo de experimentar y “equivocarse” en proyectos con alta incertidumbre técnica o de mercado. Esto es especialmente relevante para empresas que financian su crecimiento con recursos propios y que, sin un apoyo de este tipo, tenderían a privilegiar inversiones de menor riesgo o más cercanas al *core* operativo.

En términos prácticos, el instrumento permite avanzar en desarrollos que requieren fases intensivas de ensayo y error —nuevos procesos, tecnologías emergentes, productos no probados, soluciones de automatización o digitalización avanzada— que, de otro modo, encontrarían mayores barreras para ser aprobados presupuestariamente.

b) Facilitador para la aprobación interna de proyectos

El beneficio no es solo financiero, sino también político—organizacional.

Contar con el respaldo de la Ley I+D facilita la “*venta interna*” de los proyectos de I+D e innovación: ayuda a justificar ante directorios, gerencias financieras o comités de inversión que parte del gasto será recuperado y que el proyecto responde a criterios reconocidos de I+D.

En contextos donde los recursos para innovar son monitoreados con especial cuidado, el instrumento funciona como un argumento adicional a favor de iniciativas que, sin ese apoyo, podrían percibirse como demasiado riesgosas o inciertas.

c) Sello de credibilidad y orden interno

El uso sistemático de la Ley I+D tiende a funcionar también como un sello de credibilidad. Certificar proyectos bajo este marco envía una señal clara a clientes, proveedores y socios: la empresa realiza actividades de investigación y desarrollo estructuradas, con soporte técnico y trazabilidad.

Al mismo tiempo, el instrumento obliga a “*poner en orden*” la I+D puertas adentro: definir hipótesis con mayor precisión, documentar resultados, sistematizar gastos, establecer hitos y hacer seguimiento del avance de los proyectos. En ese sentido, contribuye a madurar la función de innovación más allá del beneficio tributario, consolidando rutinas y prácticas que permanecen incluso cuando el proyecto ya ha sido ejecutado.

d) Puerta de entrada a otros instrumentos públicos

Para muchas empresas, la Ley I+D se convierte en la puerta de entrada al uso de otros instrumentos públicos de fomento. El aprendizaje asociado a formular proyectos, describir incertidumbres, definir etapas y rendir gastos se traduce luego en una mayor capacidad para acceder a subsidios, programas de colaboración con universidades, cofinanciamiento de equipamiento o estudios especializados.

Con el tiempo, algunas firmas desarrollan criterios relativamente claros de combinación: suelen canalizar a través de la Ley los proyectos de desarrollo interno, y recurren a subsidios cuando se trata de iniciativas colaborativas con terceros (universidades, centros tecnológicos, hospitales, etc.). Esta articulación amplifica el alcance de la estrategia de innovación y diversifica las fuentes de financiamiento.

6.5 Riesgos percibidos y evaluación retrospectiva: ¿qué cambió después?

Junto con los beneficios, la evidencia recogida muestra que las empresas también identifican riesgos, tensiones y límites en el uso de la Ley I+D.

Del lado del instrumento, se mencionan tres tipos de fricciones recurrentes:

- La carga administrativa y la rigidez procedimental pueden convertirse en una barrera importante, sobre todo en organizaciones donde la operación cotidiana exige respuestas rápidas y los equipos disponen de poco tiempo para dedicar a formular, documentar y rendir proyectos.
- Los topes de beneficio pueden resultar poco atractivos para iniciativas de gran envergadura económica, donde el monto elegible representa una proporción relativamente pequeña del costo total del proyecto.
- La necesidad de demostrar incertidumbre técnica y documentar cada etapa no siempre encaja con culturas organizacionales orientadas principalmente a ejecutar y resolver, más que a explicitar hipótesis, fallos parciales y aprendizajes.

Del lado de las empresas, la evidencia apunta a dos riesgos principales:

- Cuando no se construyen capacidades internas mínimas, el instrumento puede quedar excesivamente delegado en consultores externos, con baja apropiación interna de la lógica de I+D y poco aprendizaje organizacional sobre cómo identificar y gestionar proyectos elegibles.
- En organizaciones que no logran reconocer qué parte de su actividad es efectivamente I+D e innovación, la Ley corre el riesgo de ser subutilizada: muchos esfuerzos experimentales permanecen invisibles para la propia empresa y no se traducen en proyectos formalizados.

