

CARACTERIZACIÓN DE LOS EMPRENDIMIENTOS Y EMPRESAS DE BASE CIENTÍFICA TECNOLÓGICA EN CHILE

ID 756-37-LE19

Informe Final

3 de febrero 2020



ÍNDICE

Resumen Ejecutivo	6
1 Introducción	12
2 Marco orientador del estudio	13
2.1 La importancia de las EBCT	13
2.2 ¿De qué depende la existencia de EBCTs? Un enfoque sistémico-organizacional	15
2.3 Preguntas e hipótesis de trabajo que guían esta consultoría	18
3 La definición de EBCT: evidencias e informantes clave	22
3.1 Revisión de la literatura académica y de otros ámbitos	22
3.2 La visión de los actores clave	24
3.3 Hacia una definición operativa de EBCT	26
4 Enfoque metodológico adoptado	28
4.1 Revisión de bases de datos y construcción del Directorio de EBCT	28
4.2 Estrategia de contacto y conformación de la muestra	34
5 Resultados de las encuestas a las EBCTs	37
5.1 Características generales de las empresas.....	37
5.2 Los orígenes y el equipo	42
5.3 Actividades de I+D+i y propiedad intelectual	47
5.4 Clientes y mercados	51
5.5 Financiamiento y demandas de apoyo	54
5.6 Haciendo foco: contrastes según tamaño, edad, región y sector	60
5.6.1 Características básicas de las empresas	60
5.6.2 Génesis y equipo.....	68
5.6.3 Actividades de I+D y propiedad intelectual	71
5.6.4 Clientes y mercados.....	74

5.6.5	Diferencias en el financiamiento y las demandas de apoyo de las EBCTs	79
5.7	Conclusiones.....	84
6	<i>Las empresas de base científico-tecnológica en el exterior (EBCTex)</i>	87
6.1	Estrategia metodológica para su identificación y contacto	87
6.2	Resultados de las encuestas a las EBCTex - Piloto.....	89
6.2.1	¿Quiénes respondieron?	89
6.2.2	¿Qué sabemos de sus empresas?.....	89
6.2.3	¿Cómo son sus equipos?	90
6.2.4	¿Cómo organizan sus actividades de I+D y qué vinculaciones tienen?	90
6.2.5	¿Están contactadas con Chile?	91
7	<i>Análisis cualitativo: entrevistas a EBCTs y actores clave</i>	92
7.1	Análisis de conjunto de las entrevistas a EBCT en Chile	92
	¿Qué perfil tienen las EBCTs? ¿Qué capacidades? ¿Qué propuestas?	92
	La carrera de obstáculos/desafíos clave	94
	¿Qué paraguas de apoyos hay? ¿Existe un ecosistema para las EBCTs?	97
	¿Hasta dónde han llegado?	99
7.2	La mirada de los actores clave del ecosistema sobre las EBCT	113
7.3	Aportes de actores clave y empresarios EBCT para la política pública	131
8	<i>Principales Conclusiones y Recomendaciones</i>	134
	Principales conclusiones.....	134
	Recomendaciones de política pública	138
9	<i>Referencias bibliográficas</i>	144
	<i>Anexo I: Formulario de la encuesta</i>	146
	<i>Anexo II: Formulario Encuesta EBCTex</i>	153
	<i>Anexo III: Casos de estudio de EBCT</i>	159

Equipo de trabajo

Tabla 1: Equipo consultor, descripción de funciones.

Nombre	Funciones
Hugo Kantis	<p>Director de Proyecto, Experto metodólogo, especialista en diseño y evaluación de políticas públicas y realización de estudios en emprendimiento e innovación. Dirigió el proyecto desde el punto de vista metodológico y los lineamientos para organizar las actividades y la relación con el comitente. Supervisó y aportó a las tareas de diseño y análisis en las etapas de revisión de evidencia internacional, diseño de propuestas metodológicas, análisis y obtención de hallazgos, conclusiones e implicancias de política de los resultados para futuros diseños de política pública para apoyar a las EBCT.</p>
Sandra Díaz	<p>Coordinadora del Proyecto. Experta en incubación de empresas, emprendimiento de base tecnológica e innovación. Coordinó el proyecto y la implementación de metodologías. Lideró el trabajo de campo, tanto en el levantamiento de información cuantitativa como cualitativa. Realizó el análisis cualitativo, entrevistas a EBCT y expertos del ecosistema EBCT. Supervisó y confeccionó los estudios de casos de EBCT, y participó en la redacción y presentación de informes de avance y finales.</p>
Juan Federico	<p>Economista e investigador. Experto en evaluaciones de programas de política pública. Junto al Director de Proyecto lideró la revisión internacional de <i>papers</i> y estudios para la identificación de criterios y definiciones de EBCT. En base a la orientación del Director, fue responsable del diseño de las metodologías de levantamiento y caracterización de EBCT, tanto en Chile como el extranjero junto al Director del proyecto. Participó en el diseño de las herramientas de captación de información. Junto al equipo principal, participó de la redacción de los informes y en la confección de las conclusiones, sugerencias para el desarrollo futuro de política públicas de apoyo a este tipo de empresas.</p>
Sabrina Ibarra García	<p>Economista e investigadora con especialización en construcción y análisis estadístico de bases de datos en temas de emprendimiento innovador. Estuvo a cargo del desarrollo de análisis estadístico de la información cuantitativa levantada y la conformación y procesamiento de la Base de Datos dinámica. Participó en el desarrollo de los informes, y en la identificación de hallazgos y conclusiones del estudio.</p>
Antonio Iturra	<p>Especialista en emprendimiento y ecosistema de i+e en Chile. A cargo de la consolidación de las bases de datos de distintas fuentes de las EBCT en Chile y fuera de Chile. Participó en la implementación de las herramientas</p>

Consultores ematris

cuantitativas y cualitativas de recolección de información. Apoyó en el análisis de información estadística de los resultados cuantitativos de emprendedores y participó en la realización de encuestas y entrevistas y en la redacción y presentación de informes de avance y finales.

Brindaron asistencia al equipo en terreno para la realización de entrevistas telefónicas: Jorge Bustamante, Elena Barindelli, Francis Tovar, Bernardita Venegas.

Resumen Ejecutivo

A continuación, se resumen los principales resultados del estudio para la División de Innovación de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, Programa FIC (Licitación ID N° 756-37-LE19) denominada: “Estudio de caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile” junto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Este estudio fue realizado por **ematris SpA** empresa chilena, en alianza con **Prodem** de acuerdo a las bases de licitación y la propuesta realizada por el equipo consultor.

El objetivo de esta consultoría es realizar una identificación y caracterización de las empresas de base científica tecnológica de Chile que sirva para brindar insumos valiosos para futuras políticas públicas en la materia, tanto para el apoyo directo a las EBCT como a su ecosistema. Este Primer Registro Oficial de Empresas y Emprendimientos de Base científica Tecnológica de Chile será una fuente importante para informar a estas empresas a convocatorias y/o eventos enfocados en su tipo; así como de conformar un primer núcleo de empresas que sea posible monitorear y promover en el resto del ecosistema.

Para la realización de este estudio se complementaron estrategias de levantamiento de información cuantitativa como cualitativa. En cuanto al abordaje cuantitativo, éste se concentró en el análisis de una encuesta enfocada a levantar al menos 300 empresas de base científica tecnológica (EBCT) en Chile y un levantamiento piloto de EBCT de chilenos en el extranjero (EBCTex). En cuanto al abordaje cualitativo se realizaron estudios de casos de 15 EBCT, tanto de Santiago como de regiones; así como entrevistas en profundidad y exploratorias con actores claves del ecosistema de CyT en Chile. A continuación, se ofrecen las principales conclusiones del estudio.

Definición propuesta de EBCT

No existe una definición única de EBCT a nivel internacional, ni un consenso al respecto entre los informantes consultados. La definición de EBCT propuesta en este estudio es de “todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas o en vinculación entre ellas”.

Algunas características básicas de la EBCT

Las EBCT chilenas suelen ser empresas pequeñas y jóvenes. La mayoría todavía no exporta, aunque existe un pequeño grupo que se destaca por su alta inserción internacional. De las EBCTs encuestadas, se puede decir que tienen entre 4-10 años de antigüedad, se ubican principalmente en la Región Metropolitana, y pertenecen al sector de servicios y primario.

Las EBCT se basan en tecnologías tales como biotecnología/biomedicina y aquellas asociadas a TICs (IA, Deep/Machine Learning, IOT y Big Data).

Las EBCT se originaron principalmente a partir de ideas y conocimientos de personas que trabajan en otra empresa, o bien mientras estudiaban en universidades.

Las EBCT son de tamaño micro y pequeñas, con un importante número sin ventas. Gran parte de las empresas no exporta.

El perfil de los equipos emprendedores combina socios con elevado nivel de formación y experiencia en el mundo académico con otros que cuentan con experiencias empresariales previas.

Entre los colaboradores en estas empresas, se tiene la presencia de doctores y magísteres con otros perfiles de formación, que son predominantes. La inserción de mujeres se verifica en la gran mayoría de las empresas, aunque es relativamente baja.

Entre las que no tienen ventas predominan los spin-off científicos mientras que entre las que han logrado convertirse en PyMEs o incluso grandes empresas es más común encontrar casos cuyas ideas y conocimientos fueron adquiridos mientras trabajaban en otra empresa.

La mayoría de las EBCTs encuestadas ha contado con algún apoyo financiero del Estado, en especial de CORFO y, en menor medida, de la ANID a través de FONDEF. Asimismo, poco más de la mitad accedió a financiamiento privado a través de inversionistas.

Las EBCT encuestadas presentan un bajo nivel de inversiones privadas recibidas; sin embargo, invierten entre un 10-50% en I+D.

Casi la mitad de las EBCT tiene alguna patente (en trámite u otorgada) tanto en el exterior y en menor medida en Chile, y una de cada tres cuenta con alguna publicación científica vinculada a sus desarrollos o tecnologías.

El tamaño por ventas tiende a incrementarse junto con la edad de las empresas, aunque existen dos grupos de especial interés: los que exhiben síntomas aparentes de “enanismo” y, del otro lado, las que presentan evidencias de alto dinamismo.

Las demandas de apoyo más mencionadas por los emprendedores aluden al desarrollo de contactos, tanto con clientes como con aliados estratégicos y con inversionistas y fondos.

Las EBCT más pequeñas tendieron a acentuar la necesidad de ser apoyadas en el ámbito del financiamiento, incluyendo la preparación para presentarse ante inversionistas y para contactar a inversionistas y fondos, para acceder a capital de trabajo, para exportar y para fortalecer la gestión financiera y contable.

Las de menor edad demandaron más asesoramiento de gestión (estrategia, financiera y contable); preparación y contacto con inversionistas y contactos y apoyo para conseguir capital de trabajo.

Las de Región Metropolitana solicitaron con más énfasis financiamiento para exportar y, en cierta medida, apoyo para la contratación de RRHH avanzado y la gestión de la propiedad intelectual, mientras que las del resto de las regiones (especialmente las de biotecnología) pusieron más el acento en la financiación de bienes de capital y la construcción/ampliación de laboratorios.

Algunas características básicas de la EBCTex

Se consideró como EBCTex a aquellas EBCT que residen en el exterior y que tienen al menos un socio chileno, o cuyo CEO, CTO, CFO o COO es chileno; así como también aquellas otras que, aún no reuniendo el requisito anterior, realizan I+D en Chile. En total, de un listado inicial de 51 casos, respondieron unas 20 EBCTex, de las cuales se obtuvieron 15 respuestas válidas y completas con los siguientes resultados:

En general se trata de empresas jóvenes: 12 de los 15 casos fueron creadas en los últimos 10 años. Y poco más de la mitad (7) en los últimos 3 años. Todas fueron creadas en el exterior y tienen sus casas matrices fuera de Chile.

En 12 de los 15 casos la empresa está radicada en Estados Unidos (4 de ellas en San Francisco). Las restantes tres están una en el Reino Unido, otra en Alemania y la otra en Dinamarca.

El perfil sectorial es variado: 5 de las 15 se ubican en el sector de Software y TICs en tanto que el resto pertenece al agro o bien a los sectores de petróleo, energía, robótica, industria química y farmacéutica y turismo.

10 de las 15 señalaron que combinan más de una tecnología. En su mayoría, 7 de 16 casos, combinan inteligencia artificial con otras tecnologías digitales como Big data. Además, 3 de los 15 combinan tecnologías digitales con biotecnología.

En general se trata de empresas pequeñas, salvo dos casos que tienen 75 y 200 ocupados. En 9 de 15 casos emplean a unas 15 personas o menos. Once de las 15 registraron ventas en 2018, ubicándose la mitad entre 1 y 4 millones de dólares y otras cuatro por debajo de estos valores. Sólo un caso factura más de 10 millones de dólares al año.

En 11 de 15 casos todos los socios tienen título de magíster o superior, algo que los diferencia de las EBCTs chilenas, y en 6 casos además todos tienen experiencia como académicos. Y en 10 de 15 todos o la mayoría de los socios tuvieron experiencia emprendedora previa.

Diez de las 15 tienen al menos un empleado con título de doctor y excepto una, todas tienen uno con título de magister. Sin embargo, tampoco es el perfil dominante. La presencia de mujeres entre los empleados se ubica en general en torno al 50% (5 casos).

En general, el monto de ventas invertido en 2018 en actividades de I+D es una porción importante de las ventas. En 5 de las 11 que tienen ventas, representan entre el 25% y 75%.

En 10 de los 15 casos algún socio o ejecutivo viaja a Chile al menos una vez al año y 12 de los 15 casos manifestaron que quieren estar al tanto de las novedades que ocurren en Chile en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Las relaciones que los unen con Chile son variadas, pero tal como se señaló más arriba, se destaca la realización de actividades de I+D en Chile (6 casos) y contar con clientes en Chile (5 casos), además de 4 que tienen inversionistas chilenos y otro tanto, proveedores chilenos. La gran mayoría (12 casos) sostuvieron que sus empresas podrían contribuir en gran medida al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Chile, tanto a partir de la transferencia de tecnología como del apoyo a la formación de recursos humanos.

En resumen, la mayoría tiene vinculaciones actuales con Chile y desea estar al tanto de las novedades científicas y tecnológicas que ocurren en el país, pudiendo contribuir, en su opinión, a potenciar estos desarrollos. Futuros esfuerzos orientados a implementar la propuesta metodológica y los aprendizajes derivados de estos resultados permitirán contar de un panorama más completo de esta diáspora de EBCTex.

Principales Obstáculos de las EBCT

Las entrevistas indicaron que el camino de desarrollo de una EBCT está lleno de obstáculos y hay pocas personas que conocen el camino o que tengan experiencia suficiente como para ser una fuente de apoyo a otras EBCT. Los principales obstáculos son:

- Financiamiento para la I+D en los tiempos, montos y requisitos que requieren este tipo de empresas, que tienen ciclos más largos de desarrollo, tienen mayor riesgo tecnológico y requieren un mayor expertise para evaluarlas y valorarlas.
- Acceso a infraestructura para la I+D y para su escalamiento, así como el expertise necesario para realizar el escalamiento de manera costo-efectiva.
- Financiamiento privado para el escalamiento de estas empresas, con capacidad de apoyar su crecimiento e internacionalización.
- Poca experiencia previa de trabajo multidisciplinario de los científicos y tecnólogos y de conocimiento del mercado.
- Barreras regulatorias, especialmente en las que proponen una disrupción en el mercado o que deben cumplir normativas estrictas antes de ser lanzadas al mercado (p.e. biomedicina).
- Escasez de talento que sepa construir una empresa de este tipo (*company building*), que pueda apoyar la estructuración de la empresa de manera costo-efectiva, capital humano avanzado que apoye al desarrollo tecnológico con orientación a resultados, y profesionales altamente capacitados para escalar e internacionalizar las empresas.

- Gestión estratégica de la Propiedad Intelectual que considere de manera integrada los aspectos relativos al negocio, así como el financiamiento para esta actividad.
- Acceso a potenciales clientes, especialmente en las principales industrias de Chile donde se concentran las grandes empresas.

Principales conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos son muy relevantes para los decisores de políticas públicas. En primer lugar, dado que la principal fuente de EBCTs chilenas en la actualidad no son las instituciones de conocimiento superior ni las incubadoras, deberían definirse políticas orientadas a incrementar su participación en la dinámica de generación de este tipo de empresas. Del otro lado, debería adoptarse políticas que den cuenta de la comentada diversidad, evitando ceñirse exclusivamente al fomento de los spin-off tradicionales.

Si bien existen algunos apoyos públicos, especialmente en la etapa de I+D (hasta llegar a *Technology Readiness Level 3*), el apoyo disminuye a lo largo de las etapas del emprendimiento y las EBCT no logran compatibilizar con los requisitos, tiempos y montos de los instrumentos de emprendimiento innovador en sus propuestas. Los apoyos son aún menores en el escalamiento. En resumen, no hay un sistema articulado que conforme una cadena de valor integral. En todo caso, se trata de un sistema inmaduro e incompleto, al que le falta desarrollar capacidades, pero también fortalecer e inyectar recursos.

En lo que respecta a las conclusiones obtenidas a partir de los resultados preliminares del estudio de EBCTex puede afirmarse que la relación con estas empresas puede ser de interés para la política pública. Por un lado, por su perfil. Por lo general se trata de empresas pequeñas, lideradas por chilenos, con un perfil altamente innovador y más abierto, tanto en lo que respecta a la presencia de inversores y empresas en su estructura societaria como a los destinos de sus ventas, siendo la exportación más frecuente que en el caso de sus colegas chilenas. Pero también porque sus titulares han manifestado interés en estar relacionados con el avance de la ciencia y tecnología en Chile.

CARACTERIZACIÓN DE LOS EMPRENDIMIENTOS Y EMPRESAS DE BASE CIENTÍFICA TECNOLÓGICA (EBCTs) EN CHILE



DEFINICIÓN

EBCTs son todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas; o en vinculación entre ellas.



Origen

El **48%** de las EBCT se originaron a partir de ideas y conocimientos de personas que trabajan en otra empresa, y el **27%** a partir de aquellas ideas y conocimientos generados dentro de las universidades.



Características

El **79%** de las EBCT tienen menos de **10 años** de antigüedad, el **64%** se localiza en la RM, y desarrollan tecnologías que tienen **3-10 años** de maduración.



Sofisticación

Un **14%** de las EBCT tienen socios con **postgrado**, y un **67%** al menos un socio con experiencia como académico o investigador. Un **41,7%** de ellas **combina** tecnologías (bio, digitales, robótica, materiales avanzados, otras).

1



¿QUIÉNES SON?

Las EBCT en Chile son en general jóvenes y pequeñas, con orígenes y perfiles muy variados...

Tecnologías dominantes



Internet of Things
Machine Learning
Big Data

68%



Biotecnología
Biomedicina

50%



Inteligencia artificial

26%

NOTA: ESTADÍSTICAS OBTENIDAS A PARTIR DE UNA ENCUESTA A 301 EMPRESAS ENTRE NOV-DIC 2019

2

...su actividad se concentra en el sector primario, y cuentan con un área formal de I+D...

¿QUÉ HACEN?



En la creación

Requieren **contacto** con inversionistas y fondos, **asesorías** en gestión financiera-contable; y **financiamiento** de capital de trabajo y exportación.



En el crecimiento

Requieren **contacto** con inversionistas, aliados y fondos, **financiamiento** para CCHH avanzado y **asesorías** en identificación de nuevos mercados.



Obstáculos

- Tener conocimiento profundo de los desafíos de mercado
- Tener conocimiento de expertos que apoyen en las validaciones técnicas (especialmente en biotecnología y biomedicina)
- Tener conocimiento científico-tecnológico de frontera
- Contar con financiamiento suficiente para I+D durante largo desarrollo sin ventas
- Contar con financiamiento privado suficiente para lograr escalamiento exitoso
- Resolver obstáculos regulatorios
- Conformar y articular equipo emprendedor con conocimiento técnico-comercial
- Gestionar protección de propiedad intelectual
- Desarrollar la estrategia de llegada a mercado internacional



I+D+i

El **60%** cuenta con área formal de I+D, el **69%** se asocia a laboratorios y centros y el **48%** cuenta con patentes.



Clientes

Venden a empresas privadas, de sectores minero, pesca y agroforestal; el **40%** exportó en 2018.



Dinamismo

Existe un núcleo de empresas jóvenes, que en menos de **10 años** se han convertido en empresas medianas o grandes.



¿QUÉ NECESITAN?

... y actualmente requieren financiamiento, redes de clientes y mayor capital humano avanzado

3

Factores de éxito



Vinculación clave con empresas e inversionistas

Reputación excepcional como investigador/académico

1 Introducción

Este documento corresponde al informe final de la consultoría para la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, Programa FIC (Licitación ID N° 756-37-LE19) denominada: “Estudio de caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile” junto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Este estudio fue realizado por **ematrix SpA** empresa chilena, en alianza con **Prodem** de acuerdo a las bases de licitación y la propuesta realizada por el equipo consultor.

El objetivo de esta consultoría es realizar una identificación y caracterización de las empresas de base científica tecnológica de Chile que sirva para brindar insumos valiosos para futuras políticas públicas en la materia.

El presente informe incluye las siguientes actividades:

- a. Analizar la literatura internacional con respecto a la conceptualización y definición de los emprendimientos de base científica tecnológica y su caracterización. Proponer metodologías y criterios que faciliten su identificación y medición.
- b. Identificar y caracterizar a todas las empresas de base científica tecnológica que existan en Chile.
- c. Entregar una propuesta metodológica para estudiar a aquellas empresas de base científica y tecnológica que estén fuera del país pero que tengan vínculos con Chile, incluyendo los resultados preliminares.
- d. Realizar un análisis cualitativo en profundidad de algunas de las empresas de base científica y tecnológica para entender sus principales desafíos.

El presente informe presenta una primera sección con el modelo orientador del estudio de empresas de base científica tecnológica, luego de lo cual se presenta la revisión de literatura internacional que permita generar una definición inicial de EBCT. En la siguiente sección, se presenta la propuesta metodológica cualitativa y cuantitativa, luego los resultados de las encuestas a EBCT y EBCT en el extranjero. El análisis cualitativo considera las entrevistas realizadas a EBCT y a actores claves del ecosistema. Finalmente, se ofrece una sección de conclusiones y recomendaciones.

2 Marco orientador del estudio

En primer lugar, se incluyen los resultados de la revisión de la literatura, actividad que profundiza un esfuerzo previo realizado por uno de los autores (Kantis y Angelelli 2019) para enfocarlo en el marco de esta consultoría en los aspectos de interés de este estudio, y lo completa con una revisión de bibliografía ad hoc orientada a la cuestión de la definición de EBCT. Luego, se incluyen las preguntas orientadoras del estudio y algunas hipótesis de trabajo.

2.1 La importancia de las EBCT

El objetivo general de esta consultoría es realizar una identificación y caracterización de las EBCT de Chile que sirva para brindar insumos valiosos para el Ministerio en el diseño de futuras políticas públicas para promover su surgimiento y desarrollo.

Las empresas de base científica y tecnológica están despertando un interés cada vez mayor en las agendas de políticas en numerosos países en todo el mundo. Una de las principales razones que fundamentan el interés creciente es que este tipo de empresas resultan un vehículo clave para la transferencia y comercialización de los conocimientos generados en el ámbito de las universidades y centros de investigación y así transformar la estructura productiva a partir de la innovación (Gómez Gras *et al.*, 2007; Di Gregorio y Shane 2003a, 2003b). Precisamente, son los emprendimientos científicos y tecnológicos los que vienen a cerrar la brecha entre el conocimiento generado y su aplicación vía innovación. Es por ello que algunos autores hablan de este tipo de emprendimientos como el *missing link* entre creación de empresas y desarrollo (Audretsch y Link, 2018).

Sin embargo, el rol de las EBCT excede lo que sucede en el marco de las universidades y los centros de I+D. En el ámbito de las grandes corporaciones, la creciente complejidad del proceso de innovación ha llevado a estas empresas a adoptar cada vez más estrategias de innovación abierta (Chesbrough, 2003). En este marco, las grandes empresas están generando nuevas iniciativas de articulación con emprendedores y nuevas empresas como una vía para sortear sus limitaciones y encarar la innovación radical y disruptiva que se requiere en el nuevo escenario y así mantener su liderazgo (Kantis, 2018a). Desde esta perspectiva, se estaría evolucionando hacia un nuevo régimen que combina las ventajas de las escalas de las grandes empresas en la producción y el uso de las innovaciones con la flexibilidad e iniciativa de los emprendedores y las nuevas empresas, más apropiados para la fase de gestación de innovaciones en contextos de alta incertidumbre como el actual (Antonelli, 2019).

De esta manera, las EBCT constituyen un fenómeno mucho más amplio que los *spin-off* de la academia, segmento hacia donde suelen dirigirse los esfuerzos de política para su fomento. En efecto, estos *spin-off* involucran a un porcentaje muy limitado de los emprendimientos innovadores y también de los investigadores. Es necesario reconocer la realidad más vasta y diversa de las empresas tecnológicas (Brown y Mason, 2014) e incluir también a las nuevas empresas creadas a

partir del conocimiento que existe y circula en forma más amplia en las universidades e institutos científico-tecnológicos. Por ejemplo, el impartido en las aulas de grado y posgrado, y el de los profesores, graduados y estudiantes avanzados (Spigel y Bathelt, 2011; Astebro, Bazzazian y Braguinsky, 2012).

De hecho, la literatura especializada señala la presencia de una segunda ola de actividades emprendedoras desde las universidades. Mientras que la primera ola de emprendimientos era liderada por académicos orientados a comercializar la propiedad intelectual de los centros de investigación, la nueva incluye cada vez más a estudiantes avanzados y a egresados de maestrías y doctorados o, incluso, a emprendedores que han sido alumnos de otras universidades (Duruflé *et al.*, 2018; OCDE, 2013). En consecuencia, las políticas necesitan adoptar una postura más abierta en lugar de concentrar los esfuerzos en las *spin-off* creadas sobre la base de los resultados de los proyectos de investigación.

Así, una **definición de EBCT** que podríamos proponer sobre la base de esta literatura incluiría a todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas o en vinculación entre ellas.

Así completada la definición, pueden aportarse algunos ejemplos que ayudan a dar cuenta de la amplitud y diversidad que posibilita esta definición, pudiendo mencionarse los ejemplos de EBCTs que surgen de resultados de actividades de I+D en universidades, como *spin-off* o de tesis de doctorados, entre otros, como SIRVE, SymbiOx, Alicanto Labs y ActivaQ. También, aunque menos frecuentes, son los casos que surgen a partir de I+D realizadas en empresas tradicionales (Celulosa Arauco) como Bioforest S.A. o de otras empresas EBCT como [Andes Biotech](#) desarrolladas en el marco de la Fundación Ciencia y Vida. Luego están aquellas que surgen en base a I+D propia realizada en las mismas empresas que surgen con ese fin, como [Entelequia](#) u [Orand](#). En este último caso, incluso concibiéndose como una empresa creada por un profesional para hacer I+D para luego generar otras *spin-off* a partir de procesos de *company building*. Por último, está el caso de profesionales e investigadores que suman fuerzas, como sucedió en el caso de [The Not Co](#), cuyos investigadores se asocian en base a un potencial proyecto de empresa.

Una situación especial que merece ser tenida en cuenta es el de aquellas empresas que se convierten en EBCTs luego de cierto recorrido en el mercado, partiendo con una empresa innovadora cuya propuesta inicial no era de base científica-tecnológica pero que, por diferentes razones evolucionó hacia la realización de I+D una vez en el mercado. Ello puede deberse, por ejemplo, a estar liderada por un fundador con orientación científica-tecnológica que avanza en esta dirección una vez que se dan las condiciones, por ejemplo, porque al inicio no contaba con los recursos; pero también están aquellos que comienzan a hacerlo por la necesidad de diferenciarse una vez que están en el mercado. Tal es el caso de Instacrops, que comenzó a avanzar en los niveles de sofisticación e inversión en I+D a medida que fue avanzando y consolidándose en el mercado. Tal vez pueda plantearse que, en sus orígenes, se trataba de una potencial EBCT o proto-EBCT.

Los comentarios anteriores invitan a adoptar una perspectiva amplia y evolutiva del fenómeno de las EBCTs a la hora de realizar política pública.

Comprender el proceso de surgimiento y desarrollo de estas EBCT requiere adoptar un enfoque sistémico-organizacional donde se aborden las cuestiones relacionadas con las conductas de los individuos y el contexto de las organizaciones en las que éstos actúan, pero en el marco más amplio del sistema del cual forman parte (Kantis, 2018). Precisamente, otro error común de las políticas y los programas de emprendimiento científico-tecnológico, junto con focalizarse solo en las *spin-off* de proyectos de investigación, es ignorar la existencia de los factores sistémicos (Spigel y Bathelt, 2011; Kolympiris *et al.*, 2015).

2.2 ¿De qué depende la existencia de EBCTs? Un enfoque sistémico-organizacional

Una de las principales preocupaciones de los países es identificar los factores que inhiben el surgimiento y desarrollo de EBCTs. El enfoque que se plantea a continuación propone cómo abordar esta cuestión estratégica, de especial interés para los gobiernos que, como en Chile buscan fomentarlos.

En términos generales, el proceso de creación de una EBCT, así como el caso de cualquier emprendimiento, se ve afectado por un conjunto de condiciones marco (Spigel y Bathelt, 2011). En particular, desde la perspectiva de la generación de oportunidades, estas condiciones tienen que ver con el papel que juegan la estructura empresarial, la plataforma de ciencia y tecnología para la innovación (*push*) y los factores que traccionan desde la demanda (*pull*).

Contar con una estructura empresarial intensiva en el uso de tecnología, donde las empresas desarrollen importantes esfuerzos internos de I+D y que demande soluciones innovadoras para problemas complejos que se den en el ámbito de la producción genera mejores condiciones para el surgimiento de EBCT (Van Roy y Nepelski, 2017). Del mismo modo, la existencia de instituciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) capaces de producir resultados comercializables y de establecer puentes con las empresas es clave (Kantis *et al.*, 2014). En particular, las experiencias internacionales destacadas muestran también un rol clave del Estado emprendedor (Mazzucato, 2014) en la tracción de procesos de emprendimiento e innovación, a través de la generación de demandas. Por ejemplo, a partir de sus gastos de defensa, proyectos de infraestructura, compras públicas, políticas sanitarias, energéticas, entre otros.

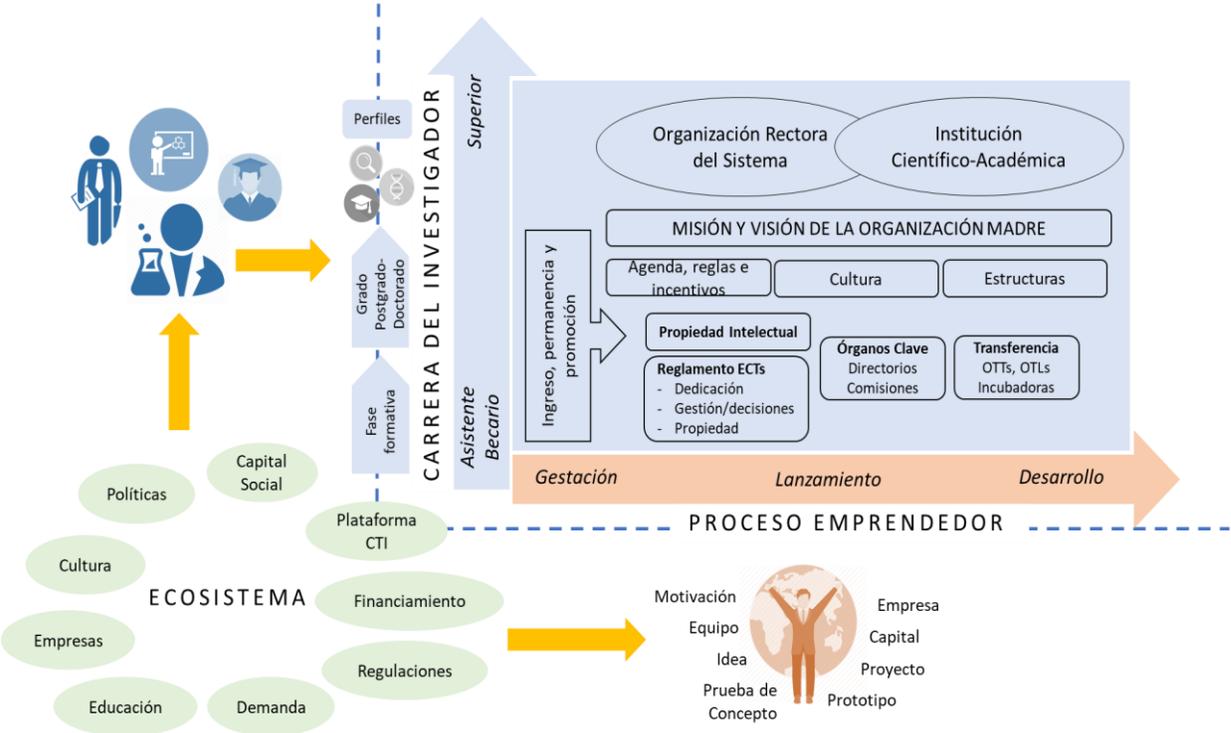
Por otra parte, variables tales como el tamaño y el dinamismo del mercado son relevantes a la hora de evaluar la viabilidad de estas EBCT, en particular por las importantes inversiones en I+D que implican (Van Roy y Nepelski, 2017). Pero también es importante el grado de sofisticación de los demandantes en términos de la aceptación de propuestas innovadoras (Porter, 1985). Sin este último punto, el espacio de oportunidades se verá limitado.

Finalmente, para transformar los proyectos en nuevas empresas es clave la existencia de una cadena de financiamiento apropiada para las distintas etapas del proceso de emprendimiento, que además,

en el caso de las EBCT implican montos importantes y tiempos de maduración prolongados desde la prueba de concepto hasta el escalamiento (Moray y Clarysse, 2005; Spigel y Bathelt, 2011; Mosey y Wright, 2007). También es relevante tener en cuenta la incidencia de las normas y regulaciones (Kantis et al 2014). No sólo las más generales ligadas a la creación de cualquier empresa, sino aquellas más específicas que inciden de modo particular sobre las de base científico-tecnológica; como, por ejemplo, las que tienen que ver con la propiedad intelectual o las regulaciones y normas sobre medicamentos y otras aprobaciones en el caso de la biotecnología. Por último, debe contemplarse la incidencia de las políticas y programas de los gobiernos, tanto directas como indirectas, que afectan a las distintas dimensiones sistémicas que intervienen en el proceso de creación de las empresas (Kantis et al 2014).

Pero quienes identifican las oportunidades y construyen las propuestas de valor son los emprendedores. Por lo tanto, es necesario comprender los factores que inciden en su aparición. En especial en el caso de las EBCT surgidas de las universidades y centros de investigación es clave entender cómo el proceso de emprendimiento convive con la carrera académica y sus reglas de juego, así como también la incidencia de la cultura de las organizaciones (Quince, 2002; Colyvas, 2007; Sandström et al., 2016).

Figura 1: Modelo sistémico-organizacional para la creación de EBCT



Fuente: Kantis y Angelelli (2019), elaborado a partir de Kantis (2018b)

En particular, quienes optan por el ingreso a la carrera de investigador deben entre otras cosas, insertarse en alguna universidad, fundación o instituto de investigación que será el lugar de

desarrollo de su tarea. Por lo tanto, deben asumir determinadas “reglas de juego” definidas por la organización en cuestión que, en forma explícita o implícita, afectan el proceso de creación de la EBCT. Por ejemplo, están las reglas e incentivos y los dispositivos organizacionales que gobiernan el ingreso, la permanencia y la promoción de la carrera como investigador y de los académicos en general (Bercovitz y Feldman, 2008; Moray y Clarysse, 2005; Quince, 2002)¹. También están las regulaciones sobre propiedad intelectual y las normas que definen la participación relativa de los investigadores en la apropiación de los beneficios de la innovación (Di Gregorio y Shane, 2003; Sandström *et al.*, 2016; Bramwell y Wolfe, 2008). Finalmente, son relevantes las normas que inciden en la asignación del tiempo de los investigadores a actividades tradicionales que buscan la producción científica pura vis a vis las actividades de transferencia y la dedicación al desarrollo de EBCT (Jong, 2006).

En este contexto, la orientación de las reglas de juego de las “organizaciones madre” (universidades, institutos de I+D, empresas) definen estímulos y desestímulos que inciden en el surgimiento de la idea de crear una EBCT (Quince, 2002). A su vez, sus agendas de investigación pueden estar vinculadas en distinta medida a los desafíos de la sociedad y de las empresas, y por ende contemplar en diferente grado la posibilidad de generar resultados aplicables o comercializables a través de emprendimientos (Jong, 2006; Moray y Clarysse, 2005).

Tomar debida cuenta de estas cuestiones específicas del proceso de surgimiento de EBCT y de sus emprendedores resulta esencial para el diseño de políticas orientadas a este segmento de empresas, en particular a las que nacen en el ámbito de las universidades y centros de I+D.

Otro aspecto especialmente relevante que deben atender estas políticas es el que refiere a la vinculación de estos emprendedores con el resto de los actores del ecosistema, dado que los académicos no suelen tener las competencias ni las vinculaciones apropiadas para crear una empresa (Mosey y Wright, 2007). Aquí es clave el rol de otros actores como las oficinas de transferencia, centros de emprendimiento, incubadoras y aceleradoras (Lundqvist y Williams Middleton, 2013; Sandström *et al.*, 2016, Hernández-Mondragon *et al.*, 2016) en la generación de puentes entre los investigadores y los desafíos de la sociedad, así como también para acompañar los procesos de emprendimiento e innovación (Moray y Clarysse, 2005).

En resumen, el planteamiento de un modelo sistémico-organizacional permite dar cuenta de la existencia de un conjunto de **factores habilitadores**, por un lado, y de **factores promotores**, por el otro. Los primeros incluyen la cultura y las reglas de juego del mundo científico-académico; la vinculación de las agendas de investigación con los problemas de la sociedad, entre otras cuestiones comentadas, que definen la existencia de una base más o menos amplia de vocaciones y proyectos de EBCT. Son, en tal sentido, condición necesaria pero no suficiente para que este tipo de empresas proliferen. Pero, además, se requiere de la presencia de un conjunto de condiciones que estimulen, deliberadamente, la creación de EBCTs. Las leyes y normas institucionales implementadas para

¹ En rigor, el proceso comienza desde la misma formación. El rol del sistema educativo es clave, en particular el nivel universitario de grado y posgrado, en la formación y desarrollo de capacidades y vocaciones emprendedoras.

promover los procesos de emprendimiento científico-tecnológico, los dispositivos organizacionales orientados a fomentarlos y la generación de fuentes de financiamiento adecuadas para las necesidades y características de estos proyectos son ejemplos de este otro tipo de factores.

Tabla 2: Factores habilitadores y promotores de las EBCT

Factores habilitadores	Factores promotores
<ul style="list-style-type: none"> ● Cultura y reglas del juego del mundo científico-académico. ● Vinculación de las agendas de investigación con los problemas de la sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Leyes y normas institucionales para promover los procesos de creación de EBCT. ● Dispositivos organizacionales orientados a su fomento como incubadoras y OTL. ● Fuentes de financiamiento adecuadas para estos emprendimientos.

2.3 Preguntas e hipótesis de trabajo que guían esta consultoría

La presente consultoría se guió por las siguientes preguntas de investigación que servirán de marco y que se relacionan con el enfoque sistémico-organizacional planteado previamente. Estas preguntas se vinculan en primer lugar a la caracterización de las EBCT a partir de la realización de una encuesta, y luego a la comprensión de las especificidades y demandas de este tipo de emprendedores y emprendimientos a través de un abordaje cualitativo en base a entrevistas.

Preguntas referidas a la caracterización de las EBCT:

- ¿Qué es una EBCT? ¿Cuáles son los rasgos principales de las EBCT chilenas por ejemplo tamaño (como nivel de ventas y equipo), exportaciones, capital levantado, antigüedad, industria en la que participa), presencia en otros países? ¿Y de sus fundadores (edad, género, experiencia previa, nivel educativo)?
- ¿Qué tipo de actividades de I+D realizan, cómo está organizada la actividad de I+D, qué importancia tienen en términos de las ventas (p.ej.: ¿Existencia de un departamento de I+D, presupuesto dedicado a la I+D, intensidad en el gasto de I+D?) ¿Qué resultados en términos de patentes y otros mecanismos han logrado? ¿Se han publicado artículos a partir de sus desarrollos?
- ¿Cuáles son las tecnologías predominantes entre las EBCT chilenas? ¿Qué tipo de propuesta de valor las caracteriza?
- ¿Qué tipo de vinculaciones tienen estas EBCT con el resto del sistema científico tecnológico y el ecosistema de emprendimiento e innovación nacional? ¿Y con actores localizados fuera de Chile?

- ¿Qué dimensiones tiene este fenómeno en Chile en término de número de EBCT y ventas agregadas? ¿Qué fuentes de información existen? ¿Cómo se podría generar una fuente de información recurrente?
- ¿Qué EBCT chilenas existen fuera de Chile y pueden ser de interés para ubicar dentro del radar de las políticas públicas?

Preguntas referidas a la comprensión de la creación y desarrollo de EBCT:

- ¿Cómo han surgido estas empresas? ¿A partir de qué conocimiento y recursos iniciales? ¿Con apoyo de qué programas, entidades y financiamientos?
- ¿Cuáles son los incentivos que promueven su carácter científico-tecnológico en el desarrollo de su actividad y su experiencia de innovación?
- ¿Cuáles han sido los hitos principales en la evolución de estas empresas?
- ¿Qué desafíos enfrentan en el proceso de gestación y creación de la empresa? (culturales, normativos, de contexto, de infraestructura, financiamiento, redes)
- ¿Qué desafíos han enfrentado en la gestión y protección de sus innovaciones, por ejemplo en la gestión de patentes?
- ¿Qué desafíos enfrentan para su crecimiento e internacionalización? (demanda, equipo, organización de la empresa, regulatorios, entre otros)
- ¿En qué medida han sido beneficiarios de políticas públicas? ¿Con qué resultados y aprendizajes? ¿Cómo evalúa estos instrumentos en término de su conocimiento, acceso y pertinencia?
- ¿Con qué otros apoyos han contado (incubadoras, aceleradoras, fondos de capital de riesgo, entre otros)? ¿Cómo evalúa el apoyo de estas entidades?
- ¿Cómo evalúa el sistema de patentes y licenciamiento en Chile?
- ¿Por qué no existen más EBCT en Chile?
- ¿Cuáles son las principales demandas de apoyo de las EBCT en Chile?

Para dar cuenta de estas preguntas e hipótesis, se emplearon diferentes metodologías y fuentes de información a lo largo de esta consultoría. La tabla siguiente muestra de forma estilizada cada bloque de preguntas y sus fuentes.

Tabla 3: Matriz de preguntas orientadoras del estudio exploratorio de EBCTs.

Preguntas	Fuente/metodología
Preguntas referidas a la caracterización de las EBCT	
¿Qué es una EBCT?	Revisión de la literatura, informantes clave.
¿Cuáles son los rasgos principales de las EBCT chilenas por ejemplo tamaño (como nivel de ventas y equipo), exportaciones, antigüedad, industria en la que participa, presencia en otros países?	Encuesta
¿Y de sus fundadores (edad, género, experiencia previa, nivel educativo)?	Encuesta
¿Qué tipo de actividades de I+D realizan?, ¿cómo está organizada la actividad de I+D?, ¿qué importancia tienen en términos de las ventas? (p. ej. existencia de un departamento de I+D, presupuesto dedicado a la I+D, intensidad en el gasto de I+D)	Encuesta
¿Qué resultados en términos de patentes y otros mecanismos han logrado?	Encuesta
¿Se han publicado artículos a partir de sus desarrollos?	Encuesta
¿Cuáles son las tecnologías predominantes entre las EBCT chilenas?	Encuesta
¿Qué tipo de propuesta de valor las caracteriza?	Estudios de caso
¿Qué tipo de vinculaciones tienen estas EBCT con el resto del sistema científico tecnológico y el ecosistema de emprendimiento e innovación nacional?	Encuesta
¿Y con actores localizados fuera de Chile?	Encuesta
¿Qué dimensiones tiene este fenómeno en Chile en términos de número de EBCT y ventas agregadas? ¿Qué fuentes de información existen? ¿Cómo se podría generar una fuente de información recurrente?	Aproximación en base a construcción de Directorio de EBCT
¿Qué EBCT chilenas existen fuera de Chile y pueden ser de interés para ubicar dentro del radar de las políticas públicas?	Identificación en base a InvestChile, Crunchbase y Chile global. Encuesta ad hoc
Preguntas referidas a la comprensión de la creación y desarrollo de EBCT:	
¿Cómo han surgido estas empresas? ¿A partir de qué conocimiento y recursos iniciales?	Encuesta y estudios de caso
¿Con apoyo de qué programas, entidades y financiamientos?	Encuesta y estudios de casos
¿Cuáles son los incentivos que promueven su carácter científico-tecnológico en el desarrollo de su actividad y su experiencia de innovación?	Estudios de casos
¿Cuáles han sido los hitos principales en la evolución de estas empresas?	Estudios de caso
¿Qué desafíos enfrentaron en el proceso de gestación y creación de la empresa? (culturales, normativos, de contexto, de infraestructura, financiamiento, redes)	Estudios de caso

¿Qué desafíos han enfrentado en la gestión y protección de sus innovaciones, por ejemplo, en la gestión de patentes)?	Estudios de caso
¿Qué desafíos enfrentan para su crecimiento e internacionalización? (demanda, equipo, organización de la empresa, regulatorios, entre otros)	Estudios de caso
¿En qué medida han sido beneficiarios de políticas públicas?	Encuesta
¿Con qué resultados y aprendizajes? ¿Cómo evalúa estos instrumentos en término de su conocimiento, acceso y pertinencia?	Estudios de casos
¿Con qué otros apoyos han contado (incubadoras, aceleradoras, entre otros)? ¿Cómo evalúa el apoyo de estas entidades?	Estudios de casos
¿Cómo evalúa el sistema de patentes y licenciamiento en Chile?	Estudio de casos
¿Por qué no existen más EBCT en Chile?	Análisis de Encuesta actores clave BID Estudios de casos
¿Cuáles son las principales demandas de apoyo de las EBCT en Chile?	Encuesta Estudios de casos

3 La definición de EBCT: evidencias e informantes clave

Uno de los primeros aspectos a revisar en el marco de este trabajo fue la definición misma del fenómeno bajo estudio, las EBCT. Para ello se adoptó un enfoque integrador que tuviera en cuenta tanto el estado del arte en el ámbito académico como las definiciones más de carácter operativo que surgen de organismos e instituciones que trabajan en el apoyo a este tipo de empresas. Asimismo, estas definiciones se complementaron con las opiniones de un conjunto de actores claves, tanto de Chile como del exterior, que aportaron matices a las definiciones previas y contribuyeron a una mejor operacionalización del concepto de EBCT.

3.1 Revisión de la literatura académica y de otros ámbitos

La literatura académica en general suele centrarse en un segmento de interés o un tipo de emprendimientos, tales como *spinoffs* de universidades, emprendimiento académico, emprendimiento científico o emprendimiento tecnológico, pero buscando responder preguntas referidas a su proceso de creación, determinantes de su crecimiento, el rol de las instituciones, entre otras. Son pocos los trabajos que se detienen a conceptualizar qué es una EBCT y su operacionalización.

Así, la primera referencia que se tiene en torno al nombre de *new technology-based firms* aparece a fines de los 70s denominando a aquellas empresas de propiedad independiente basadas en la explotación de un invento o innovación tecnológica que implican asumir riesgos tecnológicos considerables y con un techo de 25 años de edad (Little, 1977).

Esta denominación de *technology-based (new) firms* es la que ha predominado en la literatura. Por ejemplo, Sherman y Burrell (1988) las definen como compañías nuevas e independientes de cuya actividad surgen nuevas industrias. Por otro lado, Storey y Tether (1998) las definieron como nuevas empresas que operan en sectores de alta tecnología; es decir, aquellos con inversiones en I+D sobre ventas superiores a la media o que poseen una proporción de empleos calificados (científicos e ingenieros). Finalmente, Bueno-Campos, Acosta-Prado y Longo-Somoza (2010: p.24) las definen como “... *micro o pequeñas empresas, basadas en la explotación de un invento, o de una innovación tecnológica, que han sido creadas por un grupo de emprendedores, y que emplean a una alta proporción de trabajadores cualificados...*”.

Con sus matices, lo que queda claro de las definiciones de *technology-based firms* es que éstas tienen que ser empresas independientes, cuyos recursos humanos tengan un alto nivel de calificación y que exploten una oportunidad basada en nuevos conocimientos o tecnologías. No es tan claro el consenso acerca de si la edad es un requisito para su definición, aunque en general se habla de firmas nuevas o jóvenes.

Una definición más acotada es la de *science-based entrepreneurial firms*, que se circunscribe a aquellas nuevas empresas basadas en una tecnología desarrollada en una institución pública (Rasmussen y otros, 2016).

Otros, en cambio, hablan de *technology entrepreneurship* como una inversión en un proyecto que combina y despliega individuos especializados y activos heterogéneos intrínsecamente relacionados con avances en el conocimiento científico y tecnológico con el propósito de crear y capturar valor para una firma, tanto startups como firmas establecidas (Bailetti 2012).

Resumiendo, en la literatura académica en general se ha tendido a usar la denominación de *technology-based (new) firms* para definir a las EBCT, aunque existen otras definiciones y conceptos similares. Las discrepancias aparecen más cuando se trata de operacionalizar el concepto. En general, los trabajos empíricos suelen adoptar criterios más amplios dadas las limitaciones de información, mientras que los estudios de caso suelen ser más restrictivos.

Tal como se señaló previamente, en un estudio del BID se la definió como toda organización creada sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgida de actividades de I+D llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas o empresas; o en vinculación con ellas, así como también de aquellos que existen y circulan a través de otras actividades que hacen al objeto y especialidad de estas organizaciones (Kantis y Angelelli, 2019).

En cambio, en el ámbito de los organismos y agencias responsables del diseño e implementación de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, las definiciones tienen un mayor grado de especificación. En gran medida, esto es así por la propia necesidad de identificar al segmento objetivo de las intervenciones. A continuación, se detallan algunas de estas definiciones más operativas a modo de ejemplo:

Organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o servicios innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos. **Office of Technology Assessment, Estados Unidos.**

Aquellas que tienen como fin explotar nuevos productos y/o servicios a partir de resultados de investigación científica y tecnológica, con capacidad para generar y transferir tecnología, siendo ésta la base de su ventaja competitiva y de su actividad empresarial. **CONICET, Argentina.**

Empresas que convierten el conocimiento tecnológico en nuevos productos, procesos o servicios, o mejoran sustancialmente los existentes. Condiciones: independientes y nuevas. Al menos uno de los siguientes criterios: a) 50% de los socios-fundadores es profesional calificado o 20% del personal total; b) la inversión en I+D es al menos 5% de las ventas. **Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina.**

Empresa cuya estrategia competitiva se basa en la innovación tecnológica. Al menos uno: a) Productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejoras tecnológicas significativas en productos o procesos; b) al menos 30% de ventas anuales de productos protegidos por patentes o derechos de autor (o en proceso de obtención); c) 30% de gastos operacionales en I+D; d) PyMEs con al menos 5% de sus ventas a I+D; e) al menos 1,5% de las ventas a instituciones o universidades para proyectos de investigación para perfeccionar productos o procesos; e) contratan al menos 20% de sus gastos de personal en I+D; ingeniería o desarrollo de software; f) la mayoría del personal es profesional. **FINEP, Brasil.**

Unidades de negocios productoras de bienes/servicios cuya competitividad depende del diseño, desarrollo y producción de nuevos productos/procesos innovadores, a través de aplicar sistemática e intensiva conocimientos científicos y tecnológicos. **ANII, Uruguay.**

Toda organización creada sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgidos de actividades de I+D llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas o empresas; o en vinculación con ellas, así como también de aquellos que existen y circulan a través de otras actividades que hacen al objeto y especialidad de estas organizaciones **Banco Interamericano de Desarrollo.** (Kantis y Angelelli, 2019).

El documento Commercialising Public Research de la OCDE señala que no existe una definición estándar de lo que ellos llaman *public research-based start up* (o spin off) y las define poniendo el énfasis en quienes las crean. Así, presentan una definición acotada donde incluyen en esta categoría sólo a aquellas nuevas empresas basadas en la explotación de una patente y que incluyen a un investigador universitario o empleado de instituto público como fundador. Luego, avanza en una definición más amplia donde incluye también a los estudiantes o graduados dentro del grupo de fundadores y establece que las empresas deben estar basadas en una patente y/u otra forma de derecho de propiedad intelectual y/o otras innovaciones no tecnológicas, por ejemplo: mejoras del modelo de negocios (OCDE, 2013, p. 49).

3.2 La visión de los actores clave

En adición a las definiciones revisadas se consultó a un conjunto de actores clave, personas involucradas en instituciones u organizaciones que trabajan con EBCT para conocer cuál sería su definición y qué criterios debería cumplir una empresa para ser considerada como EBCT.

Uno de los primeros consultados fue **Nicolás Tognalli, Gerente de CITES, Aceleradora de base científico-tecnológica argentina.** Para él, una EBCT es una *empresa que ofrece un producto surgido de un desarrollo basado en el trabajo de científicos o profesionales STEM* (acrónimo de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) *que haya generado nuevo conocimiento en el proceso y que idealmente ese conocimiento pueda protegerse con estrategias de propiedad intelectual.*

Por su parte, **Graciela Ciccía, Gerente de innovación Grupo Insud, Asesora de CTI de la Unión Industrial Argentina, ex Directora de Vinculación del CONICET** manifestó que para evaluar una

EBCT hay que mirar aspectos tales como el desarrollo de actividades de I+D (propias y/o de terceros), el perfil de sus recursos humanos, el hecho de contar con productos basados en I+D; ligados al core del negocio. También incluye a aquellas empresas que sólo hacen I+D para terceros. Por el contrario, no incluiría como EBCT aquellas empresas que aplican una tecnología desarrollada por otros.

Para **Juan Soria, Gerente de I+D de Y-TEC, Argentina** una EBCT es una *empresa que lleva conocimiento nuevo al mercado y basa en ello su ventaja competitiva*. Estas empresas hacen un uso intensivo y permanente de conocimiento innovador como parte de su ventaja competitiva.

En el ámbito de los expertos nacionales entrevistados, se consultó con **Esteban Zapata, Coordinador Nacional Instrumento Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU) FONDEF – CONICYT**, quien indicó el riesgo o incertidumbre tecnológica como un parámetro para distinguir a las empresas de base tecnológica (EBT) de las de base científica tecnológica. Mientras las EBT pueden enfocarse en el desarrollo o integración de tecnologías, las EBCT realizan un mayor aporte de conocimiento. Para ello señala que las EBCT deben poseer algún tipo de infraestructura especial, como por ejemplo laboratorios y personal dedicado a actividades de I+D, especialmente con grado de doctor.