Pese a estas tensiones, la evaluación retrospectiva de las empresas que han usado la Ley de manera sistemática presenta patrones claros:

La Ley contribuyó a acelerar proyectos que, de otra forma, habrían avanzado de manera mucho más gradual.

- Hizo viables iniciativas de alto riesgo que no habrían superado el filtro financiero en ausencia del incentivo.
- Ayudó a visibilizar e identificar como I+D a actividades que antes se entendían solo como “operación avanzada” o mejora incremental, facilitando su gestión y seguimiento.
- Fue el punto de partida para la creación o fortalecimiento de áreas formales de innovación, o para dotarlas de mayor peso relativo dentro de la organización.

7 Aprendizajes para las empresas

La evidencia empírica analizada en este estudio muestra que la I+D empresarial no es una actividad excepcional ni reservada a grandes corporaciones, sino una práctica posible, valiosa y estratégica para empresas de distintos tamaños y sectores. Su despliegue, sin embargo, no ocurre de manera automática: depende de decisiones organizacionales deliberadas y de la construcción gradual de capacidades internas.

Aunque las empresas estudiadas operan en sectores diversos, presentan patrones comunes que permiten extraer aprendizajes transversales sobre por qué las empresas hacen I+D, cómo la organizan, cómo la gestionan y qué condiciones permiten que la innovación ocurra y se sostenga en el tiempo. Los puntos que siguen sintetizan estos aprendizajes desde una perspectiva práctica, orientada a la toma de decisiones empresariales. Principales aprendizajes del estudio:

1. La I+D empresarial surge de problemas reales, oportunidades estratégicas y exigencias del entorno

En todas las empresas, la decisión de hacer I+D responde a motivaciones concretas: mejorar productividad y seguridad, resolver dolores de clientes, habilitar crecimiento, cumplir regulaciones o explorar tecnologías emergentes. La I+D es un medio para competir mejor, diferenciarse, abrir mercados o asegurar continuidad operativa. Lejos de ser un ejercicio abstracto, la I+D estudiada aquí es profundamente pragmática: surge cuando la empresa enfrenta incertidumbre técnica y necesita generar nuevo conocimiento para avanzar.

2. La estructura organizacional es determinante: la I+D requiere liderazgo explícito y rutinas internas

Un hallazgo clave es que la I+D no ocurre por inercia. Aparece cuando un liderazgo — fundador, CEO, comité ejecutivo o directorio— decide habilitarla, protegerla y sostenerla en el tiempo.

3. Las empresas innovan de maneras muy distintas, pero todas necesitan priorizar y gestionar la incertidumbre.

Los casos muestran modelos diversos de priorización. No existe un modelo ideal, pero sí condiciones comunes que hacen que la priorización funcione: claridad en el problema, evaluación de viabilidad técnica, alineación estratégica y participación activa de las áreas que deberán adoptar la solución.

4. Medir importa: los retornos de la I+D se hacen visibles cuando existen métricas claras

Los casos analizados muestran que medir la I+D no es solo una práctica de control, sino un componente central de la toma de decisiones estratégicas. Las empresas que logran sostener actividades innovadoras utilizan sistemas de métricas que les permiten priorizar proyectos, asignar recursos, decidir cuándo escalar o descontinuar desarrollos y justificar inversiones frente a la alta dirección.

La evidencia empírica presentada en la sección de métricas muestra que estos sistemas se construyen a partir de indicadores concretos y operativos, adaptados a la lógica de cada sector: métricas económicas (como EBITDA incremental), métricas técnico-regulatorias (avance hacia registro), métricas de portafolio y pipeline (número de

proyectos, tasas de avance, *win rate*) y métricas de adopción organizacional (escalamiento de pilotos, participación de áreas, incentivos). En todos los casos, estas métricas cumplen una función clave: hacer visible la innovación dentro de la empresa, transformándola en un proceso gestionable y discutible en los mismos términos que otras decisiones del negocio.

En este sentido, medir no solo permite evaluar resultados ex post, sino que legitima la I+D como función estratégica.