El **Director del Programa Start-up Chile, Sebastián Díaz**, indicó que lo que caracteriza a las EBCT es tener una mayor componente de investigación técnica y por lo tanto de infraestructura especializada.

Para **Isabel Salinas, Directora de Promoción y Desarrollo I+D+i en InnovaChile de CORFO**, las EBCT se distinguen porque tienen la I+D como una estrategia central para competir, por lo tanto, destaca la recurrencia como un factor determinante. Esto está ligado al hecho de que cuenten con áreas de la empresa dedicados (departamentos de I+D) y que tengan personal dedicado (doctores). Además, las EBCT tienen patentes o algún tipo de protección de propiedad intelectual relevante y tienden a generar papers. Al distinguir las de las EBT, indica que las EBCT realizan un aporte científico relevante, que las EBT no realizan dado que estas últimas están más dedicadas al desarrollo experimental más que a la investigación.

En el caso de **Marcia Varela, Subgerenta de Transferencia Tecnológica de Capacidades Tecnológicas de CORFO**, las EBCT se distinguen por realizar un aporte de alto nivel de novedad, mientras que las EBT se enfocan más bien a la aplicación y no tanto a la investigación. Al respecto distingue empresas de base científica, otro grupo de base científica - tecnológica y otro grupo de base tecnológica. De acuerdo a su definición, las de base científica se enfocan en desarrollos proveniente de disciplinas científicas tradicionales, excluyendo la ingeniería. En el grupo de las de base científica-tecnológica se reúnen desarrollos científicos, así como aplicaciones tecnológicas proveniente de la ingeniería. Por último, las empresas de base tecnológica las distingue por aquellas de aplicación de tecnologías sin que exista desarrollo científico.

Finalmente, **Claudio Maggi, Director de Innovación de la Universidad de Concepción**, señala que las EBCT se caracterizan por explotar activos tecnológicos de base científica las que están protegidas por patentes de invención, modelos de utilidad, o derechos de autor.

3.3 Hacia una definición operativa de EBCT

A partir de los aportes de la literatura académica y los correspondientes a los documentos de organismos internacionales y agencias de políticas, se presentará a continuación una definición operativa de EBCT. Esta definición se utilizó para la construcción del directorio de empresas a incluir en este estudio. Dado que se trata de un primer estudio sobre EBCT en Chile y donde la información se encuentra fragmentada en diferentes directorios y bases de datos, se adoptó una perspectiva amplia, evitando imponer criterios restrictivos al menos en principio.

A continuación, se presentan los diferentes criterios que se utilizaron, la fuente de información y la forma de verificación.

Tabla 4: Criterios operativos para la identificación de EBCT

Criterio	Fuente	Forma de verificación	
Relacionados con los inputs			
Empresas que realicen actividades de I+D de manera sistemática y recurrente (propia o a través de compra de servicios)	Base de datos de EBCT construida para la asesoría	Variable/s: Número de proyectos adjudicados (incluyendo incentivo I+D)	Ex ante
	Encuesta	Preguntas 14 a 16	Ex post
Empresas que cuenten con recursos humanos aplicados a tareas de I+D con elevado nivel de especialización (Magister o Doctor)	Encuesta	Preguntas 11 y 13	Ex post
Empresas que sean spin-off de universidades o de centros tecnológicos	Encuesta	Pregunta 8	Ex post
Empresas que hayan sido beneficiarias de 2 o más proyectos de apoyos públicos en I+D+i en los últimos 10 años	Base de datos de EBCT construida para la asesoría	Variable/s: Número de proyectos adjudicados (incluyendo incentivo I+D)	Ex ante
	Encuesta	Preguntas 6 y 7	Ex post
Empresas cuyo negocio esté basado en nuevas tecnologías de alta sofisticación	Listado de empresas de Contxto	Revisión de páginas web de empresas listadas.	Ex ante

(biotecnología, nanotecnología, internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), entre otras)	Encuesta	Pregunta 3	Ex post
Relacionados con los outputs			
Empresas que hayan generado patentes, tanto en Chile como en el exterior	Encuesta	Pregunta 19	Ex post
Empresas que hayan publicado artículos de la tecnología desarrollada en revistas académicas de prestigio internacional	Encuesta	Pregunta 20	Ex post

La realización de este primer estudio confirmó la diversidad de orígenes y perfiles que puede adoptar el fenómeno de las EBCT, apoyando la idea que tanto desde lo conceptual como desde lo operativo es desaconsejable adoptar criterios rígidos a la hora de definir a este tipo de empresas. Por ello, se recomienda **como posible definición operativa** establecer como **condición necesaria** que la empresa cumpla con algunos de los criterios de inputs antes mencionados y, como **condición suficiente** que se verifiquen evidencias de avances en la comercialización tanto de sus bienes o servicios – esto es, se encuentren ya vendiendo en el mercado o en el proceso de hacerlo – como de la tecnología desarrollada por la empresa – esto es, avances en el licenciamiento de la tecnología, la obtención de patentes o la venta misma de la empresa. Como criterio adicional pueden incluirse la generación de publicaciones científicas derivadas de la tecnología desarrollada por la empresa.

4 Enfoque metodológico adoptado

Una vez definido qué se entiende por EBCT, el siguiente paso consistió en el diseño de una estrategia metodológica para abordar la identificación y caracterización de estas empresas en Chile. El diseño metodológico utilizado es el de la triangulación (Jick, 1979, den Hertog, 2002) el cual implica combinar métodos cuantitativos y cualitativos para poder tener una mirada más completa, holística y contextual del fenómeno bajo análisis. En este trabajo, la triangulación metodológica fue secuencial y de carácter deductivo. Primero se aplicó un abordaje cuantitativo basado en encuestas online a un conjunto de empresas que cumplían los criterios para ser consideradas EBCT que luego fue complementado con un enfoque cualitativo basado en la realización de entrevistas que permitieron enriquecer y profundizar los resultados de las encuestas.

4.1 Revisión de bases de datos y construcción del Directorio de EBCT

El primer paso para la realización de las encuestas fue la conformación de una base de datos inicial de empresas para encuestar. La particularidad del fenómeno de las EBCT es que no existía un listado ya conformado de este tipo de empresas, sino que se tuvo que construir como parte de esta consultoría. Para ello, se consultaron y compilaron diferentes bases de datos de programas públicos de apoyo a este perfil de empresas, así como fuentes alternativas que permitieron identificar la mayor cantidad de EBCT según los criterios previos.

A continuación, se detallan los aspectos más importantes de este proceso de revisión y análisis de las bases existentes para definir un listado del EBCT a encuestar, así como los criterios empleados en ese proceso.

Fuentes Utilizadas

Dentro de las fuentes de información utilizadas para este estudio se consideran las bases de datos provistas por el mandante. Estas provienen de diversas agencias públicas del ecosistema de I+D+i+e, tales como CONICYT, FIA, CORFO (Innova, Capacidades Tecnológicas, Startup Chile), entre los años 2015-2018. A continuación, se detalla el perfil de cada una de estas bases de datos:

Tabla 5: Bases de Datos (BBDD) usadas para el Directorio, entregadas por el mandante

Entidad		Años
1	Beneficiarias FONDEF y Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (CONICYT)	2018
2	Beneficiarias chilenas y extranjeras (CONICYT)	2016
3	Beneficiarias área Innova (CORFO)	2016-2018
4	Beneficiarias Startup Chile (CORFO)	2011-2019
5	Beneficiarias Capacidades Tecnológicas (CORFO)	2016
6	Beneficiarias Bienes Públicos, Contratos Tecnológicos, Prototipos y Voucher de Innovación (CORFO)	2013-2015
7	Beneficiarias concurso de innovación (FIA)	2015-2018
8	Beneficiarias Ley I+D (MINECON)	2015

Para complementar las anteriores bases de datos, se ingresaron empresas que cumplen con algunos de los criterios indicados en el punto anterior. A continuación, se describen estas bases complementarias.



Crunchbase es una plataforma de información sobre más de 100.000 empresas y startups a nivel mundial. La plataforma tiene en su registro un total de 1.021 empresas chilenas.



Contxto es un portal latinoamericano de noticias de tecnología y startups. A la fecha, cuenta con un registro de un total 2.755 empresas latinoamericanas, de las cuales 560 son chilenas.



El **Portal de Datos Abierto** (datos.gob.cl) es un sitio Open Data del Gobierno de Chile, que cuenta según su web con más de 3.700 conjuntos de datos de 521 organizaciones en 23 categorías. De ella, se extrajo una base de datos llamada “Ecosistema de Innovación y Emprendimiento”, que recoge información en base a 7 categorías (Servicios públicos, Innovación, Capital humano, Elementos de apoyo, Estudios de mercado, Cultura, Financiamiento). En ella, se listan 161 empresas biotecnológicas.

Finalmente, se incluyeron listados de empresas existentes en fuentes secundarias o bien bases de datos (BBDD) propietarias de ematris, de forma de complementar el registro ya levantado:

- Portafolio de clientes ematris y recomendaciones de la red ematris
- Portafolio de empresas, GaneshaLab

- Portafolio de empresas de incubadoras y aceleradoras beneficiadas, con foco científico-tecnológico (UDDVentures, IncubaAustral, ImagineLab, 3IE, IncubaUC, Fundación Chile)
- Empresas asociadas a la Agrupación de Empresas Chilenas de Software y Servicios (ChileTec, ex GECHS)
- Empresas beneficiadas por Startup Chile (a partir de una selección realizada por la misma institución, basada en criterios de: sector emergente de alta sofisticación, equipo fundador con PhD o investigador, portfolio I+D+i regular)
- Revista Pulso, “Las 40 historias de Pulso Startup”².

Estas bases de datos fueron consolidadas, depuradas y filtradas para generar un listado “Master” de empresas desde la cual clasificar de acuerdo al cumplimiento de criterios de EBCT, para generar un listado de empresas a contactar.

Construcción de la Base de Datos inicial de EBCTs

De forma de elaborar una lista ordenada de EBCTs, se decidió definir categorías en base a los criterios operativos presentados en la sección anterior que permitieran priorizar a las empresas con mayor probabilidad de ser EBCTs.

De acuerdo a los criterios orientadores, se definieron 4 clases. Cada clase agrupa a las empresas de acuerdo al nivel de información obtenida y el nivel de cumplimiento de los criterios de EBCT. A continuación, se provee la definición formal de cada clase:

Tabla 6: Criterio de clasificación EBCT

Clase 1	Cumple más de un criterio orientador para ser EBCT
Clase 2	Cumple al menos un criterio orientador para ser EBCT
Clase 3	No se tiene información para clasificar
Clase 4	No cumple con requisitos para ser EBCT

Las empresas de Clase 1 son aquellas que se caracterizan por tener una combinación de criterios EBCT, como por ejemplo, un portafolio regular de proyectos I+D+i (anual) en sectores emergentes y de alta sofisticación (tales como biotecnología, inteligencia artificial, nanotecnología, etc.), junto con tener al menos uno de sus fundadores estudios o experiencia científica (PhD, investigador titular de una universidad, etc.). Es posible también que una parte importante de sus ventas se deba a los proyectos ya mencionados, y cuenten con una producción previa de propiedad intelectual,

² <https://www.latercera.com/especiales-It/las-40-historias-pulso-startup/>

específicamente de patentes de invención. Esto se realizó ex ante con aquellas empresas que tenían varios proyectos de I+D+i en la base de datos Master, por ejemplo: SSAF-I y Crea y Valida (ambos de CORFO), y también estaban en la base de datos de empresas relacionadas con tecnologías emergentes, por ejemplo, provenían de la base de datos de empresas biotecnológicas. Aquellas que estaban vinculadas a incubadoras como Ganesha Labs o que estaban calificadas como EBCT por los dueños de las base de datos como el FONDEF VIU o Start-up Chile. En el caso de la base de datos de Contxto se realizó un filtro por tecnologías emergentes y se procedió a revisar sus páginas web para entender si tenían tecnologías sofisticadas, patentes o tenían un fundador con perfil científico-tecnológico.

Las empresas biotecnológicas se decidió clasificarlas al menos como Clase 2, pues de por sí satisfacen el criterio orientador de sector emergente (biotecnología).

En la Clase 3 se incluyeron todas aquellas empresas donde no se tuvo información suficiente para clasificarlas, como por ejemplo información de contacto o bien mediante fuentes secundarias.

En la Clase 4 se categorizaron entidades como Centros tecnológicos (CREAS, INRIA, CSIRO, Fraunhofer, Centros de Extensionismo, etc.), fundaciones (Fundación Chile, Fundación Ciencia para la Vida, etc.), Universidades (a menos que sean un spin-off de las mismas), Asociaciones Gremiales (ASECH, ChileTec, entre otras) y cooperativas agrícolas. Y aquellas de las que no hay dudas de que no se trata de una EBCT. Los centros de excelencia no se consideraron EBCT porque no cumplen el criterio de ser empresa que comercializan productos y servicios basados en conocimiento surgido a partir de actividades de I+D, aunque son parte importante de la cadena de valor de las EBCT porque pueden ser la fuente desde la cual podrían crearse EBCT.

Antes de proceder a la clasificación de las empresas, la base de datos Master debió ser depurada.

i. Depuración

De forma de obtener una base común de EBCTs, se debió realizar un proceso de limpieza o depuración, de forma de unificar, homologar y filtrar un conjunto discreto de empresas, que pudiera ser categorizada en base a la clasificación propuesta (Clase 1-4). El proceso de depuración consideró realizar un registro unificado que pudiera estar homologado, sin duplicaciones.

El proceso de depuración consistió en:

- Eliminación de empresas duplicadas en cada base de datos (particular).
- Consolidación de la información proveniente de varias fuentes, con el propósito de conservar la información de cada empresa en un único registro.

ii. Categorización

Cabe agregar, que se aplicaron filtros de clasificación basados en el conocimiento previo de la estructura empresarial chilena, a los efectos de hacer más eficiente el proceso de clasificación. Los filtros aplicados consistieron en:

- Servicios de Ingeniería – Clase 4
- Cooperativas agrícolas – Clase 4
- Personas naturales – Clase 4
- Servicios de consultoría – Clase 4

Campos de la base de datos “Master”

Los campos con que cuenta la base de datos “Master” de EBCTs que fue consolidada y clasificada se indican a continuación. Cabe indicar que no todos los campos están completos porque las bases de datos originales tenían todos distintos campos y nivel de completitud incluso dentro de una misma base de datos:

- Nombre de Empresa o Razón Social: Nombre de fantasía de la empresa o bien razón social única.
- RUT: Deben ser empresas chilenas.
- Sector: Sector económico al que pertenece.
- Tecnología: Pequeña frase que detalla la tecnología central que utiliza la empresa. Ej.: Inteligencia artificial aplicado a procesos de Business Intelligence.
- Fuente: BBDD de la que proviene (privada o pública)
- Contacto: Nombre, correo electrónico y fono.
- Descripción Criterios Orientadores: Definición de los criterios con que cumple cada empresa, de forma de definir clasificación.
- Clasificación EBCT: Clase 1, 2, 3 o 4.

iii. Análisis

La base de datos “Master” comprende un total de 3.069 empresas, las cuales se logró clasificar un total de 1.730 empresas en clases 1, 2, 3 ó 4.

Si se analiza las fuentes de información, del total de 3.069 empresas un 67,1% proviene de bases de datos provistas por el mandante, mientras que el 32,9% restante proviene de fuentes obtenidas por cuenta del equipo, ya sea a partir de bases de datos abiertas o pagadas (Crunchbase, DatosGob) o bien fuentes secundarias.

Tabla 7: Procedencia de las empresas, universo total

Fuente	Cantidad empresas	%
Mandante	2.059	67,1
Propias	1.010	32,9
TOTAL	3.069	100

Finalizado el proceso de selección y filtrado, de un universo de 3.069 empresas en total provenientes de distintas fuentes (mandante, propias, etc.), se analizaron un total de 2.132 empresas (esto es, clasificar en las cuatro clases descritas anteriormente), que representa un 70% del total. Un 30% de empresas no fueron analizadas dado que no se contaba con datos de contacto alguno. Esto pues la fuente de la base de datos de la que se obtuvo no tenía información adicional, se tomó la decisión de priorizar aquellas con al menos un correo electrónico de contacto.

Tabla 8: Distribución del Directorio

Fuente	Cantidad empresas	%
Clasificadas	2.132	69,5
No clasificadas	937	30,5
TOTAL	3.069	100

Del total de empresas clasificadas, 628 corresponden a las Clases 1 o 2 y fueron consideradas como EBCTs (esto implica que casi un tercio de las empresas analizadas cumplían con al menos un criterio EBCT).

Tabla 9: Distribución del Directorio EBCTs

Clase	Cantidad	%
Clase 1	98	4,6%
Clase 2	530	24,9%
EBCTs (Clase 1+Clase 2)	628	29,5%
Clase 3	560	26,3%
Clase 4	944	44,3%
TOTAL	2.132	100

4.2 Estrategia de contacto y conformación de la muestra

El punto de partida fueron las 628 empresas identificadas como EBCTs e incluidas en el Directorio inicial elaborado como parte de este estudio. Se aplicó una estrategia de contacto consistente en e-mails y llamados telefónicos personalizados. En total, se enviaron un total de 1.034 mails y se realizaron 577 llamados telefónicos. Este proceso permitió depurar aún más el directorio, eliminando 91 registros que a través del contacto se pudo constatar que no estaban en funcionamiento o que no cumplían con los requisitos de la definición de EBCTs. De esta manera, el total de empresas potencialmente encuestables se redujo a 537.

Este primer contacto fue acompañado por una nota oficial firmada por el Ministerio que daba el marco institucional al estudio, enfatizaba la importancia de la participación y aclaraba la confidencialidad de las respuestas. Este contacto sirvió además para chequear los datos básicos de la empresa (nombre, localización, sector) y de quien respondería la encuesta. De acuerdo a la edad y tamaño de la empresa, quien respondió la encuesta varió. En el caso de las empresas más pequeñas y jóvenes, quien respondió tendió a ser algún socio fundador o dueño de la misma o gerente general. En el caso de empresas más maduras y grandes, la entrevista fue a un gerente general o un gerente designado a tal fin por su pertinencia temática.

Del total de empresas potencialmente encuestables, se extrajo una muestra de 300 casos. Dada la inexistencia de estadísticas acerca de la población de EBCT en Chile, no se puede hablar de nivel de representatividad estadística de la muestra ni de error muestral. Sí se buscó que la composición de la muestra según sector de actividad y localización de la empresa sea tal que permita identificar y analizar diferencias en distintas variables de interés según estos cortes.

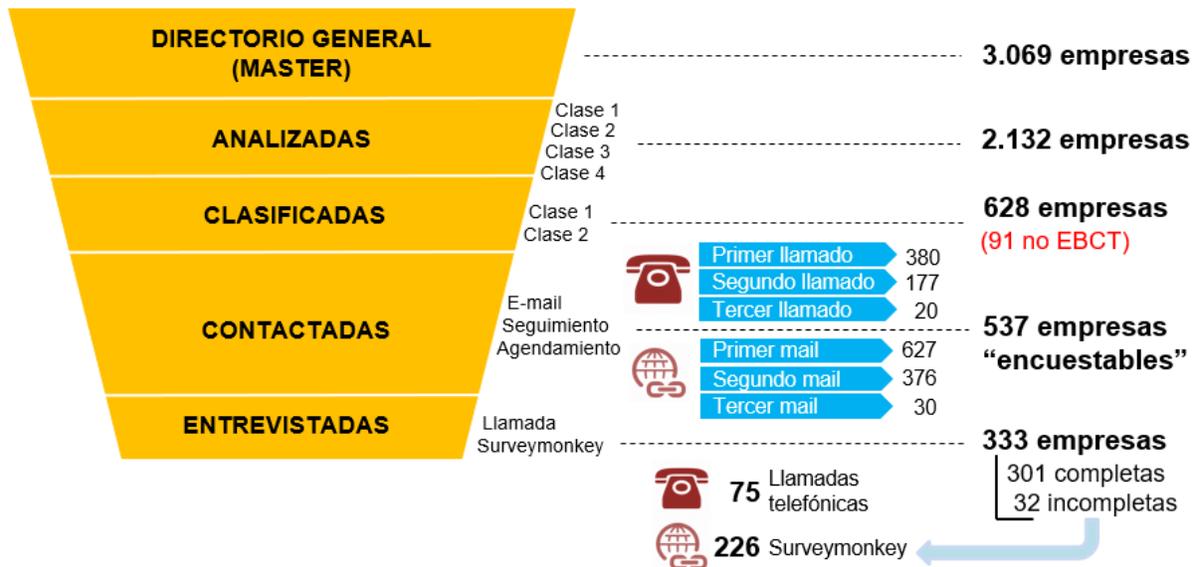
La realización de la encuesta combinó una estrategia de administración telefónica del formulario con la posibilidad de auto-administración del mismo a partir del link a la plataforma SurveyMonkey en la cual se diseñó el [formulario](#). De esta manera, fue posible realizar encuestas en paralelo y tener en tiempo real los resultados de las mismas ya en un formato de base de datos para ser procesadas. La implementación del formulario on-line ofreció además la posibilidad de retomar la encuesta en el caso de que no sea posible obtener toda la información en una sola entrevista. Por ejemplo, en empresas de mayor tamaño porque quien responde no tiene toda la información que se pide y debe buscar esa información. Otra ventaja de esta estrategia fue que al ir obteniendo las respuestas en tiempo real, se realizó el depuramiento de las empresas que iban contestando, descartando aquellas que no cumplían con los criterios de EBCT como se mencionó arriba.

Debido a la importancia de obtener altas tasas de respuestas en tiempos cortos, se implementó un sistema de seguimiento y reemplazos. Si la empresa no respondía en la tercera ocasión que se la contactaba, se la marcaba como “no contesta” y se pasaba a otra. Las empresas que desistieron de responder se marcaron como “rechazó la encuesta”.

Asimismo, se incluyó el link al formulario en una *landing page* implementada desde el Ministerio donde se presentó el Registro de EBCT, se daba marco institucional y se enumeran los beneficios de pertenecer al mismo. Desde el Ministerio, además, se enviaron correos electrónicos a un conjunto seleccionado de empresas (principalmente las clasificadas como Clase 1) incluyendo una carta de respaldo del Ministerio e invitando a coordinar una fecha para la entrevista telefónica o si lo preferían contestar directamente en el link de la encuesta provisto. En el caso de las empresas clasificadas como Clase 1, se hizo un seguimiento telefónico para recordarles de contestar el correo o incentivarlas a contestar la encuesta en línea.

El trabajo de campo se realizó durante el mes de noviembre e inicios de diciembre de 2019, completándose el viernes 6 de diciembre. En total se consiguieron 333 encuestas, de las cuales 301 están completas, cumpliendo con la meta propuesta. La tasa de respuesta fue del 57%. En lo que respecta al origen de las encuestas, 247 de las 301 provinieron del Directorio EBCT desarrollado por el equipo (82%). Las 54 restantes ingresaron al Surveymonkey tanto a partir del landing page del Ministerio como por referencias de otras EBCTs encuestadas³. El 25% de las respuestas se concretaron a través de entrevistas telefónicas y el resto fueron completadas en forma online por los respondentes a partir del link del Surveymonkey.

Figura 2: Proceso identificación y contacto de las EBCT



Luego de realizada la encuesta, se procedió a hacer un chequeo ex post de las empresas encuestadas para corroborar que efectivamente todas ellas cumplieran al menos uno de los criterios para ser consideradas como EBCT. En efecto, este análisis ex post basado en las respuestas al formulario

³ Se registran 27 ingresos por Surveymonkey que ingresaron por cuenta propia, de las cuales 16 calificaron para ser incluidas en el Directorio y 11 fueron descartadas por no cumplir con los criterios de EBCT luego de revisar sus respuestas y de revisar la página web y otros antecedentes en línea.

permitió afirmar que la mayoría de las encuestadas (92%) cumplían tres criterios o más y casi la mitad de ellas cumplían 5 o más criterios de los 7 que se establecieron. Por lo cual se afirma que efectivamente las empresas encuestadas son casos de EBCTs.

Tabla 10: Control ex post de las empresas encuestadas

Cantidad de criterios que cumplen	N	%
7 criterios (todos)	17	6%
6 criterios	46	15%
5 criterios	81	27%
4 criterios	79	26%
3 criterios	54	18%
2 criterios	19	6%
Sólo 1 criterio	5	2%
Total muestra	301	100%

5 Resultados de las encuestas a las EBCTs

Esta sección resume los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a EBCTs en el marco de este estudio. La presentación de los resultados se realiza siguiendo las diferentes secciones del [formulario](#). Primero se presenta un análisis a nivel general. Posteriormente se analizan las diferencias significativas que surgen al analizar los grupos de distinto tamaño, región, sector, edad y tecnología, reportándose en la medida que las mismas sean estadísticamente significativas⁴.

5.1 Características generales de las empresas

La mayoría de las EBCTs (79%) son firmas jóvenes, con hasta 10 años de vida. Inclusive, una de cada tres es una empresa nueva, con menos de 3 años. En el otro extremo, las que tienen más de 20 años no llegan al 10% del total. Estas cifras pueden encerrar varios fenómenos. Por un lado, evidencian que las EBCTs son firmas emergentes de procesos recientes. Del otro, también podría ocurrir que el bajo peso de las más maduras esconda una elevada mortalidad empresarial durante la primera década de vida. Lamentablemente se carece de información al respecto que permita obtener conclusiones más firmes, pero si deja planteada una hipótesis en tal sentido, la que merece ser investigada en el futuro para entender sus motivos.

Tabla 11. Año de creación de las EBCTs

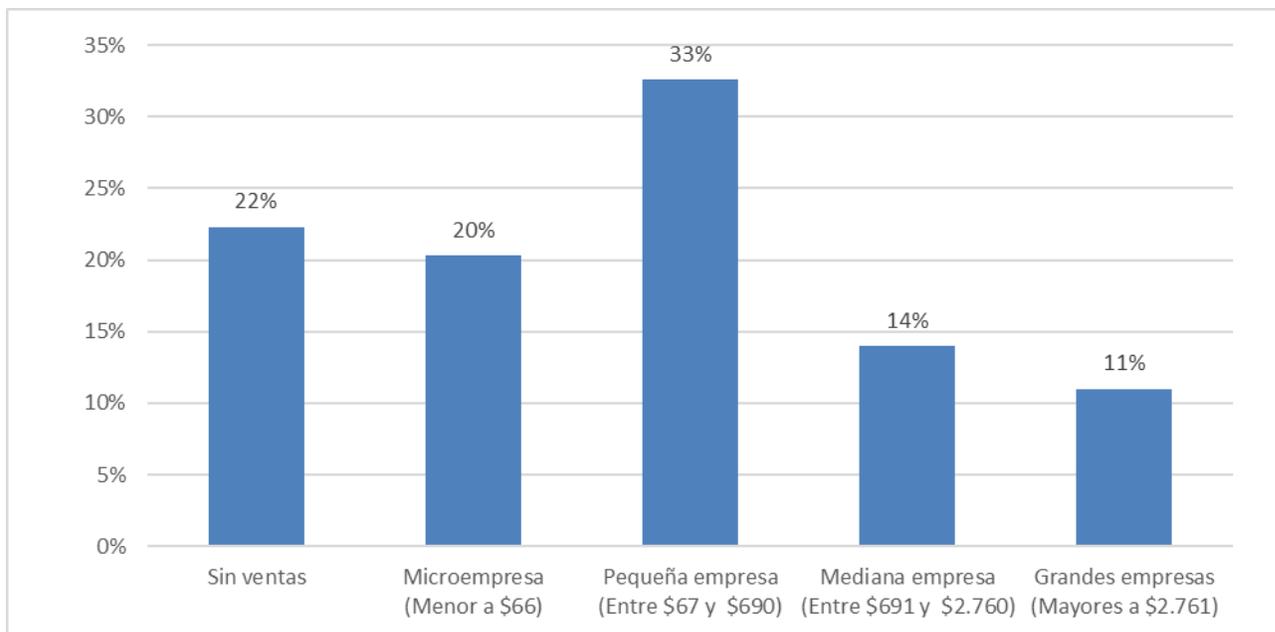
Año de creación	N	%
2016-2019	108	35.9%
2018 y 2019	41	13.6%
2017 y 2016	67	22.3%
2009-2015	129	42.9%
2013-2015	75	24.9%
2009-2012	54	17.9%
1998-2008	38	12.7%
2008-2004	24	8.0%
1998-2003	14	4.7%
Antes de 1998	26	8.6%
TOTAL	301	100%

La mayoría de las empresas tiene ventas, aunque una de cada cinco todavía no ha logrado avanzar en la comercialización. Entre las que venden, las más comunes son las empresas pequeñas (una de cada tres), seguidas de las microempresas. También existe entre las EBCTs, un pequeño grupo de

⁴ La estimación de las diferencias significativas se realiza a través del test z de diferencias de proporciones utilizando el software SPSS versión 23.

grandes empresas. Conjuntamente consideradas, las medianas y grandes constituyen un cuarto del total.

Gráfico 1. Tamaño de las EBCTs según volumen de ventas en 2018 (en millones de pesos chilenos)



Nota: total de respuestas =301

Dos de cada tres empresas están localizadas en Santiago. Entre las demás regiones, se destacan Biobío y Valparaíso, con casi 10% en cada caso. A pesar de este alto nivel de concentración espacial es posible encontrar algunas EBCTs en las distintas regiones, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 12. Localización de las EBCTs por región

Localización (Región)	N	%
Región Metropolitana de Santiago	192	63.8%
Región del Biobío	31	10.3%
Región de Valparaíso	27	9.0%
Región de Los Lagos	13	4.3%
Región de La Araucanía	10	3.3%
Región del Maule	8	2.7%
Región de Antofagasta	5	1.7%
Región de Coquimbo	4	1.3%
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	3	1.0%
Región de Los Ríos	2	0.7%
Región de Arica y Parinacota	2	0.7%
Región de Ñuble	2	0.7%

Región de Tarapacá	1	0.3%
Región de Atacama	1	0.3%
TOTAL	301	100%

En lo que respecta al sector de actividad de las EBCTs el más común es el de servicios, algo menos de la mitad, con Software TICs, seguido del sector Salud y de otros servicios (dentro de los cuales se incluyen los de I+D, desarrollo y gestión de proyectos de innovación, desarrollo de soluciones tecnológicas a medida, entre otros).

En segundo lugar, está el sector primario, con algo menos de un tercio, siendo el agro el de mayor importancia, seguido por la minería. Finalmente, uno de cada cinco corresponde al sector industrial. En otras palabras, las EBCTs se encuentran en una amplia gama de sectores de la economía chilena, contribuyendo a diversificar la estructura productiva.

Tabla 13. Sector de actividad de las EBCTs

Sector	N	%
Subtotal sector primario	88	29.3%
Agro	37	12.3 %
Minería	30	10.0 %
Pesca	14	4.7 %
Forestal	6	2.0 %
Petróleo e hidrocarburos	1	0.3 %
Subtotal industria	60	19.8%
Industria alimenticia	23	7.6 %
Industria química y farmacéutica	16	5.3 %
Otra industria manufacturera	10	3.3 %
Robótica y mecatrónica	7	2.3 %
Industria metalmecánica	4	1.3 %
Energía	14	4.7 %
Construcción	10	3.3 %
Subtotal comercio y servicios	122	40.5%
Software y TICs	43	14.3 %
Salud	39	13.0 %
Otros servicios	32	10.6 %
Comercio	4	1.3 %
Banca y seguros	4	1.3 %
Otros	7	2.3 %
TOTAL	301	100%

En lo que respecta a las tecnologías principales utilizadas para construir estos negocios, una de cada tres se basa en la biotecnología, siguiéndole en orden de importancia las de inteligencia artificial, con una de cada cuatro. Otras nuevas tecnologías de la economía digital (IoT, machine learning y big data) agrupan a cerca del 20% cada una. Dado que una empresa puede basarse en la confluencia de distintas tecnologías es posible concluir que la biotecnología y las nuevas tecnologías digitales dominan el panorama de las EBCTs chilenas.

Tabla 14. Tecnologías en las que se basa la propuesta de valor de las EBCTs

Tecnología principal	N	%
Biotecnología	106	35,2%
Inteligencia Artificial	77	25,6%
Internet of Things (IoT)	69	22,9%
Deep y/o Machine Learning	69	22,9%
Big Data	66	21,9%
Biomedicina o dispositivos médicos	45	15,0%
Materiales Avanzados	38	12,6%
Robótica	33	11,0%
Nanotecnología	18	6,0%
Blockchain	14	4,7%
Realidad Virtual/Aumentada	13	4,3%
Semiconductores	7	2,3%
Otras tecnologías de alta sofisticación	27	9,0%
Solo tecnologías bio (biotecnología o biomedicina)	89	29,6%
Solo tecnologías digitales (IA, IoT, machine learning, Big data)	86	28,6%
Tecnologías bio y otras tecnologías	41	13,6%
Robótica y robótica con tecnologías digitales	26	8,6%
Materiales avanzados con otras tecnologías (no bios)	29	9,6%
Otras combinaciones de tecnologías	30	9,9%
TOTAL	301	

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 301.

Las personas naturales son el actor más frecuente dentro de la conformación societaria de las empresas, nueve de cada diez, predominando las de origen chileno. Sin embargo, en algo menos de la mitad de los casos hay otro tipo de actores junto a ellos con carácter de socios. En efecto, poco más de la mitad (55%) pertenecen solamente a personas naturales chilenas.

Entre los demás actores que forman parte del paquete societario de las empresas pueden encontrarse a los inversionistas, encabezados por los ángeles chilenos, en primer lugar, seguidos de los fondos de venture capital del mismo origen, y recién después los extranjeros.

Las universidades y centros tecnológicos se ubican por detrás, con menos del 10%, evidenciando que su presencia, a través de spin offs académicas, dentro del mundo de las EBCTs chilenas es muy limitada. También es pequeña la presencia de las incubadoras y aceleradoras. Dado que la mayor parte de las incubadoras y aceleradoras chilenas suele tomar participación accionaria en los emprendimientos apoyados, cabe concluir que también su rol en el ámbito de las EBCTs es limitado.

Estos resultados son muy relevantes para los decisores de políticas públicas, ofreciendo dos corolarios. Dado que la principal fuente de EBCTs chilenas en la actualidad no son las instituciones de conocimiento superior ni las incubadoras, deberían definirse políticas orientadas a incrementar su participación en la dinámica de generación de este tipo de empresas. Como derivada de esta afirmación, los resultados del estudio cuestionan a los enfoques de política exclusivamente centrados en la generación de EBCTs a partir de spin offs académicos.

Tabla 15. Actores que forman parte de la estructura societaria de la empresa

Actores que forman parte de la sociedad de la empresa	N	%
Personas naturales chilenas	260	86.4%
Sólo personas naturales chilenas	167	55,5%
Personas naturales extranjeras	25	8.3%
Empresas	37	12.3%
Sólo empresas	23	7,6%
Universidades/ centros tecnológicos	25	8.3%
Incubadoras/Aceleradoras chilenas	23	7.6%
Incubadoras/Aceleradoras extranjeros	2	0.7%
Inversionistas ángeles chilenos	37	12.3%
Inversionistas ángeles extranjeros	9	3.0%
Fondos de venture capital chilenos	23	7.6%
Fondos de venture capital extranjeros	14	4.7%
Inversionistas y Fondos de venture capital	58	18.6%
TOTAL	301	

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 301.

En resumen, la primera caracterización básica de las EBCTs chilenas muestra que en general son empresas pequeñas jóvenes con hasta 10 años de antigüedad, conformadas por personas naturales, principalmente junto a otras personas naturales, pero también a otros actores del ecosistema. Se encuentran dispersas a lo largo del territorio nacional, aunque con cierta concentración en torno a la Región Metropolitana de Santiago y pertenecen principalmente a sectores de servicios como software/TICs, salud y otros servicios, seguidos del sector primario (agro, minería y pesca

fundamentalmente). Las tecnologías utilizadas son principalmente la biotecnología, las nuevas tecnologías digitales (IoT, IA, Big Data y Machine learning, entre otras) y, en menor medida, la robótica o materiales avanzados. Este perfil permite sostener que un incremento significativo en la cantidad de estas empresas permitiría diversificar la estructura productiva chilena, a la vez que podría hacerlo de manera articulada con sectores tradicionales, promoviendo su *upgrading* en base a la aplicación de servicios y productos basados en el conocimiento.

5.2 Los orígenes y el equipo

Las EBCTs chilenas tienen distintos orígenes, combinando diferentes fuentes de conocimientos innovadores, experiencias y ambientes de fertilización. Casi la mitad de los encuestados manifestó que su empresa surgió a partir de ideas y conocimientos adquiridos mientras trabajaban en otra empresa. Del otro lado, los casos más estudiados por la literatura, esto es, los de aquellas que se crean a partir de los resultados de investigaciones realizadas en universidades o centros tecnológicos sólo alcanzan al 20%. Sin embargo, el porcentaje restante (27%) puede vincularse a la labor de las universidades, aun cuando no siempre sean spin offs. En efecto, se trata de empresas cuyas ideas surgieron en el marco de la propia carrera universitaria (de grado o posgrado) de los fundadores. Se refuerza de este modo la apreciación acerca de la necesidad de desarrollar políticas de fomento a la creación de las EBCT que contemplen esta diversidad de perfiles de proyectos, dado que sus necesidades pueden incluir demandas diferenciadas.

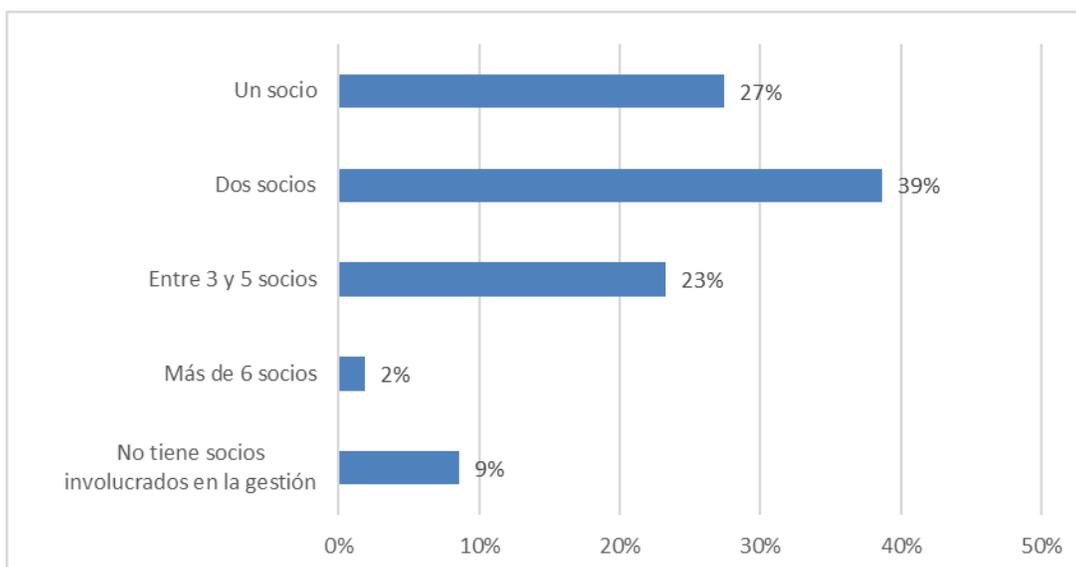
Tabla 16. Origen del proyecto que dio lugar a la creación de la EBCT.

Origen del proyecto	N	%
A partir de ideas y conocimientos de personas que, en aquel entonces, trabajaban en otra empresa	128	48.1%
A partir de ideas y conocimientos de estudiantes, profesores y/o graduados universitarios	71	26.7%
A partir de resultados de investigación e investigadores de una universidad o centro de investigación	52	19.5%
Ninguna de las anteriores.	15	5.6%
TOTAL	266	100%

Nota: Esta pregunta se incorporó luego de la fase piloto, por tal motivo la cantidad de respuestas es menor.

La mayoría de las EBCTs son llevadas adelante por equipos emprendedores, en general de un número reducido de miembros. Suelen contar con dos socios activamente involucrados en la gestión de la EBCT.

Gráfico 2. Cantidad de socios activos en la gestión de las EBCTs



Nota: total de respuestas 266. Esta pregunta se incorporó luego de la fase piloto, por tal motivo la cantidad de respuestas es menor.

Más allá del tamaño, se trata de equipos con una importante base de capacidades acumuladas como fruto de su formación y de sus experiencias previas. La gran mayoría de las EBCTs tienen algún socio con posgrado de perfil científico-tecnológico, así como también con experiencia laboral en el mundo académico o de la investigación. Este resultado permite plantear que, si bien las EBCTs no suelen ser resultados de spin offs académicos, sus socios tienden a contar con formación y experiencia forjada en las casas de investigación y estudio universitario. La combinación de conocimientos y contactos con dichos ámbitos seguramente hayan contribuido a la generación de estas EBCTs, aunque no podría sostenerse lo mismo acerca del papel de estas instituciones como ámbitos fertilizadores de proyectos empresariales basados en los resultados de las investigaciones.

Del otro lado, las EBCTs también suelen incluir a algún socio con experiencia laboral previa en una empresa o, inclusive, que ha emprendido con anterioridad. De hecho, así como dos de cada tres tienen al menos un socio con antecedentes como académico/investigador; en el 70% de los equipos la mayoría o todos los socios cuentan con antecedentes laborales en otras empresas e inclusive el 75% tiene a alguno con experiencia emprendedora previa. Un aspecto acerca del cual no se dispone de información, lamentablemente, es el tipo de empresa en cuya creación han participado anteriormente, si se trata de otra EBCT que llegó a nacer, si sigue viva o bien si ha dejado de operar o incluso si ha sido una empresa de otro perfil distinto al de una EBCT. Profundizar en este tipo de aspectos es una cuestión que debería formar parte de una agenda de investigación futura.

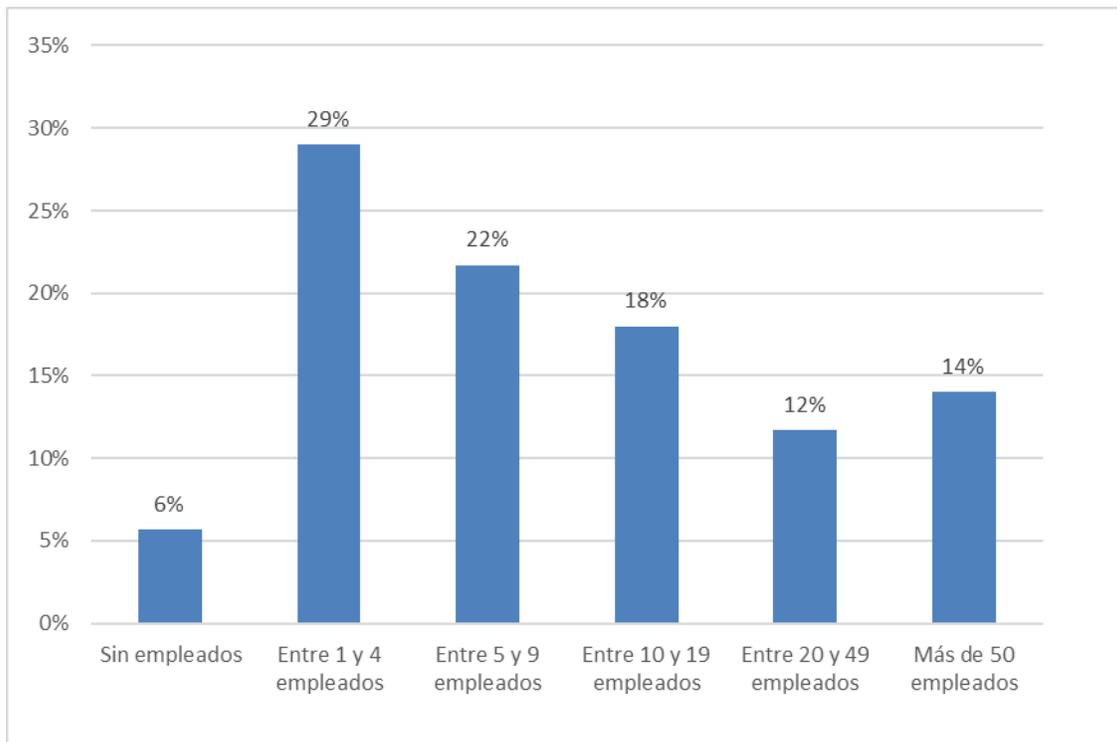
En otras palabras, suelen predominar los equipos emprendedores con perfiles mixtos. Esta composición de los equipos empresariales es un aspecto positivo de las EBCTs chilenas. A su vez, deja planteado el interrogante acerca de la existencia de ámbitos facilitadores de la conformación de estos perfiles de equipos empresariales, algo que debería sin lugar a dudas fomentarse.

Tabla 17. Perfil de los socios de las EBCTs

	Alto nivel de calificación. 55% de los equipos emprendedores tienen al menos la mitad de sus socios con título de posgrado.
	Conocimiento del mundo académico. 2 de cada 3 equipos están formados por al menos algún socio con experiencia como académico o investigador.
	Con conexión al mundo de las empresas. En 7 de cada 10 equipos la mayoría de los socios trabajó como empleado en una empresa previamente.
	Experiencia emprendedora previa. En casi la mitad de los equipos (48%) la mayoría de los socios tuvo una experiencia emprendedora previa a la actual empresa.

En lo que respecta a los planteles, en la mitad de los casos se trata de firmas pequeñas con menos de 10 ocupados. En alguna medida, la relativa juventud de muchas de las EBCTs ayudaría a explicar su pequeña escala. No obstante, las empresas con más de 20 ocupados representan un 25% aproximadamente.

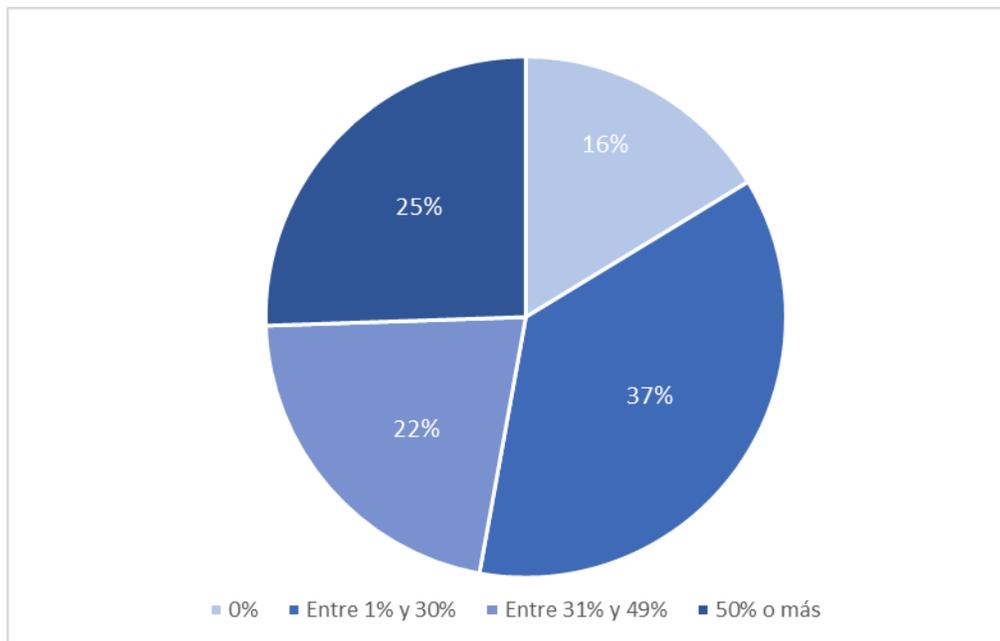
Gráfico 3. Cantidad de ocupados en las EBCTs



Nota: total de respuestas 300

La presencia de mujeres entre los colaboradores de las empresas existe en casi todos los casos, pero no es mayoritaria. Sólo en el 25% de las EBCTs encuestadas el porcentaje de mujeres es de al menos 50%.

Gráfico 4. Participación de las mujeres en el plantel de las EBCTs



La presencia de recursos humanos avanzados en las empresas es lo más usual. Más de la mitad cuenta con doctores y tres de cada cuatro con magísters de perfil científico. Sin embargo, la mezcla de rasgos que se vio en la conformación de los socios también se observa en el plantel de colaboradores y socios. La proporción de EBCTs donde al menos el 30% del staff son doctores es del 13,6%. Algo mayor es la proporción de EBCTs con al menos 30% de su staff con título de magister (19,2%).

Tabla 18. Perfil formativo de los empleados y socios de las EBCTs (participación sobre el total de socios activos y empleados)

Participación magisters y doctores	Magisters		Doctores	
	N	%	N	%
No tiene	64	23.2 %	98	42.8 %
Hasta 5%	28	10.1 %	28	12.2 %
Entre 5,1% y 10%	26	9.4 %	18	7.9 %
Entre 10,1% y 20%	70	25.4 %	33	14.4 %
Entre 20,1% y 30%	35	12.7 %	21	9.2 %
Entre 30,1% y 50%	35	12.7 %	16	7.0 %
Más de 50%	18	6.5 %	15	6.6 %
TOTAL	276	100%	229	100%

Resumiendo, entre las EBCTs es más común encontrar casos que surgieron de ideas y conocimientos adquiridos en el ámbito laboral que los prototípicos que nacen para comercializar los resultados de investigaciones desarrolladas en el seno de las universidades. Esto se refleja también en el perfil de los equipos emprendedores, que combinan socios con elevado nivel de formación y experiencia en el mundo académico con otros que cuentan con experiencias empresariales previas. En general, las EBCTs son empresas pequeñas de menos de 10 ocupados. Los equipos emprendedores se encuentran apoyados por un plantel de colaboradores que combina la presencia de doctores y magísteres con una mayoría de otros perfiles de formación. La inserción de mujeres se verifica en la gran mayoría de las empresas, aunque es relativamente baja.

5.3 Actividades de I+D+i y propiedad intelectual

Poco más de la mitad de las empresas cuenta con un área formal de investigación y desarrollo y un porcentaje similar tiene un laboratorio propio para realizar estas actividades.

Tabla 19. Cuenta con área formal de I+D

Área I+D	N	%
Si	179	59.5%
No	122	40.5%
TOTAL	301	100%

Tabla 20. Cuenta con laboratorio propio de I+D

Laboratorio propio	N	%
Si	161	53.5%
No	140	46.5%
TOTAL	301	100%

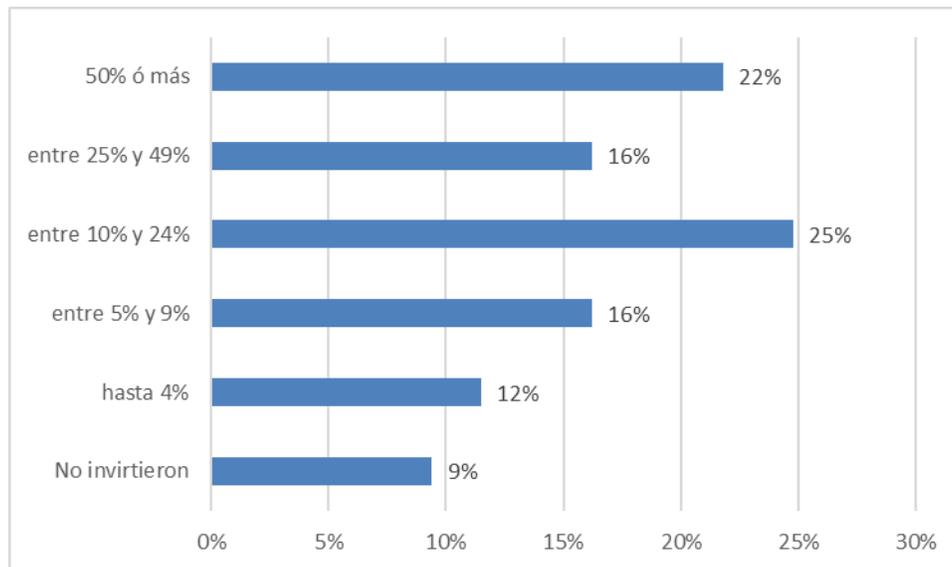
Además, si se consideran sólo a las que tienen área formal de I+D, más de dos tercios de ellas cuenta, además, con laboratorio propio.

Tabla 21. Tienen área formal de I+D y laboratorio

		Laboratorio propio		TOTAL
		SI	NO	
Área formal de I+D	SI	123 (68.7%)	56 (31.3%)	179
	NO	38 (31.1%)	84 (68.9%)	122
TOTAL		161	140	

Los esfuerzos de investigación y desarrollo en 2018 suelen representar, en la mayoría de los casos, más del 10% de las ventas. En especial, una de cada cinco EBCTs invierte más de la mitad de sus ingresos en actividades de I+D. Esta situación puede encerrar dos fenómenos. Por un lado, está la jovialidad de la trayectoria de muchas empresas, la que puede hacer que las ventas sean aún limitadas y la investigación y desarrollo la actividad dominante, por sobre la comercialización. En otros casos, de mayor trayectoria, podría tratarse de empresas que requieren estar permanentemente realizando estas actividades para construir y sostener su competitividad en el mercado; por ejemplo, para proteger un posicionamiento innovador. Dada la importante presencia de empresas nuevas entre las EBCTs, los datos parecerían inclinarse por la primera de estas hipótesis. Luego, el análisis según edad ratificará esta presunción.

Gráfico 5. Inversión en I+D de las EBCTs en 2018 (como % de las ventas)



Nota: total de respuestas 234, el resto, 67 empresas, no registran ventas por lo que no se incluyen en esta pregunta.

Casi todas las EBCTs tienen vinculaciones con otros actores del ecosistema para desarrollar sus actividades de I+D+i. En general, suelen vincularse con más de 3 actores. Del otro lado, las que no reportaron vinculaciones no llegan al 10% del total.

Tabla 22. Cantidad de vinculaciones

Cantidad de vinculaciones	N	%
No tiene	23	7.6 %
Hasta 2	55	18.3 %
Entre 3 y 5	140	46.5 %
Más de 6	83	27.6 %
TOTAL	301	100%

Estas vinculaciones incluyen tanto a otras empresas como a instituciones. Son poco frecuentes los casos que sólo tienen relación con el mundo académico o sólo con el mundo empresarial. La posibilidad de nutrirse de ambos mundos es un rasgo positivo de las EBCTs chilenas.