5. La Ley I+D funciona como un habilitador estratégico cuando existe apropiación interna

La evidencia muestra que cuando las empresas comprenden y dominan la Ley I+D, el instrumento deja de ser un trámite y pasa a ser una palanca estratégica: reduce el costo de experimentar, facilita la aprobación interna, ordena la documentación y abre la puerta a otros instrumentos públicos.

6. Los principales obstáculos a la I+D y al uso de la Ley I+D suelen ser organizacionales y culturales, especialmente en las etapas iniciales

A partir de las entrevistas con empresas que hoy utilizan activamente la Ley I+D, el estudio identifica una serie de obstáculos recurrentes que emergen en las etapas iniciales de acercamiento a la I+D y al instrumento, más que durante su uso consolidado. En sus relatos retrospectivos, las empresas coinciden en que las principales dificultades no fueron técnicas, sino organizacionales y culturales.

Entre los obstáculos más mencionados se encuentran el desconocimiento inicial de la Ley, la dificultad para formular proyectos en términos de incertidumbre técnica, la falta de capacidades internas para estructurar y documentar actividades de I+D, y una percepción de burocracia asociada al instrumento. A ello se suman culturas organizacionales orientadas al “hacer” y resolver problemas operativos, más que a formular hipótesis, experimentar y documentar procesos, lo que dificulta el primer acercamiento a la lógica de la I+D.

Un aprendizaje clave es que estos obstáculos tienden a disminuir significativamente una vez que la empresa adquiere experiencia con el instrumento, desarrolla rutinas internas y construye capacidades específicas. En este sentido, el principal desafío no radica en la complejidad técnica de la I+D, sino en el proceso de aprendizaje organizacional necesario para comenzar.

7. La Ley I+D puede potenciar la trayectoria innovadora de una empresa

A partir de la evaluación retrospectiva de las empresas entrevistadas, el estudio muestra que la Ley I+D no solo financia proyectos puntuales, sino que puede potenciar la trayectoria de innovación de las empresas, entendida como la forma en que estas conciben, organizan y sostienen la generación de nuevos productos, procesos o soluciones en el tiempo.

En varios casos, el uso de la Ley permitió acelerar trayectorias ya incipientes, reduciendo los tiempos entre la identificación de un problema técnico y el desarrollo de una solución escalable. En otros, hizo viables iniciativas de mayor riesgo tecnológico, que las empresas no habrían abordado sin el mecanismo de reducción de costos y validación interna que ofrece el instrumento. Asimismo, la Ley contribuyó a transformar trayectorias de innovación informales o implícitas —basadas en prueba y error

operativo— en trayectorias más estructuradas, con proyectos formulados, hipótesis explícitas, documentación técnica y criterios de priorización.

Un efecto recurrente es que la Ley I+D ayuda a que las empresas reconozcan como innovación actividades que antes eran consideradas mera operación avanzada, lo que tiene consecuencias duraderas: se amplía el portafolio de proyectos de I+D, se legitima la asignación de recursos, se fortalecen capacidades internas y se consolida una lógica de mejora continua basada en experimentación. En este sentido, la Ley no solo apoya proyectos aislados, sino que reorienta (al menos en los casos estudiados) la trayectoria innovadora hacia esquemas más deliberados, sistemáticos y sostenibles en el tiempo.

8. Qué implican estos hallazgos para las empresas chilenas

Hacer I+D es posible para empresas de todos los sectores. No se necesita un laboratorio sofisticado para comenzar, sino liderazgo, organización y disciplina. La Ley I+D reduce barreras y permite escalar aprendizajes.

8 Aprendizajes y recomendaciones de política para Corfo

Este capítulo sintetiza los principales aprendizajes del estudio desde una perspectiva de política pública, con foco en el rol de CORFO como administrador de la Ley I+D. A diferencia del capítulo anterior —orientado a aprendizajes para las empresas—, aquí se analizan los hallazgos en función de cómo el instrumento opera en la práctica, qué efectos genera más allá del financiamiento directo y qué implicancias se desprenden para su gestión, seguimiento y mejora continua.