Tabla 23. Vinculaciones con otros actores del ecosistema

Vinculaciones		N	%
Instituciones	Laboratorios y centros de I+D de universidades	188	67,6%
	Laboratorios de I+D de otras instituciones	126	45,3%
	Otras áreas de universidades	137	49,3%
	Otras instituciones técnicas/tecnológicas	144	51,8%
	Vínculos sólo con instituciones	48	17,3%
Empresas	Grandes empresas	146	52,5%
	Startups (nuevas empresas)	139	50,0%
	Otras empresas	149	53,6%
	Vínculos sólo con empresas	36	12,9%
Vínculos con empresa e instituciones		191	68,7%
Académicos en forma personal		183	65,8%
Vínculos sólo con académicos en forma personal		3	1,1%
Vínculos con instituciones o empresas del exterior		168	60,4%
TOTAL EMPRESAS QUE TIENEN VÍNCULOS		278	

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 278

La organización más común con la que están ligadas son los laboratorios y centros de investigación y desarrollo de las universidades (69%) y, en menor medida, otras instituciones técnicas/tecnológicas (52%). Buena parte tiene lazos, inclusive, con académicos en forma personal (66%), algo que muchas veces podría encerrar cierta dificultad en las relaciones con las instituciones versus la mayor flexibilidad de las personas. Un dato relevante es que, poco más de la mitad se relaciona con startups y un porcentaje similar con grandes empresas. Finalmente, un aspecto muy interesante: casi dos de cada tres, se caracteriza por formar parte de redes de relaciones con instituciones o empresas del exterior, ya sea con instituciones o empresas. A priori, estos resultados parecen ser destacables como muy positivos y parecen caracterizar a las empresas como partícipes de un ambiente abierto de innovación, no sólo en lo que hace al perfil de sus vinculaciones dentro de Chile sino también con otros países.

En lo que respecta a la protección de la innovación, casi la mitad de las empresas (48%) cuenta con patentes, ya sea otorgadas o en trámite. Un 42% de ellas tiene patentes otorgadas en Chile y un 32% fuera del país. En el exterior las patentes en trámite casi duplican a las otorgadas, mientras que en Chile la relación es 1:1,5. Estas cifras parecen indicar que el potencial innovador de estas empresas aún tiene un recorrido por desplegar, dado que son más las empresas con patentes por obtener que las obtenidas. En cierta medida, el análisis por edad refleja también la influencia de la relativa juventud de las empresas en este resultado.

Tabla 24. Número de EBCTs con patentes otorgadas o en trámite

Cantidad de patentes		N	%
Chile	Otorgadas	61	41,8%
	En Trámite	93	63,7%
Exterior	Otorgadas	47	32,2 %
	En Trámite	79	54,1%
TOTAL DE EMPRESAS CON PATENTES (OTORGADAS O EN TRAMITE)		146	48%

Analizando en detalle la actividad de patentamiento, se observa que la intensidad de esta actividad tiende a ser mayor en el exterior. Casi el 40% de las EBCT tiene cuatro o más patentes otorgadas en el exterior frente a menos del 20% en Chile.

Tabla 25. Patentes otorgadas en Chile y el Exterior

Patentes Otorgadas	Chile		Exterior	
	N	%	N	%
Una patente	31	50.8 %	14	29.8%
Dos o tres patentes	18	29.0 %	15	31.9%
Cuatro o más patentes	12	19.4 %	18	38.3%
TOTAL	61	100%	47	100%

Finalmente, poco más de un tercio de las empresas tiene publicaciones científicas asociadas a los desarrollos de la empresa. Entre ellas, predominan las que tiene entre 2 y 3 publicaciones, seguidas por las que tienen más de 7 publicaciones.

Tabla 26. Publicaciones científicas

Publicaciones	N	%
Sí, tiene publicaciones	105	34.9%
Una publicación	14	13.6 %
Dos o tres publicaciones	38	36.9 %
De cuatro a seis publicaciones	19	18.4 %
Más de siete publicaciones	32	31.1 %
No tiene publicaciones	196	65.1%
TOTAL	301	100%

En suma, se trata de empresas activas en materia de esfuerzos de I+D, en casi la mitad de los casos ellos son llevados a cabo en el marco de un área formal dedicada a estas tareas mientras que otros tantos cuentan con un laboratorio propio. Para el desarrollo de sus actividades de I+D, las EBCTs suelen vincularse con otros actores, en general institutos tecnológicos o universidades, pero

también otras empresas (grandes o start-ups). Este perfil diverso de redes de contacto es un aspecto positivo para resaltar. Igualmente importante, es el hecho que la mayoría de las EBCTs manifestó tener relaciones con empresas e instituciones en el exterior. Es decir, que forman parte de una red abierta. Finalmente, en términos de patentes, casi la mitad de las empresas tiene alguna patente (en trámite u otorgada). Asimismo, una de cada tres empresas cuenta con alguna publicación científica vinculada a sus desarrollos o tecnologías.

5.4 Clientes y mercados

Los clientes de las EBCTs suelen ser, en su inmensa mayoría, otras empresas privadas (94%). Sólo una minoría vende directamente a los consumidores finales, a las universidades o a la administración pública. En general, los clientes típicos son las grandes empresas y, en segundo lugar, las pymes. Estas cifras permitirían especular, en los aspectos positivos, con el potencial de crecimiento de las EBCTs asociado a las que le venden a grandes empresas, aspecto que la literatura suele asociar con el dinamismo de las empresas jóvenes. Por el otro lado, evidencian el subaprovechamiento de las compras públicas como posible dinamizador de las ventas de las innovaciones chilenas.

Tabla 27. Principales clientes de las EBCTs

Principales clientes	N	%
Grandes empresas privadas (más de 200 empleados)	181	77,4%
Pequeñas y Medianas empresas (de 10 a 200 empleados)	130	55.6 %
Microempresas (hasta 10 empleados)	42	17.9 %
Subtotal empresas privadas	220	94,0%
Empresas públicas	25	10.7 %
Administración pública (Gobierno, municipalidades)	33	14.1 %
Consumidores finales	30	12.8 %
ONG's	3	1,3 %
Universidades	27	11,5%
TOTAL DE EMPRESAS QUE TIENEN VENTAS	234	100%

Nota: se excluyen del total las 67 empresas que no tienen ventas

El sector más usual de las empresas clientes es el primario. Poco más del 50% de las EBCTs tienen a su principal cliente en la minería, la pesca, el agro y/o el sector forestal, todos sectores muy gravitantes en la estructura productiva chilena. Este dato es alentador dado que las EBCTs podrían contribuir a la construcción de cadenas de valor intensivas en conocimiento en sectores tradicionales. Pero las ventas no están concentradas solamente en este sector, alrededor de un tercio le vende al sector de servicios y un poco menos a la industria.

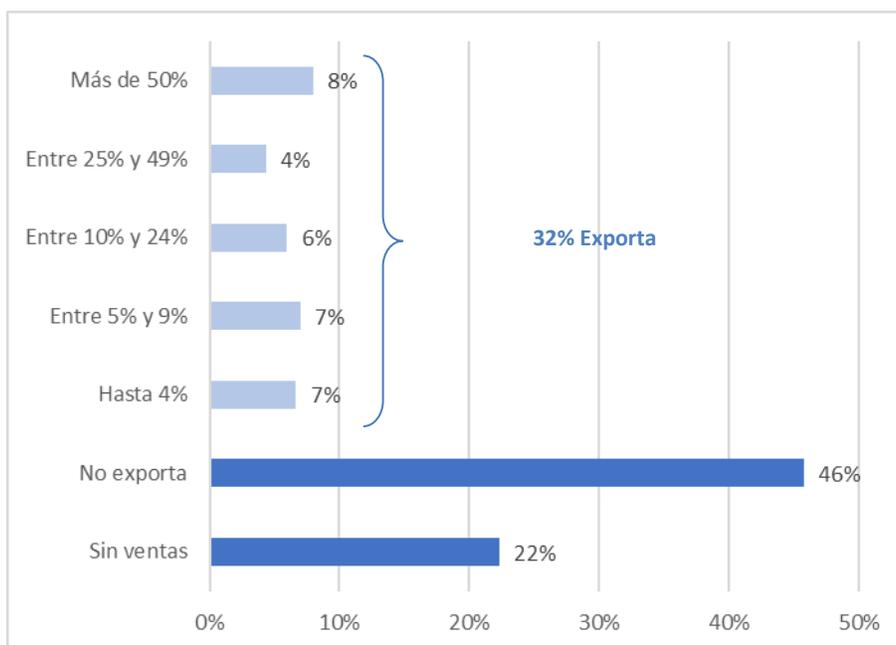
Tabla 28. Sector al que pertenecen los principales clientes

Empresas clientes por sector	N	%
Subtotal sector primario	120	53,1%
Minería	54	24.4%
Agro	44	19.9%
Forestal	20	9.0%
Pesca	13	5.9%
Petróleo	4	1.8%
Subtotal industria manufacturera	56	23,9%
Industria alimenticia	34	15.4%
Industria química y farmacéutica	17	7.7%
Otras industrias manufactureras	9	4.1%
Metalmecánica	2	0.9%
Construcción e Inmobiliarias	16	7.2%
Energía	21	9.0%
Subtotal comercio y servicios	74	31,6%
Salud	21	9.5%
Comercio	20	9.0%
Software/TICs	19	8.6%
Servicios	17	7.7%
Banca y Seguro	13	5.9%
Otro	32	13,7%
TOTAL CON VENTAS Y EMPRESAS (públicas y privadas) COMO CLIENTES	221	100%

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 221

El 40% de las EBCTs que tuvo ventas en 2018 exportó, y entre ellas hay un grupo no menor que coloca en el exterior más de la mitad de sus ventas (una de cada cuatro). Entre las exportadoras se destacan aquellas que venden a dos o tres países (una de cada tres).

Gráfico 6. Exportaciones de las EBCTs en 2018



Nota: total de respuestas, 301.

Tabla 29. Cantidad de países a los que exporta

Países que exporta	N	%
A un país	26	27,7%
A dos o tres países	35	37,2%
Entre 4 y 6 países	11	11,7%
Más de 7 países	22	23,4%
TOTAL EXPORTADORAS	94	100%

Nota: 2 empresas que exportan no reportaron destinos.

Por otra parte, el proceso de internacionalización de algunas EBCTs ha avanzado incluso un paso más allá de la exportación. Algo más de un tercio tiene oficina propia o alguna alianza en el exterior.

Tabla 30. Presencia en el exterior (oficina propia o alianza)

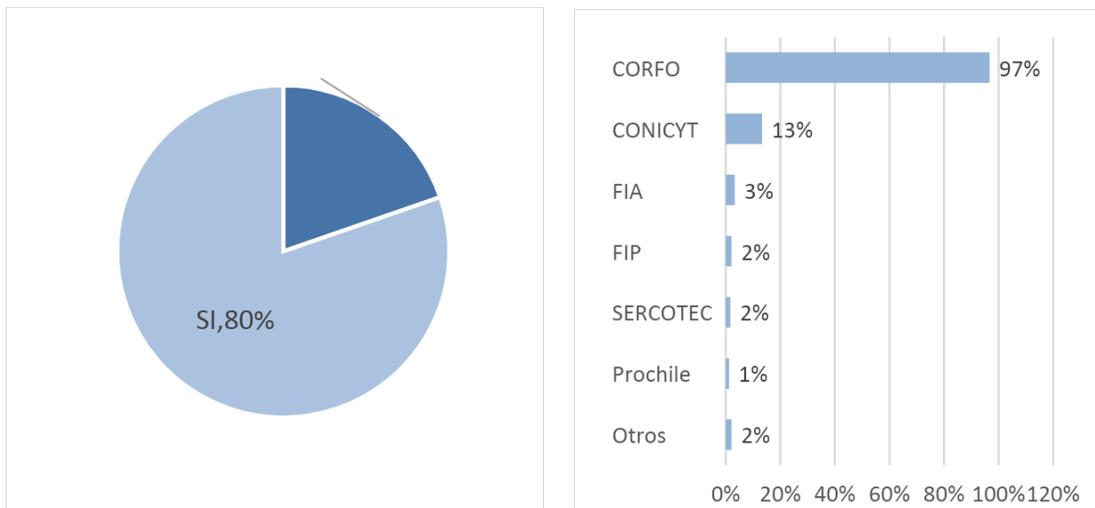
Presencia en exterior	N	%
Sí	103	34,2%
No	198	65,8%
TOTAL	301	100%

En resumen, las EBCTs suelen vender a otras empresas, principalmente grandes y pymes del sector primario. La mayoría todavía no exporta, aunque se destaca un grupo con alta inserción internacional. Además, una de cada tres empresas tiene una oficina o filial en el exterior. Avanzar en una mayor inserción externa de las EBCTs debería ser parte de una agenda de fomento.

5.5 Financiamiento y demandas de apoyo

La inmensa mayoría de las empresas ha recibido apoyo de recursos financieros del Estado. De este modo, se pone de manifiesto la centralidad del apoyo público para el surgimiento de este tipo de empresas basadas en la ciencia y la tecnología. No obstante, deben reconocerse los sesgos de la información dado que las fuentes utilizadas para identificar a las empresas provienen mayoritariamente de bases de datos de beneficiarios de instrumentos públicos. En este marco, CORFO es el principal financista de las EBCTs, seguido a la distancia por CONICYT (ANID).

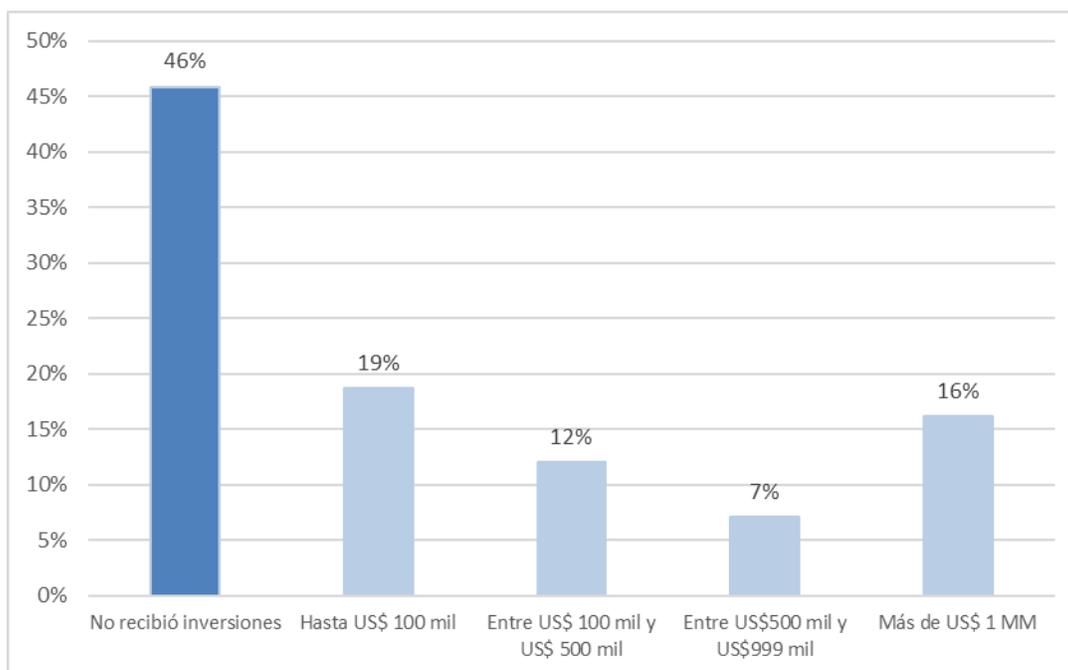
Gráfico 7. EBCTs que recibieron apoyo de recursos financieros del Estado



Nota: total 299 respuestas

Por otra parte, poco más de la mitad de las EBCTs recibió, además, inversión privada. En cuanto a los montos, no hay un patrón definido, siendo similar el porcentaje de aquellos que recibieron US\$ 100 mil o menos, con el de aquellas que tuvieron rondas de entre US\$ 100 mil y US\$ 1 millón (19% en ambos casos) o incluso por US\$ 1 millón o más (en 16% de los casos).

Gráfico 8. Inversiones privadas recibidas por las EBCTs



Nota: total de respuestas 266. Esta pregunta se incorporó luego de la fase piloto, por tal motivo la cantidad de respuestas es menor.

Por último, las empresas fueron consultadas con respecto a sus demandas de apoyos para su desarrollo actual. En primer lugar, se detallan las demandas más mencionadas y luego se desagregará el análisis según se trate de necesidades de asesoramiento, de contactos o de financiamiento.

Entre las demandas más mencionadas se destaca el requerimiento de apoyo para generar contactos con potenciales clientes (73%); aliados estratégicos (67%) e inversionistas y fondos (57%), en ese orden. Pero también fue demandado por la mayoría el acceso al financiamiento para capital de trabajo (57%) y para desarrollar nuevos productos o servicios (56%). Por último, un tercio (37%) está interesado en recibir apoyo para contactar a potenciales socios con perfiles complementarios, reconociendo sus propias limitaciones.

Gráfico 9. Demandas de apoyo más mencionadas



Nota: Total de respuestas 301

En otras palabras, tres de las cinco demandas más mencionadas tienen que ver con el desarrollo de contactos, un aspecto que no siempre es explícitamente tenido en cuenta por los programas y políticas de emprendimiento. Es interesante señalar que en un mundo de empresas que cuentan con una buena plataforma de vinculaciones en lo que respecta a las actividades de investigación y desarrollo, el apoyo demandado tiene que ver con la generación de contactos que faciliten el acceso a los mercados y el financiamiento, ambos recursos clave en el proceso de surgimiento y escalamiento de las EBCTs.

Ahora bien, profundizando en aquellas demandas relacionadas con necesidades de asesoramiento, la más frecuente se refiere al apoyo en la identificación de nuevos mercados, algo más de la mitad; seguida de los aspectos estratégicos del negocio y la preparación ante inversionistas. Algo más lejos aparecen los requerimientos de apoyos en la gestión de la propiedad intelectual de la empresa y el fortalecimiento del equipo emprendedor, cerca de un tercio en ambos casos.

Tabla 31. Principales apoyos sobre asesoramiento

Principales apoyos en asesorías	N	%
Identificación de nuevos mercados	158	52.5%
Aspectos estratégicos del negocio	138	45.8%
Preparación ante inversionistas	137	45.5%
Gestión y protección de la propiedad intelectual	98	32.6%
Fortalecimiento del equipo emprendedor (coaching a emprendedores o gerentes)	89	29.6%
Gestión financiera y contable de la empresa	83	27.6%
Otros aspectos de la gestión de la innovación	78	25.9%
Cómo exportar	65	21.6%

Cuestiones societarias, impositivas y legales (excepto propiedad intelectual)	64	21.3%
Selección y manejo de recursos humanos	54	17.9%
TOTAL	301	

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 301

En materia de gestión de contactos, se ha comentado previamente la importancia de generar redes con potenciales clientes y aliados estratégicos. Más atrás, aparecen los contactos con inversionistas y fondos de inversión. Algo más atrás, aparece la demanda de contactos con potenciales socios que tengan perfiles complementarios, revelando la posible existencia de capacidades vacantes en los equipos o bien en las que se registran ciertas limitaciones.

Tabla 32. Principales apoyos requeridos en el ámbito de los contactos

Principales apoyos en contactos	N	%
Potenciales clientes	219	72.8%
Potenciales aliados estratégicos	203	67.4%
Inversionistas o fondos de inversión	171	56.8%
Potenciales socios con perfiles complementarios	112	37.2%
Consultoras y proveedores de servicios especializados	75	24.9%
TOTAL	301	

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 301

Finalmente, el apoyo en materia de financiamiento se refiere principalmente al capital de trabajo, al desarrollo de nuevos productos y servicios y a la internacionalización, entre la mitad y el 60% de los casos. Esto último parece indicar que las empresas tienen una vocación y posiblemente oportunidades para salir a mercados internacionales, algo que debería ser tenido en cuenta por los decisores de políticas. También de gran relevancia, el financiamiento para incorporar RRHH altamente calificados fue señalado por prácticamente la mitad de las EBCTs. Más atrás, aparece la inversión en activos fijos, con algo más de un tercio.

Tabla 33. Principales apoyos sobre financiamiento

	N	%
Capital de trabajo	172	57.1%
Desarrollo de nuevos productos o servicios	168	55.8%
Exportar e internacionalizarse	152	50.5%
Incorporar recursos humanos altamente calificados	143	47.5%
Adquirir maquinaria y equipos	109	36.2%
Patentar o proteger la innovación	106	35.2%
Ampliaciones y construcciones de plantas y laboratorios	102	33.9%
Incorporar técnicos	66	21.9%
Adquirir licencias o patentes	38	12.6%
TOTAL	301	100%

Nota: Pregunta de respuesta múltiple. Por tal motivo la suma del total de N es mayor que 301

Resumiendo, la gran mayoría de las EBCTs ha contado con algún apoyo financiero del Estado, en especial de CORFO, revelando la importancia que tiene para este tipo de empresas contar con el apoyo financiero del Gobierno. Asimismo, poco más de la mitad accedió a financiamiento privado a través de inversionistas.

Con respecto a las demandas, las más mencionadas se relacionan con el desarrollo de contactos, tanto con clientes como con aliados estratégicos y con inversionistas y fondos. El fortalecimiento del capital social y las redes de contacto aparece como una tarea de alto impacto y cuyo costo de implementación no parecería ser importante. Ahora bien, no sólo contactos demandan los emprendedores, también es importante el porcentaje de emprendedores que señaló su necesidad de apoyo en materia de financiamiento, especialmente para acceder a capital de trabajo, para el desarrollo de nuevos productos y servicios, para exportar e internacionalizarse y para incorporar RRHH altamente calificados.

Otras demandas de apoyos mencionadas en la encuesta

Más allá de los apoyos mencionados, el formulario incluyó un espacio abierto para captar otras demandas de apoyo de las EBCTs. A continuación, se enumeran las más mencionadas.

- Valorar el desarrollo tecnológico *“made in Chile”*. Promover la cultura de tecnología
- Otorgar a las EBCTs algún reconocimiento por parte de CORFO o el Ministerio que sirva como apoyo para contactar y levantar capital en el exterior. Darles a las EBCTs chilenas visibilidad externa
- Políticas y programas de desarrollo de proveedores de las empresas medianas y grandes
- Compras públicas de innovación. Potenciar el desarrollo de EBCTs a través del poder de compra del Estado y sus empresas públicas
- Reducciones de impuestos y barreras burocráticas para las startups tecnológicas
- Incentivos fiscales a la exportación de tecnología similares a los de exportaciones primarias
- Beneficios fiscales a la inversión en startups tecnológicas
- Redes de mentores para este tipo de empresas
- Una plataforma que vincule problemas de la industria y sociedad con la oferta de startups tecnológicas locales
- Softlanding y apoyo en la prospectiva de nuevos mercados (Estados Unidos, China). Giras tecnológicas y estancias en centros tecnológicos del exterior

- Fomentar complementariedad de perfiles en los equipos (científicos con personas del ámbito empresarial)
- Apoyo legal en contratos o alianzas en el exterior
- Apoyos para cumplir con normas, estándares y regulaciones internacionales en Salud o Alimentos.
Apoyo legal en regulaciones sector salud
- Fondos para pruebas piloto (fase 1), investigaciones clínicas y escalamiento (fase 2)
- Co-inversiones con grandes fondos internacionales
- Apoyo financiero para el patentamiento
- Necesidad de doctores en inteligencia artificial y criptografía. Perfiles de recursos humanos altamente calificados y especializados que no existen en el país

5.6 Haciendo foco: contrastes según tamaño, edad, región y sector

5.6.1 Características básicas de las empresas

Para profundizar en el análisis de las características básicas de las EBCTs se realizaron distintos procesamientos adicionales según tamaño (ventas), edad, región, tecnología y sector. A continuación, se presentan aquellos resultados en los que existen diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos⁵.

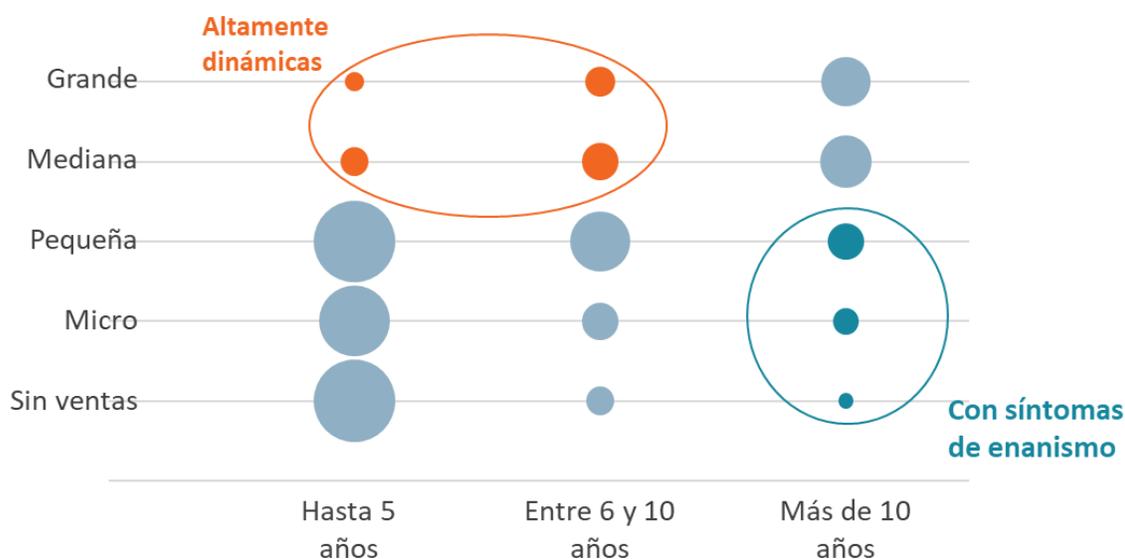
Tal como se indicó anteriormente, el predominio de empresas jóvenes entre las EBCTs es notorio, así como también es muy relevante la gravitación de las micro y pequeñas (la mitad), las que junto con las que no tienen ventas (una de cada cinco) dan cuenta de la gran mayoría de estas empresas. Al analizar de manera conjunta ambas variables surge con nitidez que el tamaño por ventas tiende a incrementarse junto con la edad de las empresas.

Por ejemplo, algo menos de la mitad de las que no venden nacieron recién a partir del año pasado y casi tres de cada cuatro lo hicieron desde 2017. Esta ausencia de ventas, entonces, podría, en principio, ser relativizada debido a que los tiempos de maduración de estas empresas suelen ser más largos. Del otro lado, la mayoría de las medianas y grandes nacieron antes de 2002, esto es, ya han cumplido más de 15 años de edad, trayectoria que sólo unas pocas pueden exhibir en el resto de los grupos de menor tamaño o sin ventas.

En adición a ello, existen algunos grupos que llaman especialmente la atención. Por un lado, está el que podría ser caracterizado por síntomas de “enanismo”, debido a que habiendo nacido hace más de una década se mantienen como micro o pequeñas firmas. Son unas 19 empresas y representan algo menos de un quinto de las firmas de estos tamaños.

⁵ Para analizar las diferencias significativas entre grupos se empleó el test z de proporciones ajustado por el método de Bonferroni. Este método si bien es más conservador y exige mayores diferencias para ser significativo, es el más utilizado en comparaciones múltiples, como este caso, ya que permite reducir la probabilidad de obtener falsos positivos.

Gráfico 10. Relación entre edad y tamaño de ventas 2018 de las EBCTs



Nota: el tamaño de la esfera representa el número de empresas que cumplen con ambas condiciones.

En el otro extremo, hay un grupo de empresa jóvenes, nacidas en la última década, que presentan evidencias de alto dinamismo. Este núcleo está integrado por 30 empresas y representan un tercio de las empresas grandes y casi la mitad de las medianas. Mientras que en el primer caso deberían entenderse mejor las razones de su falta de crecimiento, el último merece recibir una consideración especial por parte de las políticas públicas, dada su combinación de innovación y dinamismo. Una mirada sobre sus factores diferenciales puede ayudar a pensar estrategias de identificación.

Una mirada sobre las EBCTs jóvenes de alto dinamismo

Las EBCTs suelen ser, en general, empresas jóvenes (nacidas desde 2009 a la actualidad). Dentro de ellas se destaca un grupo que por su dinamismo hoy han llegado a ser empresas medianas y grandes, lo que las convierte en un foco interesante para las políticas.

¿Qué aspectos diferencian a este segmento de alto dinamismo del resto de las EBCTs jóvenes?

- **Una estructura societaria más corporativa:** estas empresas cuentan en mayor medida con otras empresas como socios (13% vs. 4%).
- **Mayor volumen de inversiones recibidas:** una de cada tres de estas empresas recibió inversiones privadas por más de 1 millón de dólares (32% vs. 9%)

- **Son más exportadoras:** dos de cada tres empresas de este segmento exportaron en 2018 (vs. 27%). Además, 27% exporta más del 50% de sus ventas (vs. 7%) y poco más del 40% exporta a más de 7 países (vs. 10%)
- **Mayor orientación a vender a grandes clientes:** en su gran mayoría estas empresas jóvenes tienen como principal cliente a Grandes empresas (90% vs 70%).

Por otra parte, dentro de las empresas con “síndrome de enanismo” existe una importante concentración de empresas de biotecnología. Diez de las 19 empresas con este comportamiento son de biotecnología (12 si se suman las que combinan biotecnología con otras tecnologías). La mayor duración de los períodos de maduración de estas empresas explica en alguna medida este resultado. Asimismo, en muchos casos, el objetivo de sus fundadores es lograr la venta de la compañía antes que comercializar sus productos en el mercado.

En efecto, la ausencia de ventas es más frecuente en las empresas de biotecnología (exclusivamente), especialmente con respecto a las empresas de tecnologías digitales (exclusivamente). Algo similar ocurre con las empresas de materiales avanzados y las que combinan biotecnología y otras tecnologías, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas. Por su parte, el peso de las pequeñas es significativamente mayor entre las empresas de tecnologías digitales, así como en las de robótica y digitales.

Tabla 34. Tamaño de las EBCTs en ventas 2018 según tipo de tecnología predominante

Tamaño en ventas	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Sin Ventas	22.3%	31,5%^B	12,8%	26,8%	7,7%	31,0%	20,0%
Microempresas	20.3%	22,5%	20,9%	14,6%	23,1%	24,1%	13,3%
Pequeña empresa	32.6%	18,0%	44,2%^A	26,8%	53,8%^A	27,6%	36,7%
Mediana empresa	14.0%	14,6%	17,4%	14,6%	3,8%	6,9%	16,7%
Grandes empresas	11.0%	13,5%	4,7%	17,1%	11,5%	10,3%	13,3%
TOTAL	301	89	86	41	26	29	30

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

Otro resultado interesante surge del análisis comparado de la localización geográfica de las empresas de distinto sector. Mientras que las empresas del sector primario tienen una localización balanceada entre Santiago y regiones, las de los demás sectores, especialmente las de Software y

TICs y, en menor medida, las de otros servicios, tienden a estar más concentradas en Santiago. Las diferencias son estadísticamente significativas.

Tabla 35. Localización de las EBCTs según sector

	Total	Actividad Primaria (A)	Industria (B)	TICs (C)	Comercio y servicios (D)	Otros (E)
Santiago	63.8%	48.9%	63.3%	75.3%^A	72.1%	61.9%
Otras regiones	36.2%	51.1%^C	36.7%	24.7%	27.9%	38.1%
TOTAL	301	88	60	89	43	21

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

El análisis según tipo de tecnología aporta elementos adicionales para interpretar este resultado. En efecto, entre las empresas localizadas en regiones se observa un mayor porcentaje de firmas basadas en la biotecnología, seguramente por estar orientadas al sector primario, mientras que en el área de Santiago están más presentes aquellas ligadas a la transformación digital. Las diferencias son especialmente marcadas en el caso de Deep y/o machine learning, en donde llegan a ser estadísticamente significativas.

Tabla 36. Tipo de tecnología predominante de las empresas según región

Tecnología predominante	Total	Santiago (A)	Otras regiones (B)
Biotecnología	33,2%	28,1%	42,2%^A
Nanotecnología	5,3%	5,7%	4,6%
Inteligencia Artificial	24,6%	27,6%	19,3%
Internet of Things	21,9%	19,8%	25,7%
Blockchain	4,7%	5,7%	2,8%
Realidad Virtual Aumentada	4,0%	3,1%	5,5%
Big Data	20,9%	22,9%	17,4%
Deep y/o Machine Learning	21,9%	26,0%^B	14,7%
Robótica	9,0%	9,4%	8,3%
Semiconductores	1,7%	2,6%	0,0%
Biomedicina o dispositivos médicos	14,3%	17,2%	9,2%
Materiales Avanzados	10,3%	9,9%	11,0%
Otras	37,5%	35,4%	41,3%
TOTAL	301	192	109

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Por otra parte, se identificaron diferencias significativas en la estructura societaria de las firmas de diferente tamaño, tecnología y edad. Tal como se desprende de las siguientes tablas, aquellas que sólo tienen a personas naturales entre sus socios son menos comunes entre las grandes empresas, así como también son más frecuentes en las más jóvenes y en las que sólo se apoyan en tecnologías digitales. En las grandes y, especialmente, en las de biotecnología es mayor la presencia de casos cuyos socios son sólo empresas.

Tabla 37. Estructura societaria de las EBCTs por tamaño

Tipo de socio	Total	Sin ventas (A)	Micro empresas (B)	Pequeñas (C)	Medianas (D)	Grandes (E)
Personas naturales chilenas (Fundadores)	86.4%	89.6% ^E	93.4% ^E	87.8% ^E	90.5% ^E	57.6%
Personas naturales extranjeras (Fundadores extranjeros)	8.3%	4.5%	4.9%	11.2%	7.1%	15.2%
Universidades e Instituciones de CyT	8.3%	14.9%	4.9%	8.2%	7.1%	3.0%
Incubadoras y aceleradoras chilenas	7.6%	11.9%	13.1%	7.1%	0.0%	0.0%
Incubadoras y aceleradoras extranjeras	0.7%	1.5%	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%
Inversores ángeles chilenos	12.3%	19.4%	9.8%	10.2%	14.3%	6.1%
Inversores ángeles extranjeros	3.0%	0.0%	3.3%	3.1%	7.1%	3.0%
Fondos de VC chilenos	7.6%	9.0%	6.6%	9.2%	7.1%	3.0%
Fondos de VC Internacionales	4.7%	3.0%	3.3%	5.1%	7.1%	6.1%
Empresas	12.3%	10.4%	4.9%	11.2%	11.9%	33.3% ^{BC}
Otra forma societaria	0.7%	1.5%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%
TOTAL	301	67	61	98	42	33

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tabla 38. Estructura societaria de las EBCTs según tecnología predominante

Tipo de socio	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Personas naturales chilenas (fundadores)	86.4%	75.3%	98.8% ^{ACE}	82.9%	92.3%	82.8%	86.7%
Personas naturales extranjeras (fundadores ext)	8.3%	5.6%	8.1%	12.2%	3.8%	13.8%	10.0%
Universidades e Institutos de CyT	8.3%	9.0%	7.0%	7.3%	7.7%	13.8%	6.7%
Incubadoras y aceleradoras chilenas	7.6%	5.6%	9.3%	4.9%	11.5%	13.8%	3.3%
Incubadoras y aceleradoras extranjeras	0.7%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%
Inversionistas Ángeles chilenos	12.3%	7.9%	14.0%	19.5%	11.5%	10.3%	13.3%
Inversionistas Ángeles extranjeros	3.0%	2.2%	2.3%	7.3%	3.8%	0.0%	3.3%
Fondos de VC Chilenos	7.6%	6.7%	7.0%	9.8%	19.2%	0.0%	6.7%
Fondos de VC Internacionales	4.7%	4.5%	2.3%	4.9%	11.5%	3.4%	6.7%
Empresas	12.3%	23.6% ^B	2.3%	7.3%	7.7%	13.8%	16.7%
Otras	0.7%	0,0%	0.0%	2.4%	3.8%	0.0%	0.0%
TOTAL	301	89	86	41	26	29	30

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

Tabla 39. Estructura societaria de las EBCTs según año de creación

Tipo de socio	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008- 1998 (C)	Antes de 1998 (D)
Personas Naturales Chilenas (Fundadores)	86.4%	92.6%^{CD}	86.8%	76.3%	73.1%
Personas Naturales extranjeras (Fundadores extranjeros)	8.3%	8.3%	7.0%	13.2%	7.7%
Universidades e Instituciones de CyT	8.3%	13.0%	5.4%	7.9%	3.8%
Incubadoras y aceleradoras chilenas	7.6%	13.0%	7.0%	0.0%	0.0%
Incubadoras y aceleradoras extranjeras	0.7%	0.0%	1.6%	0.0%	0.0%
Inversionistas ángeles chilenos	12.3%	13.9%	12.4%	13.2%	3.8%
Inversionistas ángeles extranjeros	3.0%	2.8%	3.1%	5.3%	0.0%
Fondos de VC chilenos	7.6%	9.3%	7.8%	7.9%	0.0%
Fondos de VC extranjeros	4.7%	2.8%	5.4%	10.5%	0.0%
Empresa	12.3%	7.4%	10.9%	26.3%^A	19.2%
Otra forma societaria	0.7%	0.9%	0.8%	0.0%	0.0%
TOTAL	301	67	61	98	42

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Además, y según cabría esperar, las empresas más maduras son también las más grandes en cantidad de empleados.

Tabla 40. Cantidad de empleados en las EBCTs según año de creación

Cantidad de empleados	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
No tiene empleados	5,7%	11,1%^B	3,9%	0,0%	0,0%
Entre 1 y 4 empleados	29,0%	49,1%^{BCD}	22,5%	10,5%	4,0%
Entre 5 y 9 empleados	21,7%	18,5%	28,7%	15,8%	8,0%
Hasta 10 empleados	50,7%	67,6%	51,2%	26,3%	12,0%
Entre 10 y 19 empleados	18,0%	15,7%	21,7%	15,8%	12,0%
Entre 20 y 49 empleados	11,7%	4,6%	14,0%	26,3%^A	8,0%
Entre 10 y 49 empleados	29,7%	20,3%	35,7%	42,1%	20,0%
Más de 50 empleados	14,0%	0,9%	9,3%^A	31,6%^{AB}	68,0%^{ABC}
TOTAL	300	108	129	38	25

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Asimismo, las empresas con mayores niveles de ventas son las que tienen una mayor dotación de personal.

Tabla 41. Cantidad de empleados en las EBCTs según tamaño medido en ventas

Cantidad de empleados	Total	Sin ventas (A)	Micro-empresa (B)	Pequeña empresa (C)	Mediana Empresa (D)	Empresa Grande (E)
No tiene empleados	5,7%	16,4%^C	8,2%	1,0%	0,0%	0,0%
Entre 1 y 4 empleados	29,0%	53,7%^{CE}	52,5%^{CE}	18,4%	0,0%	3,1%
Entre 5 y 9 empleados	21,7%	11,9%^{AD}	31,1%^{AD}	35,7%	7,1%	0,0%
Hasta 10 empleados	50,7%	65,7%	83,6%	54,1%	7,1%	3,1%
Entre 10 y 19 empleados	18,0%	11,9%	6,6%	34,7%^{ABE}	16,7%	3,1%
Entre 20 y 49 empleados	11,7%	3,0%	1,6%	9,2%	45,2%^{ABCE}	12,5%
Entre 10 y 49 empleados	29,7%	14,9%	8,2%	43,9	61,9	15,6
Más de 50 empleados	14,0%	3,0%	0,0%	1,0%	31,0%^{AC}	81,3%^{ACD}
TOTAL	300	67	61	98	42	32

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Finalmente, también es diferente la presencia de mujeres en las EBCTs de distinta edad y tamaño. El dato alentador es que, por lo general, en las empresas más jóvenes es más común encontrar empresas sólo lideradas por mujeres. Aun así, existe un grupo minoritario, pero relevante, de empresas nuevas y, en menor medida jóvenes, que no tienen mujeres en sus planteles. Por lo tanto, no es posible obtener como conclusión definitiva que las EBCTs están tendiendo a incorporar más empleadas mujeres que las de mayor antigüedad.

Tabla 42. Proporción de mujeres empleadas en las EBCTs según año de creación

Proporción de mujeres	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
No tiene mujeres	16,3%	25,0%^C	16,9%	2,7%	0,0%
Hasta 30%	36,2%	24,0%	37,1%	48,6%^A	60,0%^A
Entre 30,1% y 49,9%	21,6%	12,5%	24,2%	29,7%	32,0%
50%	7,8%	16,7%	1,6%	5,4%	8,0%
Más de 50,1%	12,8%	8,3%^B	19,4%	10,8%	0,0%
Todas Mujeres	5,3%	13,5%^B	0,8%	2,7%	0,0%
TOTAL	282	96	124	37	25

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

5.6.2 Génesis y equipo

En cuanto al origen de los emprendimientos, resulta interesante destacar que entre las EBCTs pymes y grandes tiende a haber una mayor presencia de quienes partieron de ideas y conocimientos adquiridos en el trabajo en otras empresas. Por otra parte, entre las empresas sin ventas tienden a predominar aquellas que surgen de resultados de investigaciones en universidades o centros de investigación. Una posible explicación sería que este tipo de emprendimientos surgidos en el seno de las universidades se orientan hacia actividades que por su complejidad requieran de mayores tiempos para salir al mercado, mientras que las que se generan desde la experiencia en empresas ya arrancan su gestación con un grado de maduración mayor en lo que refiere a la definición del problema, la solución y, muy probablemente, la proximidad al mercado.

Tabla 43. Origen del proyecto que dio lugar a la creación de la EBCT, por tamaño de ventas

	Total	Sin ventas (A)	Micro empresas (B)	Pequeñas (C)	Medianas (D)	Grandes (E)
A partir de ideas y conocimientos de estudiantes, profesores y/o graduados universitarios	26,7%	28,8%	36,5%	24,4%	27,5%	10,3%
A partir de resultados de investigación e investigadores de una universidad o centro de investigación	19,5%	40,7%^{CE}	19,2%	11,6%	17,5%	3,4%
A partir de ideas y conocimientos de personas que, en aquel entonces, trabajaban en otra empresa	48,1%	25,4%	36,5%	62,8%^{AB}	55,0%^A	62,1%^A
Ninguna de las anteriores.	5,6%	5,1%	7,7%	1,2%	0,0%	24,1%^{AC}
TOTAL	266	59	52	86	40	29

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Otra diferencia identificada es que, si bien la presencia de los socios en la gestión de la empresa se verifica en la mayoría de las empresas de diferente tamaño, en las más grandes (y también en las más maduras) es más común encontrar firmas en las que ello no ocurre. Esto puede estar relacionado con que se encuentran en una etapa más avanzada de su evolución organizacional, en la cual la gestión ya ha sido delegada completamente en gerentes especializados y los socios sólo participan en calidad de accionistas o bien en el Directorio. Asimismo, en la sección previa se vio que las estructuras societarias de las empresas más grandes tienden a incluir en mayor medida a

inversionistas o empresas, lo cual podría estar asociado a la existencia de estructuras más profesionalizadas⁶.

Tabla 44. Cantidad de socios activos en la gestión por tamaño

Cantidad de socios	Total	Sin ventas (A)	Micro empresas (B)	Pequeñas (C)	Medianas (D)	Grandes (E)
No tiene socios involucrados	8,6%	11,9%	0,0%	3,5%	5,0%	37,9% ^{ACD}
Un socio	27,4%	30,5%	44,2%	24,4%	17,5%	13,8%
Dos socios	38,7%	39,0%	32,7%	50,0%	30,0%	27,6%
Entre 3 y 5 Socios	23,3%	16,9%	21,2%	20,9%	45,0% ^A	17,2%
Más de 6 socios	1,9%	1,7%	1,9%	1,2%	2,5%	3,4%
TOTAL	266	59	52	86	40	29

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Otro rasgo observado es que entre las empresas más grandes es menor la presencia de socios con títulos de posgrado y con experiencia laboral en el mundo académico, característica que está más presente, del otro lado, entre aquellas sin ventas. Este resultado se relaciona, en alguna medida, con su origen más relacionado al mundo académico ya comentado.

⁶ Por otra parte, si se compara el número de socios involucrados en la gestión según la estructura societaria se observa que entre aquellas empresas donde empresas e inversionistas participan de la estructura es más frecuente encontrar EBCTs donde no hay socios directamente involucrados en la gestión.

Tabla 45. Nivel de estudios y experiencia académica previa de los socios de las EBCTs por tamaño.

	 Sin ventas	 Micro y pequeñas	 Medianas y grandes
Nivel de estudios	75% tiene al menos un socio con título de posgrado	70% tiene al menos un socio con título de posgrado	43% tiene al menos un socio con título de posgrado
Experiencia académica previa	77% tiene al menos un socio con experiencia académica previa	69% tiene al menos un socio con experiencia académica previa	56% tiene al menos un socio con experiencia académica previa

La gran mayoría de las EBCTs cuenta con personas con títulos de magister, ya sean socios o empleados. Ello se verifica, especialmente, en las empresas que combinan tecnologías (tanto biotecnología con otras como robótica con digital). Por otra parte, la presencia de doctores es significativamente mayor entre las empresas de biotecnología que entre las digitales.

Tabla 46. Presencia de magisters y doctores en los planteles, según tipo de tecnología predominante

Tipo de Tecnología	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Magisters							
Sí	76,8%	75,9%	68,8%^C	94,7%	91,3%	70,4%	72,4%
No	23,2%	24,1%	31,3%	5,3%	8,7%	29,6%	27,6%
TOTAL	276	79	80	38	23	27	29
Doctores							
Sí	57,2%	66,2%	40,9%^{AC}	84,4%	50,0%	52,2%	47,6%
No	42,8%	33,8%	59,1%	15,6%	50,0%	47,8%	52,4%
TOTAL	229	71	66	32	16	23	21

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

5.6.3 Actividades de I+D y propiedad intelectual

Estas actividades muestran algunos contrastes al analizarlas por edad y tamaño, no así cuando se incorpora la variable región y sector. Del mismo modo, las vinculaciones no muestran diferencias significativas en los análisis realizados.

Los resultados obtenidos son bastante intuitivos. Por un lado, porque entre las empresas medianas y grandes es mayor la presencia de áreas formales de investigación y desarrollo en la estructura. Por otra parte, es más común encontrar laboratorios propios de I+D entre las empresas más grandes. Ciertamente una mayor escala de operación facilita tener una infraestructura física. Del otro lado, las más pequeñas o las que inclusive aún no tienen ventas suelen descansar más en sus redes para usar los laboratorios. Recuérdese que, además, entre las últimas hay una mayor presencia de EBCTs de perfil académico, algo que surgió al analizar el origen de la empresa y la experiencia previa de los socios.

Tabla 47. Existencia de laboratorios y área de I+D por tamaño de ventas 2018

Existencia área I+D y laboratorios		Total	Sin ventas (A)	Micro empresas (B)	Pequeñas (C)	Medianas (D)	Grandes (E)
¿Tiene área formal de I+D?	Sí	59.5%	55.2%	52.5%	54.1%	73.8%	78.8%
	No	40.5%	44.8%	47.5%	45.9%	26.2%	21.2%
¿Tiene laboratorio de I+D propio?	Sí	53.5%	34.3%	49.2%^A	60.2%	57.1%	75.8%^A
	No	46.5%	65.7%	50.8%	39.8%	42.9%	24.2%
TOTAL		301	67	61	98	42	33

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Estas diferencias son aún más acentuadas entre las firmas de diferente antigüedad, especialmente cuando se contrastan las que tienen más de 20 años con las que tienen hasta 3 años de vida, siendo más frecuente contar con áreas y laboratorios entre las primeras.

Tabla 48. Existencia de laboratorios y área de I+D según año de nacimiento

Existencia área I+D y laboratorios		Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
Tiene área formal de I+D	Sí	59.5%	50,0%	60,5%	63,2%	88,5%^{AB}
	No	40.5%	50,0% ^D	39,5% ^D	36,8%	11,5%
Tiene laboratorio de I+D propio	Sí	53,5%	38,9%	55,8%	71,1%^A	76,9%^A
	No	46.5%	61,1% ^{CD}	44,2%	28,9%	23,1%
TOTAL		301	108	129	38	26

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

La antigüedad también aparece asociada con la intensidad de los esfuerzos de I+D (porcentaje de las ventas), siendo más común la presencia de aquellas que invierten al menos 50% entre las más jóvenes que entre las más maduras. Del otro lado, entre las últimas son más frecuentes las que invierten 9% o menos. Una posible explicación de este resultado se anticipó en la sección general. En efecto, en las empresas más nuevas, que aún están transitando sus etapas iniciales, las ventas suelen ser menores a la vez que los esfuerzos en I+D son aún gravitantes.

Tabla 49. Importancia de las actividades de I+D en términos de ventas 2018 según año de nacimiento

Inversión en I+D respecto a ventas	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
No invirtieron	9.4%	18.3%	7.1%	0.0%	11.5%
hasta 4%	11.5%	3.3%	8.0%	25.0%^{AB}	26.9%^{AB}
entre 5% y 9%	16.2%	11.7%	13.4%	16.7%	38.5%^{AB}
entre 10% y 24%	24.8%	20.0%	33.0%	19.4%	7.7%
entre 25% y 49%	16.2%	15.0%	18.8%	13.9%	11.5%
50% ó más	21.8%	31.7%^D	19.6%	25.0%	3.8%
TOTAL	234	60	112	36	26

Nota 1: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Nota 2: 67 empresas no tienen ventas y se excluyeron de este análisis.

Estos esfuerzos diferenciales en términos de I+D se ven también en términos de solicitudes de patentes. En efecto, las empresas más jóvenes se diferencian por tener una mayor cantidad de patentes en trámite en relación a patentes otorgadas, aunque en un contexto donde entre las más maduras hay mayor proporción de empresas con patentes otorgadas.

Tabla 50. Cantidad de empresas con patentes otorgadas y en trámite según año de nacimiento

Cantidad de empresas con patentes	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
Otorgadas	50,7%	30,2%	44,6%	81,8%	87,5%
En trámite	80,1%	88,4%	76,9%	72,7%	81,3%
Ratio: en trámite/otorgadas	1,6	2,9	1,7	0,9	0,9
TOTAL	146	43	65	22	16

Nota: No se reportan diferencias estadísticamente significativas porque la cantidad de observaciones por celda y en el total de la columna no son suficientes para calcular el estadístico z de manera confiable.

Otro aspecto de interés es que, en un contexto general donde las EBCTs suelen tener vínculos con otras empresas e instituciones para sus actividades de I+D, las que se basan en tecnologías digitales (solamente) el relacionamiento con empresas es mayor que en las demás. Esto puede estar explicado por el creciente interés de las mismas en la transformación digital.

Tabla 51. Perfil de los vínculos para actividades de I+D según tecnología dominante

	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Solo instituciones	17.3%	22,1%	9,7%	17,1%	12,5%	18,5%	25,0%
Solo empresa	12.9%	4,7%	27,8%^A	9,8%	16,7%	3,7%	10,7%
Empresas e instituciones	68.7%	73,3%	61,1%	73,2%	70,8%	77,8%	57,1%
Vínculos personales	1.1%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	7,1%
TOTAL	278	86	72	41	24	27	28

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

Por su parte, las empresas de biotecnología, junto con las de materiales avanzados, tienden a tener más patentes que las digitales; mientras que las primeras también se destacan con respecto a las últimas por contar con más publicaciones basadas en los desarrollos de sus empresas.

Tabla 52. Existencia de patentes y de publicaciones según tecnología dominante

Patentes y publicaciones	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Tiene patentes	48.5%	60.7%^B	26,7%	58.5%^B	42.3%	58.6%	48.5%
TOTAL	301	89	86	41	26	29	30
Tiene publicaciones	34,9%	53,9%^B	18,6%	43,9%^B	38,5%	27,6%	16,7%
TOTAL	301	89	86	41	26	29	30

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

En particular, las empresas de biotecnología y especialmente, las de materiales avanzados tienen mayor cantidad de patentes otorgadas en el exterior que en Chile. Dos de cada tres empresas con patentes otorgadas del sector de materiales avanzados tienen cuatro o más patentes otorgadas en el exterior (vs. 40% en Chile). Entre las empresas de biotecnología la relación es 39% con cuatro o

más patentes en el exterior (vs. 15% en Chile). Sin embargo, hay que ser cuidadosos al tomar estas cifras ya que la cantidad de observaciones con patentes otorgadas por tipo de tecnología es limitada.

Tabla 53. Cantidad de patentes otorgadas en Chile y el exterior según tecnología dominante

Patentes otorgadas	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Patentes otorgadas en Chile							
Una patente	50,8%	42,3%	60,0%	50,0%	83,3%	40,0%	54,5%
Dos o tres patentes	29,5%	42,3%	40,0%	12,5%	16,7%	20,0%	18,2%
Cuatro o más patentes	19,7%	15,4%	0,0%	37,5%	0,0%	40,0%	27,3%
Patentes otorgadas en el exterior							
Una patente	29,8%	30,4%	0,0%	33,3%	50,0%	33,3%	28,6%
Dos o tres patentes	31,9%	30,4%	100,0%	33,3%	25,0%	0,0%	14,3%
Cuatro o más patentes	38,3%	39,1%	0,0%	33,3%	25,0%	66,7%	57,1%

Nota: No se reportan diferencias estadísticamente significativas porque la cantidad de observaciones por celda y en el total de la columna no son suficientes para calcular el estadístico z de manera confiable.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

5.6.4 Clientes y mercados

Las empresas medianas y grandes tienden a vender en mayor medida a las empresas grandes. Si bien se carece de información que permita interpretar este resultado desde una perspectiva evolutiva y causal, podrían establecerse dos hipótesis. Por un lado, que ellas han conseguido crecer y alcanzar su tamaño gracias a la tracción que han ejercido sobre sus ventas las grandes empresas. Otra sería que la interacción comercial con empresas grandes es más sencilla para cierta escala de proveedores. **Ambas hipótesis tendrían claras implicancias de política**, aconsejando en ambos casos apoyar la vinculación entre las EBCTs y las grandes empresas.

Tabla 54. Perfil del cliente según tamaño de ventas 2018

Perfil del cliente	Total	Micro-empresas (B)	Pequeña empresa (C)	Mediana Empresa (D)	Gran empresa (E)
Grandes empresas privadas	77.4%	60,7%	78,6%	88,1%^B	90,9%^B
Empresas Pymes	55.6%	57,4%	56,1%	61,9%	42,4%
Empresas Micro	17.9%	27,9%	14,3%	11,9%	18,2%
Empresas públicas	10.7%	8,2%	8,2%	7,1%	27,3%^C
Administración pública	14.1%	13,1%	14,3%	16,7%	12,1%
Consumidores finales	12.8%	21,3%	15,3%	0,0%	6,1%
ONGS	1.3%	1,6%	2,0%	0,0%	0,0%
Universidades	11.5%	18,0%	11,2%	7,1%	6,1%
TOTAL	234	61	98	42	33

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Las más grandes también suelen vender en mayor medida a las empresas públicas, lo cual lleva a colocar el foco de atención en el vínculo entre las EBCTs y las demandas de las empresas públicas como un eje de acción que podría permitir la ampliación del espacio de oportunidades y apoyar el desarrollo de este tipo de empresas.

Por otra parte, aparecen algunas diferencias según sector. Las Pymes suelen ser clientes de mayor gravitación para las EBCTs industriales que para las demás. A su vez, la administración pública tiende a serlo para las del sector de Software/TICs y Servicios. En el primer caso podría indicar la existencia de nichos de oportunidades en las Pymes para las EBCTs del sector industrial, pero también puede estar relacionado con lo comentado más arriba acerca de la existencia de umbrales de escala de operación para venderle a las grandes empresas. En el segundo caso, parece revelar que algunas EBCTs están encontrando oportunidades en la administración pública, reforzando así la idea esbozada anteriormente acerca de la necesidad de explorar el uso del poder de compra pública, incluyendo las empresas públicas, para dinamizar las oportunidades para las EBCTs, tal como sucede en los Estados Unidos con programas como el SBIR (Small Business Innovation Research).