1. Cómo funciona la Ley I+D en la práctica: principales aprendizajes de la evidencia

Los casos muestran que la Ley I+D cumple un rol central en ayudar a las empresas a aprender a hacer I+D: formular proyectos con incertidumbre técnica, documentar procesos, definir hipótesis, establecer métricas y ordenar portafolios. Este efecto es especialmente relevante en las primeras experiencias con el instrumento, donde la Ley actúa como dispositivo pedagógico que introduce nuevas rutinas internas.

2. Dónde se concentran las principales fricciones: implicancias para la gestión del instrumento

A partir de los relatos retrospectivos de empresas que hoy utilizan activamente el instrumento, se identifican barreras recurrentes vinculadas al desconocimiento inicial, la dificultad para formular proyectos en términos de incertidumbre técnica, la falta de capacidades internas para documentar y sistematizar actividades de I+D, y una percepción de carga administrativa. Estas barreras tienden a reducirse significativamente una vez que la empresa adquiere experiencia y desarrolla rutinas específicas.

Desde una perspectiva de política pública, estos hallazgos sugieren que un importante cuello de botella en la utilización de la Ley I+D es más bien organizacional y cultural, y que mejoras en el acompañamiento temprano podrían tener efectos significativos en la adopción y uso sostenido del instrumento.

3. Los impactos que genera la Ley no siempre se capturan en indicadores tradicionales

Los casos analizados muestran que varios de los impactos más relevantes de la Ley I+D son acumulativos, organizacionales y de mediano plazo. Entre ellos se incluyen cambios en la forma de priorizar proyectos, la institucionalización de áreas de I+D, la adopción de sistemas de métricas, y la transformación de actividades operativas en proyectos formalizados de innovación.

Estos efectos no siempre se reflejan plenamente en indicadores centrados en proyectos individuales o resultados económicos de corto plazo. Este hallazgo abre una reflexión para CORFO sobre cómo observar, interpretar y valorar estos impactos, manteniendo al mismo tiempo la simplicidad y la transparencia en la gestión del instrumento.

4. Orientaciones de política basadas en evidencia

A partir de los aprendizajes del estudio, se desprenden orientaciones de política que no implican rediseños estructurales de la Ley I+D, sino ajustes en su gestión, acompañamiento y comunicación, coherentes con la evidencia empírica recogida:

- Reforzar el rol pedagógico del instrumento, especialmente para empresas que se acercan por primera vez a la Ley, mediante instancias prácticas de orientación y ejemplos aplicados.
- Visibilizar trayectorias de aprendizaje, además de proyectos exitosos, mostrando cómo las empresas desarrollan capacidades de I+D a lo largo del tiempo.
- Reconocer explícitamente la función organizacional de la Ley, integrando esta dimensión en la comunicación y evaluación del instrumento.
- Complementar indicadores cuantitativos con seguimiento cualitativo, que permita captar efectos acumulativos.

Mantener flexibilidad sectorial, especialmente en sectores regulados o con ciclos largos de innovación, evitando enfoques excesivamente estandarizados.

9 Anexo A - Listado de entrevistados

Nombre de la empresa	Entrevistados (nombre y cargo)	Fecha	Lugar
ABIO Group (AMERICAN BIOPROCESS SPA)	Rodrigo Mancilla Villalobos, Director Paulo Aravena Contreras, Jefe de Desarrollos y Proyectos	30 de octubre de 2025	Quilpué, Valparaíso
COLBÚN S A	Diego García Mitjans, Gerente de Innovación Carolina Cuevas Gutiérrez, Líder de innovación	27 de octubre de 2025	Santiago
ENAEX S A	Pablo Wallach - Vice Presidente - Technology, Innovation & Marketing Antonia Vargas – Intellectual Property Manager Francisco Pizarro – Project Manager - Innovación Corporativa Javier Mondion – Líder de Gestión de innovación	27 de octubre de 2025	Santiago
KNOP LABORATORIOS S A	Marcelo Rojas, Gerente General Camilo Rojas Díaz, Director de Desarrollo Rodrigo Durán, Consultor	28 de octubre de 2025	Quilpué, Valparaíso

SOLUTEC (COMERCIAL E INDUSTRIAL SOLUTEC LIMITADA)	Myriam Araya, Gerente General de Solutec Verónica Dueik, Gerente de Innovación y Desarrollo	28 de octubre de 2025	Santiago
--	---	--------------------------	----------