Tabla 55. Perfil del cliente de las EBCTs según sector de actividad de la empresa.

Perfil del cliente	Total	Actividad Primaria (A)	Industria (B)	TICS (C)	Comercio y servicios (D)	Otros (E)
Grandes empresas privadas	77,4%	82,9%	74,5%	69,8%	78,9%	87,5%
Empresas Pymes	55,6%	58,6%	68,1%^C	39,7%	60,5%	56,3%
Empresas Micro	17,9%	11,4%	19,1%	20,6%	21,1%	25,0%
Empresas públicas	10,7%	10,0%	14,9%	14,3%	2,6%	6,3%
Administración pública	14,1%	4,3%	8,5%	22,2%^A	23,7%^A	18,8%
Consumidores finales	12,8%	8,6%	12,8%	22,2%	7,9%	6,3%
ONGS	1,3%	0,0%	0,0%	3,2%	2,6%	0,0%
Universidades	11,5%	7,1%	8,5%	19,0%	10,5%	12,5%
TOTAL	234	70	47	63	38	16

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

En términos del sector al que le venden, las diferencias se observan tanto a nivel regional como por tecnología. Las empresas localizadas en regiones le venden más al sector primario, en tanto que las de Santiago les venden más a otras empresas del sector de Comercio y servicios. En alguna medida, la mayor presencia de otras empresas del mismo sector primario en regiones y la mayor concentración de empresas de software y servicios en Santiago podrían explicar, muy probablemente, estos resultados.

Tabla 56. Sector al que pertenecen los clientes por región.

Sector del cliente	Total	Santiago (A)	Otras regiones (B)
Primario	54,3%	47,3%	68,0%^A
Industria	25,3%	23,3%	29,3%
Comercio y servicios	33,5%	44,5%^B	12,0%
TICS	8,6%	10,3%	5,3%
Energía	9,4%	10,3%	8,0%
Otros	14,5%	11,6%	20,0%
TOTAL	221	146	75

Nota: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Por otro lado, las empresas de biotecnología tienden a proveerle al sector industrial en mayor medida que las digitales. De hecho, las empresas basadas en tecnologías digitales tienen una

composición bastante más balanceada de sus clientes, revelando el carácter horizontal de esta tecnología en un contexto de transformación digital.

Tabla 57. Sector al que pertenecen los clientes según tipo de tecnología

Sector	Total	Tec1 (A)	Tec2 (B)	Tec3 (C)	Tec4 (D)	Tec5 (E)	Tec6 (F)
Sector primario	54.3%	44.6%	53.5%	75.0%	54.2%	57.9%	52.2%
Industria	25.3%	37.5%^B	12.7%	46.4%^B	20.8%	21.1%	17.4%
Comercio y servicios	33.5%	21.4%	43.7%	28.6%	25.0%	42.1%	39.1%
TICs	8.6%	0.0%	14.1%	7.1%	20.8%	0.0%	8.7%
Energía	9.5%	1.8%	14.1%	3.6%	16.7%	0.0%	21.7%^A
Otro	14.5%	23.2%	8.5%	3.6%	16.7%	15.8%	21.7%
TOTAL	221	56	71	28	24	19	23

Nota: Se reportan las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Tipo de tecnología dominante: Tec1= Sólo biotecnología o biomedicina, Tec2= Sólo tecnologías digitales (IoT, IA, machine learning, big data, RV/RA), Tec3= Biotecnología combinada con otras tecnologías, Tec4=Robótica (solo y combinada con otras tecnologías no Bio), Tec5=Materiales avanzados (solo y combinados con otras tecnologías no Bio) y Tec6=Otras tecnologías y combinaciones no incluidas previamente.

Por último, se han encontrado diferencias significativas en lo que respecta a la actividad exportadora y el tamaño y edad de las empresas. En primer lugar, se constata una relación positiva entre el tamaño y la inserción exportadora. No sólo se verifica esta relación en cuanto a la cantidad de empresas que venden en el exterior, sino también del número de mercados abiertos.

Tabla 58. Participación de las exportaciones sobre ventas 2018 según tamaño de ventas

Participación en exportaciones	Total	Microempresas (A)	Pequeña empresa (B)	Mediana Empresa (C)	Grandes empresas (D)
No exportaron	59.0%	88.5%^{BCE}	62.2%^{CD}	35.7%	24.2%
Hasta 4%	8.5%	3.3%	3.1%	21.4%^{AC}	18.2%^C
Entre 5% y 9%	9.0%	1.6%	13.3%	7.1%	12.1%
Al menos 10%	23,6%	6,6%	21,5%	35,7%	45,5%
entre 10% y 24%	7.7%	0.0%	9.2%	9.5%	15.2%
entre 25% y 49%	5.6%	3.3%	3.1%	14.3%	6.1%
50% ó más	10.3%	3.3%	9.2%	11.9%	24.2%^A
TOTAL	234	61	98	42	33

Nota 1: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Nota 2: 67 empresas no tienen ventas y se excluyeron de este análisis.

Tabla 59. Cantidad de países a los que exporta según tamaño de ventas

Cantidad de países	Total	Microempresas (A)	Pequeña empresa (B)	Mediana Empresa (C)	Grandes empresas (D)
Un país	27,7%	14,3%	40,5%^D	32,0%	8,0%
Entre 2 y 3 países	37,2%	71,4%	43,2%	24,0%	32,0%
Entre 4 y 6 países	11,7%	0,0%	8,1%	20,0%	12,0%
Más de 7 países	23,4%	14,3%	8,1%	24,0%	48,0%^B
TOTAL QUE EXPORTAN	94	7	37	25	25

Nota 1: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Estos resultados parecen esconder una doble dinámica. Por un lado, desde una perspectiva evolutiva, existe suficiente literatura acerca del rol de la actividad exportadora como tractor de demanda y dinamizador del crecimiento de las nuevas empresas. Esta afirmación puede sostenerse, sin embargo, sólo como hipótesis con la información disponible. Asimismo, a medida que las empresas van contando con una dotación mayor de capacidades y recursos, al desarrollarse y crecer, se ve facilitada su salida hacia mercados externos. Todo ello en un contexto en el que el tamaño del mercado chileno debería llevar las empresas más dinámicas a buscar nuevas oportunidades más allá de las fronteras del país.

El análisis según edad parece corroborar algunas de las afirmaciones anteriores, dado que la presencia de exportadores tiende a crecer a medida que van teniendo mayor trayectoria. Esto también indicaría que existe una muy baja difusión del fenómeno de las *born globals* entre las EBCTs chilenas siendo su patrón de internacionalización más tradicional, en función de las etapas del desarrollo organizacional. En cualquier caso, del análisis se desprende la importancia de acompañar y potenciar la actividad exportadora de las EBCTs como fuente de dinamización de su desarrollo organizacional.

Tabla 60. Participación de las exportaciones sobre ventas 2018 según año de nacimiento

Participación en exportaciones	Total	2016-2019 (A)	2015-2009 (B)	2008-1998 (C)	Antes de 1998 (D)
No exportaron	59.0%	75.0%^{CD}	62.5%^D	41.7%	30.8%
Hasta 4%	8.5%	0.0%	8.9%	11.1%	23.1%
Entre 5% y 9%	9.0%	3.3%	10.7%	8.3%	15.4%
Al menos 10%	23,6%	21,7%	17,9%	38,9%	30,8%
Entre 10% y 24%	7.7%	6.7%	4.5%	13.9%	15.4%
Entre 25% y 49%	5.6%	5.0%	2.7%	13.9%	7.7%
50% ó más	10.3%	10.0%	10.7%	11.1%	7.7%
TOTAL	234	60	112	36	26

Nota 1: Se reportan en negrita las diferencias estadísticamente significativas al nivel del 95% de confianza. Las letras en el superíndice refieren a la columna con la cual existen diferencias significativas.

Nota 2: 67 empresas no tienen ventas y se excluyeron de este análisis.

5.6.5 Diferencias en el financiamiento y las demandas de apoyo de las EBCTs

Tal como se analizó en secciones anteriores, la presencia de recursos de algún programa público en la gestación de las EBCTs, particularmente CORFO, es un rasgo general de las empresas. El análisis comparado según distintas variables no permitió encontrar diferencias entre las firmas de diferente antigüedad, tamaño, localización y sector. Los sesgos en la identificación y selección de las empresas a encuestar podrían ayudar a explicar este resultado, tal como se comentó previamente. Tampoco se hallan contrastes significativos en materia de las inversiones recibidas.

En cambio, sí aparecen diferencias al analizar sus demandas de apoyo. Por ejemplo, las empresas más pequeñas tendieron a enfatizar más su demanda por apoyo para prepararse ante inversionistas y para contactar a inversionistas y fondos, evidenciando contar con una plataforma más débil de capacidades, recursos y contactos que sus colegas de mayor tamaño. En coherencia con ello, también solicitaron con mayor frecuencia ser apoyadas en gestión financiera y contable y en el acceso a financiamiento de capital de trabajo y para la actividad exportadora.

Tabla 61. Demandas de apoyo según tamaño de ventas 2018

	Sin ventas	Micro y pequeñas empresas	Medianas y grandes empresas
Principales 5 demandas de cada grupo			
 contactos con ...	1. Inversionistas y fondos de inversión 2. Potenciales aliados estratégicos 3. Potenciales clientes	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos 3. Inversionistas y fondos de inversión	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos
 financiamiento para...	4. Capital de trabajo	4. Capital de trabajo 5. Internacionalizarse y exportar	3. Desarrollo nuevos productos o servicios 4. Contratar recursos humanos calificados
 asesoramiento en...	5. Preparación ante inversionistas		5. Identificación de nuevos mercados
Otras demandas específicas de cada grupo			
 asesoramiento en...	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento del equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión financiera-contable Aspectos estratégicos 	

Nota: Los aspectos marcados en azul corresponden demandas específicas de cada uno de los segmentos que no aparecen en el resto dentro de los primeros cinco lugares.

Asimismo, en lo que respecta a las diferencias entre regiones, las de Santiago solicitan más financiamiento para exportar y en menor medida para contratar recursos humanos altamente calificados y proteger innovaciones, mientras que las del interior ponen el acento en la adquisición de maquinarias y equipos y la construcción/ampliación de laboratorios⁷.

⁷ Según sectores sólo se observan diferencias en cuanto al acceso al financiamiento para adquisición de maquinaria y equipos, más presente entre las del sector primario e industrial que entre las de TICs y Servicios.

Tabla 62. Demandas de apoyo según región

	Santiago	Valparaíso	Biobío	Otras regiones
Principales 5 demandas de cada grupo				
 contactos con...	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos 3. Inversionistas y fondos de inversión	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos	1. Potenciales clientes 2. Inversionistas y fondos de inversión	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos 3. Inversionistas y fondos de inversión
 financiamiento para...	4. Capital de trabajo 5. Internacionalizarse y exportar	3. Capital de trabajo 4. Desarrollo de nuevos productos y servicios	3. Capital de trabajo 4. Desarrollo de nuevos productos y servicios 5. Adquisición maquinaria y equipos	4. Capital de trabajo 5. Desarrollo de nuevos productos y servicios
 asesoramiento en...		5. Aspectos estratégicos		
Otras demandas específicas de cada grupo				
 financiamiento para...	<ul style="list-style-type: none"> Proteger innovaciones Contratar recursos humanos calificados 	<ul style="list-style-type: none"> Proteger innovaciones 		<ul style="list-style-type: none"> Adquisición maquinaria y equipos Construcción/ ampliación de plantas/ laboratorios

Nota: Los aspectos marcados en azul corresponden demandas específicas de cada uno de los segmentos que no aparecen en el resto dentro de los primeros cinco lugares.

Por el contrario, al analizar las demandas de apoyo según edad, las de menor edad tienden a evidenciar mayores demandas de asesoramiento y, en menor medida, de contactos. Especialmente requieren mayor asesoramiento en aspectos estratégicos, gestión financiera y contable y preparación y contacto con inversionistas. También revelan una mayor demanda de apoyo para conseguir capital de trabajo.

Tabla 63. Demandas de apoyo según año de nacimiento

	2016-2019	2015-2009	2008-1998	Antes de 1998
Principales 5 demandas de cada grupo				
 contactos con...	<ol style="list-style-type: none"> Potenciales clientes Inversionistas y fondos de inversión Potenciales aliados estratégicos 	<ol style="list-style-type: none"> Potenciales clientes Potenciales aliados estratégicos 	<ol style="list-style-type: none"> Potenciales aliados estratégicos Potenciales clientes Inversionistas y fondos de inversión 	<ol style="list-style-type: none"> Potenciales aliados estratégicos Potenciales clientes
 financiamiento para...	<ol style="list-style-type: none"> Capital de trabajo Desarrollo de nuevos productos y servicios 	<ol style="list-style-type: none"> Capital de trabajo Desarrollo de nuevos productos y servicios 	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo de nuevos productos y servicios Ampliaciones y construcciones de laboratorios 	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo de nuevos productos y servicios Contratar recursos humanos calificados
 asesoramiento en...		<ol style="list-style-type: none"> Identificación de nuevos mercados 		<ol style="list-style-type: none"> Identificación de nuevos mercados
Otras demandas específicas de cada grupo				
 asesoramiento en...	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos estratégicos del negocio Gestión financiera y contable Preparación ante inversores 	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos estratégicos del negocio Gestión financiera y contable 	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos estratégicos del negocio 	

Nota: Los aspectos marcados en azul corresponden demandas específicas de cada uno de los segmentos que no aparecen en el resto dentro de los primeros cinco lugares.

Finalmente, al analizar las diferencias entre las demandas de apoyo según tecnología, las únicas significativas refieren al apoyo financiero. En este caso, las empresas de biotecnología reclaman en mayor medida apoyos financieros para la adquisición de equipos, así como para la construcción y ampliación de laboratorios.

Tabla 64. Demandas de apoyo según tipo de tecnología predominante

	Biotecnología (sola y en combinación)	Tecnologías digitales (solas y en combinación)	Nuevos materiales (solos y en combinación)	Otras tecnologías y combinaciones
Principales 5 demandas de cada grupo				
 contactos con...	1. Potenciales aliados estratégicos 2. Inversionistas y fondos de inversión 3. Potenciales clientes	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos 3. Inversionistas y fondos de inversión	1. Potenciales clientes 2. Potenciales aliados estratégicos	1. Potenciales aliados estratégicos 2. Inversionistas y fondos de inversión 3. Potenciales clientes
 financiamiento para...	4. Capital de trabajo 5. Desarrollo de nuevos productos y servicios	4. Capital de trabajo 5. Desarrollo de nuevos productos y servicios	3. Capital de trabajo 4. Desarrollo de nuevos productos y servicios	4. Capital de trabajo 5. Internacionalizarse y exportar
 asesoramiento en...			5. Nuevos mercados	
Otras demandas específicas de cada grupo				
 financiamiento para...	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición maquinaria y equipos • Construcción/ ampliación de plantas/ laboratorios 		<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición maquinaria y equipos • Construcción/ ampliación de plantas/ laboratorios 	

Nota: Los aspectos marcados en azul corresponden demandas específicas de cada uno de los segmentos que no aparecen en el resto dentro de los primeros cinco lugares.

5.7 Conclusiones

En resumen, la caracterización básica de las EBCTs chilenas muestra que en general son empresas pequeñas jóvenes con hasta 10 años de antigüedad, conformadas por personas naturales, pero también junto a otros actores del ecosistema (inversionistas, fondos y empresas principalmente). Se encuentran dispersas a lo largo del territorio nacional, aunque con una alta concentración (64%) en torno a la Región Metropolitana de Santiago. Suelen pertenecer principalmente a sectores de Software/TICs, salud y otros servicios, seguidos del sector primario (agro, minería y pesca fundamentalmente).

Las tecnologías utilizadas son principalmente la biotecnología (35%) y las nuevas tecnologías digitales (IoT, IA, big data, machine learning, blockchain, VR/AR) con porcentajes entre 20% y 25%. Este perfil permite sostener que un incremento significativo en la cantidad de estas empresas permitiría diversificar la estructura productiva chilena, a la vez que podría hacerlo de manera articulada con sectores tradicionales, promoviendo su *upgrading* en base a la aplicación de servicios y productos basados en el conocimiento.

Entre las EBCTs es más común encontrar casos que surgieron de ideas y conocimientos adquiridos en el ámbito laboral que los prototípicos que nacen para comercializar los resultados de investigaciones desarrolladas en el seno de las universidades. Esto se refleja también en el perfil de los equipos emprendedores, que combinan socios con elevado nivel de formación y experiencia en el mundo académico con otros que cuentan con experiencias empresariales previas. Esta composición de los equipos empresariales es un aspecto positivo de las EBCTs chilenas. A su vez, deja planteado el interrogante acerca de la existencia de ámbitos facilitadores de la conformación de estos perfiles de equipos empresariales, algo que debería, sin lugar, a dudas fomentarse.

En general, las EBCTs son empresas pequeñas de menos de 10 ocupados. Los emprendedores se apoyan en un plantel de colaboradores que combina la presencia de doctores y magísteres con una mayoría de otros perfiles de formación. La inserción de mujeres se verifica en la gran mayoría de las empresas, aunque es relativamente baja.

Se trata de empresas activas en materia de esfuerzos de I+D, en casi la mitad de los casos ellos son llevados a cabo en el marco de un área formal dedicada a estas tareas de los cuales dos tercios cuentan además, con un laboratorio propio. Para el desarrollo de sus actividades de I+D, las EBCTs suelen vincularse con otros actores, en general institutos tecnológicos o universidades, pero también otras empresas (grandes o startups). Este perfil diverso de redes de contacto es un aspecto positivo para resaltar. Igualmente importante es el hecho de que la mayoría de las EBCTs manifestó tener relaciones con empresas e instituciones en el exterior. Es decir, que forman parte de una red abierta. Por otro lado, casi la mitad de las empresas tiene alguna patente (en trámite u otorgada). Asimismo, una de cada tres empresas cuenta con alguna publicación científica vinculada a sus desarrollos o tecnologías.

Las EBCTs suelen vender a otras empresas, principalmente grandes y pymes, siendo uno de los grupos más importantes el sector primario. La mayoría todavía no exporta, aunque se destaca un grupo con alta inserción internacional. Además, una de cada tres empresas tiene una oficina o filial en el exterior. Avanzar hacia una mayor inserción externa de las EBCTs debería ser parte de una agenda de fomento.

La gran mayoría de las EBCTs ha contado con algún apoyo financiero del Estado, en especial de CORFO, revelando la importancia que tiene para este tipo de empresas contar con el apoyo financiero de dineros públicos. Asimismo, poco más de la mitad accedió a financiamiento privado a través de inversionistas.

Con respecto a las demandas, las más mencionadas se relacionan con el desarrollo de contactos, tanto con clientes como con aliados estratégicos y con inversionistas y fondos. El fortalecimiento del capital social y las redes de contacto aparece como una tarea de alto impacto potencial cuyo costo de implementación no parecería ser importante. Ahora bien, no sólo contactos demandan los emprendedores, también es importante el porcentaje de emprendedores que señaló su necesidad de apoyo en materia de financiamiento, especialmente para acceder a capital de trabajo, para el desarrollo de nuevos productos y servicios, para exportar e internacionalizarse y para incorporar RRHH altamente calificados.

En el marco de este análisis también se han podido identificar algunos contrastes interesantes que permiten conocer rasgos y demandas diferenciados entre grupos de EBCTs de distinta edad, tamaño, sector, tecnología y localización.

Por ejemplo, en lo que respecta a su estructura societaria, la presencia solamente de personas naturales es más común en las firmas jóvenes y en las de tecnologías digitales, mientras que las empresas son una figura más típica en la estructura societaria de las de biotecnología y en las firmas grandes. En parte por ello, pero también por su mayor escala, en las grandes es menos frecuente la presencia de los socios en la gestión.

Las que no tienen ventas son un caso más común entre las spinoffs académicas, mientras que en las que han logrado transformarse en Pymes o incluso en grandes empresas son más comunes las que provienen del mundo empresarial.

Además, se ha constatado que las firmas de mayor edad son a la vez las de mayor tamaño, lo que resulta bastante intuitivo y está respaldado por la literatura de desarrollo organizacional. Aún así, lo más interesante es haber encontrado un grupo con síntomas de “enanismo” y, en el otro extremo, otro de EBCTs jóvenes que han logrado escalar en forma dinámica para convertirse en firmas medianas o grandes. Por lo general, en este grupo de firmas jóvenes es más acentuada la presencia de EBCTs que le venden a las firmas grandes, de las que exportan, de las que han recibido inversión privada y también de las que tienen a otras empresas en su estructura societaria.

En coherencia con lo anterior, la venta a grandes empresas es más común entre las EBCTs medianas y las grandes. En estas últimas (y en las más antiguas) también es más usual exportar y tener como clientes, además, a las empresas públicas. A su vez, ellas cuentan en mayor medida con áreas y laboratorios de I+D que las pequeñas y jóvenes.

Desde otra perspectiva, las EBCTs digitales suelen estar más concentradas en Santiago mientras que las de biotecnología tienen una presencia más equilibrada entre el interior y la metrópolis, le venden más al sector primario y a la industria, en tanto que las de tecnologías digitales tienen una cartera de ventas más diversificada.

En lo que respecta a los esfuerzos de I+D, las de biotecnología se destacan por la mayor presencia de doctores en comparación con las digitales y son las que más publicaciones y patentes generaron, en el último caso junto a las de materiales avanzados. En lo que respecta a sus vinculaciones para hacer I+D, las digitales se destacan por sus mayores lazos con el mundo de las empresas.

Un último contraste tiene que ver con las demandas de apoyos. En las de menor edad estas demandas se orientan en forma más acentuada hacia las necesidades de asesoramiento (en temas estratégicos y financiamiento); la preparación y facilitación de contactos con inversionistas y el acceso a capital de trabajo. Estos énfasis se corroboran también en las empresas de menor escala, ellas adicionan a su vez el acceso a financiamiento para exportar como pedido de apoyo. Los recursos para exportar son más requeridos por las firmas de Santiago, en tanto que las del interior, especialmente las de biotecnología, están más sesgadas hacia la demanda de financiamiento para adquirir bienes de capital y ampliar laboratorios.

Esta primera radiografía de las EBCTs chilenas constituye una base para el pensamiento de políticas públicas en favor de su desarrollo, siendo ellas un importante vehículo para la transformación productiva del país. Asimismo, este primer esfuerzo permitirá plantear nuevas preguntas de investigación que contribuyan a profundizar el conocimiento que permita desarrollar mejores políticas públicas. Por último, la metodología diseñada que permitió obtener los resultados presentados podrá ser compartida con otros sectores, como quienes llevan la encuesta de innovación para poder identificar junto con ellos qué aspectos de los indagados podrían ser incorporados a un levantamiento continuo de información.

6 Las empresas de base científico-tecnológica en el exterior (EBCTex)

A continuación, se resume la estrategia de identificación y contacto de las empresas de base científico-tecnológica en el exterior (en adelante, EBCTex) y luego los resultados de una primera aproximación que se realizó a partir de una encuesta electrónica.

6.1 Estrategia metodológica para su identificación y contacto

Para definir a las EBCTex se adoptará una definición amplia que apunte a captar a aquellas EBCTs que tengan un vínculo por el origen de las personas clave que la conducen (socios, alta dirección) o que, aún cuando no se cumpla lo anterior, tengan otros lazos o antecedentes de vínculos con el ecosistema chileno. Esto se basa en el entendimiento de que ambos tipos pueden ser, a priori, de interés para el Ministerio en el marco de sus futuros programas.

Entonces, se considerará como EBCTex a aquellas EBCT que residen en el exterior y que tienen al menos un socio chileno, o cuyo CEO, CTO, CFO o COO es chileno; así como también aquellas otras que, aún no reuniendo el requisito anterior, realizan I+D en Chile.

Dado el perfil específico que conforman estas empresas, se recurrió en primer lugar a las redes propias del equipo de trabajo, además de fuentes secundarias que permitieran lograr una cantidad de empresas suficiente para contactar. En primer lugar, se realizó una búsqueda de información en Crunchbase Pro. Para ello, se realizó una búsqueda personalizada, filtrando por aquellos socios o gerentes de empresas provenientes de Chile, con oficinas en el extranjero. Luego, se accedió a través de redes del equipo al apoyo de una profesional que trabajaba en InvestChile, Patricia Hansen, para finalmente acudir a otras fuentes secundarias como GlobalChile, y otras redes de contacto propias, etc. La siguiente figura resume las fuentes y los criterios de búsqueda utilizados.

Figura 3: Fuentes de información EBCTex



Una de las principales redes articuladas para este objetivo fue Patricia Hansen, profesional con amplia experiencia en el sector público con foco en emprendimiento e inversiones, combinando poco más de 5 años de experiencia en Startup Chile y 2 años en InvestChile, como Comisionada de Inversiones para Norteamérica. Gracias a esta última experiencia, es que la profesional envió al equipo de proyecto una base de datos de 52 profesionales chilenos trabajando en EEUU en puestos gerenciales o ejecutivos, y 12 estudiantes con estudios de magister o postgrado en EEUU (que podrían estar trabajando en empresas). De este total, se pudieron obtener un total de 6 EBCTex efectivas.

En segundo lugar, se acudió a fuentes secundarias, en particular de Crunchbase Pro, la red ChileGlobal (<https://www2.marcachile.cl/chileglobal/>) y de otras fuentes. De la primera, se obtuvo un total de 37 EBCTex, siendo entonces esta la principal fuente, mientras que de ChileGlobal se obtuvieron 3 empresas. Finalmente, se utilizaron otras fuentes, tales como la misma encuesta EBCT y contactos personales, se obtuvieron 5 empresas EBCTex.

De un directorio inicial de 111 empresas obtenido a partir de las fuentes ya señaladas, se analizaron un total de 56 empresas (eliminando aquellas empresas que no eran EBCTex), para contactar finalmente a un total de 51 empresas para completar la encuesta.

A continuación, se detallan los aportes de cada fuente al directorio de empresas contactadas EBCTex:

Tabla 65. Fuentes para la identificación de EBCTex

Fuente	EBCTex Obtenidas	%
Crunchbase	37	72,5
Redes propias	6	11,8
ChileGlobal	3	5,9
Otras	5	9,8
TOTAL	51	100

El proceso de contacto de estas empresas se realizó por medio de correo electrónico y LinkedIn en los casos donde no había correo de contacto actualizado. Para ello, se enviaron correos electrónicos a un total de 51 empresas (en dos rondas de contacto) y finalmente un mensaje al LinkedIn personal del profesional. En total, respondieron unas 20 empresas, de las cuales se obtuvieron 15 respuestas válidas y completas.

El [Formulario](#) utilizado para el caso de las EBCTex se incluye en el Anexo II al final del documento.

6.2 Resultados de las encuestas a las EBCTex - Piloto

Se presenta a continuación, tal como solicitan las bases, un análisis de los resultados preliminares de la implementación de la propuesta metodológica presentada para identificar este tipo de empresas en el exterior. No se pretende a través del análisis sino obtener una semblanza parcial y de naturaleza más cualitativa que cuantitativa, dada la limitada cantidad de encuestas disponibles.

6.2.1 ¿Quiénes respondieron?

En 12 de los 15 casos quien respondió fue un socio-fundador, 11 de ellos de nacionalidad chilena. Los 3 restantes son ejecutivos, todos de nacionalidad chilena.

6.2.2 ¿Qué sabemos de sus empresas?

En general se trata de empresas jóvenes. 12 de los 15 casos fueron creadas en los últimos 10 años. Y poco más de la mitad (7) en los últimos 3 años. Todas fueron creadas en el exterior y tienen sus casas matrices fuera de Chile. En 12 de los 15 casos la empresa está radicada en Estados Unidos (4 de ellas en San Francisco). Las restantes tres están una en el Reino Unido, otra en Alemania y la otra en Dinamarca. Consultados acerca de las razones por la cuales montaron sus empresas en el exterior, las respuestas tendieron a coincidir en torno a la facilidad que ello otorga para acceder a inversores y a mercados. Sólo en 5 casos la decisión obedeció a que los socios ya se encontraban viviendo en el exterior.

El perfil sectorial es variado. 5 de las 15 se ubican en el sector de Software y TICs en tanto que el resto pertenece al agro o bien a los sectores de petróleo, energía, robótica, industria química y farmacéutica y turismo.

Por otra parte, 10 de las 15 señalaron que combinan más de una tecnología. En su mayoría, 7 de 15 casos, combinan inteligencia artificial con otras tecnologías digitales como Big data. Además, 3 de 15 combinan tecnologías digitales con biotecnología. Un primer contraste con las EBCT nacionales, entonces, parecería ser la mayor orientación de las EBCTex hacia la aplicación de la inteligencia artificial, big data y el machine learning. En el contexto de la transformación digital, establecer puentes con estas empresas como antenas tecnológicas y/o fuentes de oportunidades, luce a priori interesante.

En general se trata de empresas pequeñas, salvo dos casos que tienen 75 y 200 ocupados. En 9 de 15 casos emplean a unas 15 personas o menos. Once de las 15 registraron ventas en 2018, ubicándose la mitad entre 1 y 4 millones de dólares y otras cuatro por debajo de estos valores. Sólo un caso factura más de 10 millones de dólares al año.

Sus clientes suelen ser las empresas privadas (12 de 15), sin que exista un predominio sectorial. Le siguen las empresas públicas y el gobierno (6 de 15).

Casi la mitad de las empresas tuvo exportaciones en 2018 y, en todos los casos, éstas fueron de más del 25% de las ventas. Tal como podría esperarse son empresas más orientadas a mercados externos que las chilenas, destacándose además las ventas a destinos sofisticados como Japón, Corea, Canadá, Australia, Alemania, Italia o Noruega. Sólo dos de ellas exportan solamente a Latinoamérica.

En cuanto a su estructura societaria si bien predominan las personas naturales chilenas (10 casos) en 5 de ellas también participan personas naturales extranjeras. Asimismo, se ve una importante presencia de corporaciones extranjeras en la propiedad de las EBCTex (6 casos) y también de inversionistas y/o fondos extranjeros (6 casos). En definitiva y como era de suponer, se caracterizan por un perfil societario mucho más abierto, con mayor presencia de personas extranjeras y también de corporaciones, fondos e inversionistas.

6.2.3 ¿Cómo son sus equipos?

En 11 de 15 casos todos los socios tienen título de magister o superior, algo que los diferencia de las EBCTs chilenas, y en 6 casos además todos tienen experiencia como académicos. Lo que es diferente respecto a las EBCTs chilenas es que en 10 de 15 casos todos o la mayoría tuvieron experiencia empresarial previa.

Diez de las 15 tienen al menos un empleado con título de doctor y excepto una, todas tienen uno con título de magister. Sin embargo, tampoco es el perfil dominante. La presencia de mujeres entre los empleados se ubica en general en torno al 50% (5 casos) algo que las diferencia respecto de las EBCT en Chile.

6.2.4 ¿Cómo organizan sus actividades de I+D y qué vinculaciones tienen?

En general, el monto de ventas invertido en 2018 en actividades de I+D es una porción importante de las ventas. En 5 de las 11 que tienen ventas, representan entre el 25% y 75%. Son niveles más elevados que en las EBCTs. Por otra parte, 11 de las 15 tienen un área especializada en I+D y de ellas 8 además cuentan con un laboratorio propio de I+D. En líneas generales presentan una mayor presencia de áreas especializadas de I+D y un perfil similar al de sus colegas chilenas con relación a la existencia de laboratorios propios. Seis tienen actividades de investigación y desarrollo en Chile y la mitad tiene patentes.

En cuanto a las vinculaciones para desarrollar actividades de I+D, las respuestas de los encuestados revelan contar con una extensa red de contactos (solo 1 empresa señaló no tenerlos), naturalmente predominan aquellos que están localizados en el exterior. Siete tienen vinculaciones para realizar investigación y desarrollo en Chile.

Sus vinculaciones fuera de Chile incluyen a las empresas (13 casos), startups (11 casos) y laboratorios de universidades y centros tecnológicos (11 casos) al tiempo que un grupo similar tiene vinculaciones con académicos en forma personal (10 casos).

Sus contactos en Chile suelen ser con otras empresas y/o startups chilenas (5 y 4 casos, respectivamente) y los académicos en forma personal (4 casos). En otras palabras, son empresas mucho más conectadas con el exterior que con Chile, pero existe un grupo que equivale a cerca de la mitad que está vinculada en forma personal con académicos en el país. Ellos pueden facilitar la construcción de puentes con esta diáspora en el exterior.

6.2.5 ¿Están contactadas con Chile?

Estas empresas suelen tener, en general, algún contacto con el país. En 10 de los 15 casos algún socio o ejecutivo viaja a Chile al menos una vez al año o incluso más, dato por demás interesante. Y en 12 de los 15 casos manifestaron que quieren estar al tanto de las novedades que ocurren en Chile en materia de ciencia, tecnología e innovación. Estos resultados son, sin duda alguna, relevante para una agenda de construcción de vinculaciones más permanentes con estas empresas.

Las relaciones que los unen con Chile son variadas, pero tal como se señaló más arriba, se destaca la realización de actividades de I+D en Chile (6 casos) y contar con clientes en Chile (5 casos), además de 4 que tienen inversionistas chilenos y otro tanto, proveedores chilenos. Cabe relativizar estos resultados teniendo en cuenta que la mayoría de las EBCTex identificadas no respondieron la encuesta. Si bien ello no significa, necesariamente, que no sea factible establecer nexos constructivos con las mismas, la no respuesta podría evidenciar un menor interés en comparación con las que sí lo hicieron.

Asimismo, la gran mayoría (12 casos) sostuvieron que sus empresas podrían contribuir en gran medida al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Chile, tanto a partir de la transferencia de tecnología como del apoyo a la formación de recursos humanos.

En resumen, del total de EBCTex identificadas ha sido posible establecer contacto y obtener respuestas de alrededor del 30%. Por lo general se trata de empresa pequeñas, lideradas por chilenos, con un perfil altamente innovador y más abierto, tanto en lo que respecta a la presencia de inversores y empresas en su estructura societaria como a los destinos de sus ventas, siendo la exportación más frecuente que en el caso de sus colegas chilenas. La mayoría tiene vinculaciones actuales con Chile y desea estar al tanto de las novedades científicas y tecnológicas que ocurren en el país, pudiendo contribuir, en su opinión, a potenciar estos desarrollos. Futuros esfuerzos orientados a implementar la propuesta metodológica y los aprendizajes derivados de estos resultados permitirán contar, con mayor disponibilidad de tiempos, de un panorama más completo de esta diáspora de EBCTex.

7 Análisis cualitativo: entrevistas a EBCTs y actores clave

En esta sección, se realizará el análisis del levantamiento de información cualitativa de las EBCT, basado en 15 entrevistas en profundidad con EBCT de distintos perfiles, tipos de tecnologías y propuestas de valor, localizados en regiones y metropolitana, así como en distinto estado de madurez. Luego de este análisis, se incluye una tabla resumen de cada de las empresas entrevistadas junto con los hallazgos en los temas relacionados con los temas de investigación de este estudio.

En las siguientes sub-secciones, se ofrece un análisis a partir de 12 entrevistas en profundidad a expertos del ecosistema EBCT y 8 entrevistas exploratorias realizadas al inicio del estudio. Esta sección finaliza, con un resumen de recomendaciones de políticas públicas recopiladas a partir de la opinión de expertos y empresarios EBCT. Los casos aleccionadores de las EBCT que dan vida a esta sección fueron incluidos en el Anexo IV.

7.1 Análisis de conjunto de las entrevistas a EBCT en Chile

Los criterios utilizados para la selección de las empresas EBCT consideraron la inclusión de:

- Distintos sectores/tecnologías: biotecnología, biomedicina, criptografía, inteligencia artificial, visión artificial, sensores, food tech, automatización, telemetría, acuicultura en tierra (sistema de acuicultura recirculante – RAS), robótica y telemedicina.
- Distintos tamaños: sin ventas, con ventas emergentes y con ventas en crecimiento.
- Regiones y Metropolitana: 5 EBCT de regiones, incluyendo 2 de regiones extremas.
- Perfil de origen: spin-offs corporativos y universitarias.
- Trayectoria: emergentes (pequeñas y de crecimiento exponencial) y maduras (sin ventas y con ventas).
- Una que dejó de funcionar.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados, el que se apoya en la tabla que le continua y que resume la información recopilada en las entrevistas y en los casos de cada EBCT (incluidos en el Anexo III). Finalmente, se incluye un análisis integrado sobre la base de entrevistas a actores claves del ecosistema, así como una tabla resumen y la compilación de las recomendaciones de apoyo para el nacimiento y crecimiento de EBCTs.

¿Qué perfil tienen las EBCTs? ¿Qué capacidades? ¿Qué propuestas?

La mayoría de las propuestas están relacionadas con las tecnologías emergentes, como la biotecnología, la biomedicina, la inteligencia artificial, internet de las cosas y la combinación de estas en propuestas de mayor riesgo tecnológico.

Lo que más destaca en lo que respecta a los perfiles de las EBCTs, tanto en lo que hace a los ámbitos de los que surgen como a los antecedentes de los emprendedores que las fundan, es la **diversidad**. Este resultado es muy importante dado que permite orientar las políticas públicas con un criterio de amplitud, evitando ceñirse a los casos típicos de spin offs basados en los resultados de proyectos de investigación.

En efecto, por un lado, están las fuentes tradicionales de surgimiento de EBCTs como son las universidades y centros tecnológicos (por ejemplo: Biopacific, Innervycs). Del otro lado, están aquellas que surgen a partir de investigadores y/o capital humano avanzado que decide comenzar una EBCT de manera independiente (Anastasia, Aguamarina, Biopuente); e incluso hay casos inusuales de personas autodidactas que comienzan a experimentar de manera artesanal en laboratorios propios (IDI Green) sin tener necesariamente una gran infraestructura física. Están los casos híbridos, como The Not Co que surgen a partir de la confluencia de investigadores y emprendedores seriales para formar un proyecto empresarial que no tiene precedentes en la academia. Otro tipo es la EBCT que surgen a partir de la inversión en I+D de familias empresarias asociadas a industrias estratégicas en Chile como es la acuicultura (Acuinor).

En lo que respecta a los factores que estimulan la creación de las empresas también se observa una diversidad de situaciones. En buena parte de los casos, predomina el efecto “*push*” estimulado por programas de innovación de CORFO y, en menor medida FONDEF, con la participación de hubs y oficinas de transferencia, no siempre con una presencia activa o identificación clara de los potenciales clientes.

También está el caso de numerosos graduados de carreras científicas que no encuentran una inserción coherente con sus aspiraciones en las empresas tradicionales y buscan generar su EBCT, como es el caso de Biopuente en la Región del Bío Bío. Algunos de estos son doctores o egresados de carreras científicas con poca experiencia laboral que tienen limitaciones para levantar sus empresas, especialmente las relacionadas con ciencias que requieren de mayor infraestructura, como sucedió con Q4 Nanosystems. También tienen el problema de tener un enfoque demasiado técnico, con la idea de que una vez construida la solución, la comercialización podrá ser delegada o abordada posteriormente, lo que muchas veces lleva a ponerlo en un segundo plano.

En unos pocos casos está presente el efecto “*pull*” de la demanda empresarial. Es el caso de los académicos fundadores de Aguamarina y de Anastasia, donde son las empresas las que van en busca de los investigadores para finalmente empujar a estos académicos a salir de las universidades y dedicarse 100% al desarrollo de las EBCTs. Esto es clave para el éxito futuro de los proyectos, pero no es lo más común.

La diversidad también alude al amplio abanico de capacidades y recursos con los que comienzan las EBCTs en Chile, actividad que requiere una articulación muy importante en términos de laboratorios, financiamiento en I+D, y conocimiento científico. Esta necesidad inicial de recursos la tienen más resuelta, al menos a priori, las EBCT que están vinculadas a universidades o que surgen de las universidades. Por el contrario, las que surgen por fuera de las universidades y centros tecnológicos tienen como desafío conseguir la articulación de recursos para la I+D desde fuera de estos centros, lo que es una gran barrera para el surgimiento de este tipo de empresas, especialmente para emprendedores científicos jóvenes que hacen ciencia fuera del sistema tradicional universitario. Tal es el caso de Q4 Nanosystems, quienes tuvieron que crear, de manera concurrente a la formación de su empresa, una plataforma de servicios de laboratorios compartidos (R2B Catalyst).

Otros, como IDI Green o Artificyan, lo hicieron a partir de proyectos colaborativos de I+D con estos centros y universidades en tanto que otros, como Q4 Nanosystems, debieron encontrar formas

alternativas de articulación, a veces de modo informal gracias a sus vínculos previos con investigadores o casa de estudios. En casos extremos, como Aguamarina, la investigadora debió desvincularse de su universidad, que la albergó inicialmente, para implementar de manera independiente su propio laboratorio, lo que implicó largos periodos de desarrollo y de búsqueda de financiamiento. La plataforma de recursos de infraestructura de I+D es menos exigente en el caso de EBCTs en inteligencia artificial o disciplinas relacionados, como sucedió en el nacimiento de Kael, Orand, Anastasia y Entelequia.

La plataforma de recursos de partida incide en el tipo de emprendimientos que los emprendedores van construyendo como resultado de la interacción entre sus capacidades y recursos iniciales y los desafíos y requerimientos que van enfrentando. Así, por un lado, están aquellos que se basan en propuestas de alto riesgo tecnológico y alto potencial de impacto a escala global, como es el caso de Andes Biotech y Acuinor. La primera de ellas pudo reunir los recursos necesarios gracias al respaldo en un grupo de investigadores de alta especialización, y una institución de alta reputación en Chile y el mundo, como es el Grupo Bios⁸, con capacidades para apalancar recursos de financiamiento público-privado más cercanos a los niveles y estándares internacionales. También están las que, como Acuinor, se basan en el financiamiento de familias empresarias y una trayectoria importante en una industria de escala global como es la acuicultura. Ambos casos no son, sin embargo, los más frecuentes.

Del otro lado, están aquellas que deben ir generando propuestas más acordes al tamaño de los financiamientos que son capaces de ir levantando, algo que las lleva, muchas veces, a tener que trabajar a su vez en proyectos de I+D o servicios para terceros para construir su base de desarrollo. Es el caso de IDI Green, Entelequia, Artificyan y Biopuente. Esto hace que sea más difícil realizar las actividades de I+D de manera consistente y contundente a lo largo del tiempo, limitando su potencial de crecimiento.

La carrera de obstáculos/desafíos clave

La mayoría de las EBCTs demandan largos periodos de tiempo para desarrollarse, dado que la I+D inicial y la entrada al mercado puede tomar años para materializarse. Las que tienen niveles mayores de riesgo tecnológico requieren un periodo mayor a los 3 años. Aun cuando existen diferencias entre las mismas, es esta característica la que las distingue claramente del resto de las empresas, que suelen ser los tradicionales beneficiarios de los programas de política pública de emprendimiento innovador.

El caso extremo es el de Andes Biotech, en el sector de biofarma, que surge a partir de los hallazgos de una familia de Ácidos Ribonucleicos (ARNs) de origen mitocondrial de un investigador que hizo su investigación previa en la Universidad Austral de Chile con un proyecto Fondecyt, el cual es convocado por Pablo Valenzuela, Presidente de la Fundación Ciencia y Vida, para desarrollar una terapia contra el cáncer y a la conformación de la empresa de base científica. Andes Biotech lleva una década de investigaciones y desarrollos financiada principalmente con inversión privada, aunque con apoyo de algún instrumento público en su recorrido, y que aún no ha salido al mercado,

⁸ Grupo vinculado a la Fundación Ciencia y Vida, del destacado investigador Pablo Valenzuela.

dado que en este caso el objetivo no es la comercialización del producto sino la venta de la empresa.⁹

El camino de desarrollo de una EBCT está plagado de obstáculos. Dentro de los principales obstáculos enfrentados está:

- Contar con un conocimiento profundo de los desafíos del mercado que merecen ser abordados mediante una solución científica-tecnológica;
- Conseguir el suficiente financiamiento para la I+D durante un largo periodo de desarrollo sin ventas,
- Acceder al conocimiento científico-tecnológico de frontera.
- Acceder al conocimiento de expertos que apoyen en las validaciones técnicas, especialmente en los ámbitos biotech y biomedicina,
- Resolver obstáculos regulatorios,
- Conformar y articular un equipo emprendedor que tenga el conocimiento técnico y comercial para llevar adelante el proyecto EBCT,
- Gestionar protección de la propiedad intelectual,
- Desarrollar la estrategia de llegada a mercado internacional y,
- Acceder al financiamiento privado en suficiente cantidad para lograr un escalamiento exitoso.

Al respecto, las entrevistas a EBCT revelaron que son pocas personas en Chile que conocen este camino en detalle o que lo hayan recorrido varias veces como para ser una fuente de apoyo a otros emprendedores EBCT. Por eso cada camino se hace a partir del conocimiento al que pueda acceder el emprendedor a través de sus redes, de la capacidad de vinculación con ecosistemas externos con mayor recorrido en este ámbito (Ej: Anastasia, Andes Biotech) o gracias a la experiencia previa de los emprendedores trabajando en ecosistemas extranjeros (The Not Co).

En términos más generales, los que logran sortear esta carrera de obstáculos son aquellos que cuentan con las vinculaciones claves con empresas e inversionistas, y con una reputación excepcional como investigadores, es el caso de Anastasia y Aguamarina.

El caso extremo de The Not Co, casi excepcional, aporta elementos interesantes acerca de un avance ágil en las bases técnicas iniciales y las validaciones de mercado que toma un total de 18 meses, con requerimiento de inversiones iniciales acotadas en comparación con una EBCT tradicional. Ello sucedió por haber logrado reunir un conjunto de ingredientes y ventajas difíciles de obtener, aunque claves para las EBCT, pero muy poco frecuentes en Chile. Por un lado, está el haber abordado un problema de mercado bien conocido por uno de los socios, con perfil de negocios, en base al aporte de conocimiento de alta sofisticación de los otros dos fundadores, de perfil científico, que además

⁹ En el otro extremo, y casi como una excepción, está The Not Co, un emprendimiento que logró hacer el desarrollo experimental y la entrada al mercado en 18 meses, sin necesidad de grandes financiamientos públicos y privados, sino más bien utilizando la inversión aportada por los mismos socios y la rica red de relaciones que generaron algunos de los socios durante su experiencia de estudios y/o trabajo en universidades y empresas de Estados Unidos. Su propuesta articula un conjunto de conocimientos y capacidades complementarias del equipo, incluyendo la experiencia emprendedora de uno de los fundadores. Eso les permitió articular una propuesta que combina al sector de ciencias con el sector tradicional: alimentario y que tuvo la posibilidad de ser validada más rápidamente que el grueso de sus pares EBCT.

cuentan con acceso a recursos como laboratorios y base de datos gracias a su condición de académicos. Además, disponen de recursos propios, experiencia emprendedora anterior relevante y directamente relacionada con la EBCT en estudio. De hecho, los tres fundadores forman un equipo de experiencia diversa y complementaria, que es difícil de encontrar en las EBCT chilenas que tienden a formar equipos poco diversos.

Sin embargo, es más usual el caso de las EBCTs que debieron enfrentar obstáculos muy importantes, como Aguamarina que debió generar su propia capacidad de infraestructura tecnológica una vez que salió de la universidad que la albergaba. En este caso, esta barrera se logró subsanar gracias a vinculaciones importantes con empresas clientes que financiaron la primera etapa de desarrollo. Otros, en cambio, debieron financiar la primera etapa de desarrollo en base a la articulación, a veces problemática, de diferentes fuentes de recursos, con costos de aprendizaje importantes. Es el caso de Artificyan y Q4 Nanosystems, ambos fundados por estudiantes de ciencias e ingeniería vinculados a universidades, que accedieron a financiamientos para emprendimientos innovadores, no dirigidos a apoyar la fase de I+D. El acceso a la infraestructura en el caso de Q4 Nanosystems es una barrera importante dado que no hay un acceso formal ni un apoyo decidido de la universidad a los alumnos que deciden emprender.

Para los que consiguen subsanar las barreras de conformación de una EBCT, las trabas continúan siendo severas en etapas posteriores. Por ejemplo, está el cumplimiento de los aspectos regulatorios y el financiamiento necesario para el escalamiento y la internacionalización, especialmente de las que están en las áreas biotecnología/biomedicina. En Chile las barreras son también importantes para las EBCT en otros ámbitos, como por ejemplo las que tienen que ver con el acceso a potenciales clientes en los principales conglomerados industriales. Es el caso de Entelequia y Retidiag, las que consideran que pertenecer a redes de influencia estratégica es clave para escalar más allá de los círculos iniciales de clientes que les dieron vida al inicio.

Siguiendo esta línea de pensamiento, se requeriría facilitar el acceso de las EBCT para entrar en esos círculos. En el caso de Aguamarina, Endeavor facilitó esta labor en su proceso de escalamiento, pero en otros casos puede ser a partir de vinculaciones claves con asociaciones o redes de EBCT. Para el caso de Innervycs se trató de una asociación con un centro tecnológico de la UTFSM lo que les permitió ingresar en el radar de un cliente importante como el Departamento de Defensa de EE.UU. El contar con un cliente referente de gran reputación, así como con un expertise altamente específico y con alta demanda permite romper las barreras comerciales para llegar a clientes de mayor envergadura. Un caso similar es el de Kael que fue una de las primeras empresas en trabajar con tecnologías digitales emergentes con poca oferta en el mercado en ese entonces y que permitía resolver problemas claves de grandes empresas. Luego, los inversionistas de Kael profundizaron el proceso de vinculación con los grandes conglomerados, sorteando la valla de entrada a esos mercados. Esto indicaría que las vinculaciones y referentes pesan a la hora de escalar comercialmente, aunque cuando las EBCT usan la tecnología para resolver problemas claves en las industrias, es menos complicado romper las retenciones iniciales de la industria tradicional.

Es posible indicar entonces que hay un **efecto de señalización importante para las EBCT** que ayudaría a resolver la gran asimetría de información que tienen los clientes con este tipo de empresas, dado que se trata de tecnologías complejas de entender, especialmente para los clientes en industrias tradicionales. Este efecto de señalización o sello reputacional puede lograrse a través

del acceso a clientes referenciales, de pertenecer a una red exclusiva como Endeavor; de vincularse a una institución de prestigio académico y científico con aterrizaje en el mundo empresarial y/o recibir premios y reconocimientos en concursos renombrados (ej: Artificyan).

Otro desafío destacado por las EBCT que logran saltar a la siguiente escala de tamaño es la falta de talento para la gestión y operación de empresas que dejan de ser pequeñas y que requieren la gestión profesional de cada uno de sus procesos. Por ejemplo, profesionales especialistas con experiencia gestionando la logística para la exportación a varios países (Ej: Not Co). Asimismo, cuando el escalamiento considera la incorporación de más personas con doctorados en especialidades específicas, por ejemplo, criptografía en el caso de Orand.

¿Qué paraguas de apoyos hay? ¿Existe un ecosistema para las EBCTs?

En relación a los apoyos que fomentan el surgimiento de estas empresas están los fondos relacionados con innovación, especialmente CORFO y, en menor medida, FONDEF en sus versiones de financiamiento de proyectos de I+D a universidades y del programa de Valorización de la Investigación Universitaria (VIU) que financia el diseño del negocio a partir de tesis de alumnos. También apoyan las instituciones como los Hubs de Transferencia Tecnológica y las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, que buscan facilitar el trabajo de vinculación con el medio de los investigadores en universidades y centros tecnológicos. Otro sistema de apoyo relevante son la presencia de incubadoras especializadas en EBCT, en especial Ganesha Labs, así como la introducción de cursos de emprendimiento en carreras científicas en universidades, como la Universidad Andrés Bello.

El sistema de apoyos que fue relevado en las entrevistas incluye los programas públicos de subsidios a la I+D y al emprendimiento innovador, los Hubs y OTLs de las universidades, las incubadoras, el INAPI, los fondos de capital de riesgo, las asociaciones gremiales empresarias como Asembio, las ONGs de apoyo a emprendedores como Endeavor, entre otras.

Al inicio de la etapa de gestación de las EBCTs, para generar el conocimiento basal de su desarrollo la mayoría de las empresas entrevistadas contaron con apoyos de CORFO y en menor medida FONDEF. Los académicos de las universidades tienen el financiamiento asociado a FONDEF así como fondos relacionados de ciencia y tecnología, (Ej: Biopacific). En el caso de los emprendedores por fuera del sistema universitario se cuenta con las líneas de emprendimiento innovador y de innovación empresarial de CORFO.

Las empresas que surgen de sistemas de investigación tradicional (universidades y centros tecnológicos) tienen en general una buena base de apoyo, con acceso a infraestructura de laboratorios y sistemas de apoyo como OTL y Hubs de TT que están tomando cada vez mayor importancia.

Los emprendedores con vinculaciones a universidades, por su parte, como los beneficiarios de los VIU, suelen tener acceso a laboratorios y en menor grado a las OTLs. En cambio, los emprendedores por fuera del sistema universitario, el acceso a infraestructura de I+D y los apoyos de OTLs y Hubs es menor y muchas veces constituye una barrera a su creación y desarrollo. Para éstos, la mejor

opción es el acceso a infraestructura a través de las incubadoras asociadas a universidades (Ej: 3ie de la UTFSM o Austral Incuba en la Universidad Austral de Chile), aunque se reconoce la menor orientación de las incubadoras universitarias en general hacia emprendedores de ciencia y tecnología. Posibles explicaciones se relacionan con la mayor exigencia de recursos para acelerar a estas empresas, aparejado con perfiles de riesgo y requerimientos de tiempos que no se condicen con las dinámicas actuales de la mayoría de las incubadoras.

Aparte de las incubadoras universitarias que apoyan puntualmente a estas empresas, como el 3ie, UDD Ventures y Austral Incuba, se agrega el caso de Ganesha Labs, aceleradora privada con foco exclusivo en EBCT. Este tipo de apoyo especializado a EBCTs fue considerado clave por emprendedores como Q4 Nanosystems porque permite vinculaciones con ecosistemas fuera de Chile, una de las grandes barreras de las EBCT chilenas.

Respecto de otras instancias de apoyo, como las OTLs, las empresas entrevistadas indicaron que éstas suelen estar más enfocadas hacia las necesidades de las universidades y sus académicos, en una visión más tradicional de la transferencia tecnológica orientada al licenciamiento antes que a la creación de spin-offs. Por su parte, la estructura y servicios complementarios a las OTLs que realizan los Hubs de TT, aun estarían intentando articular los desarrollos tecnológicos de los académicos con empresas grandes, dejando en un segundo plano las empresas pequeñas y medianas.

Otro apoyo relevante tiene que ver con el proceso de patentamiento. Si bien se han reportado casos que este proceso ha resultado en experiencias desgastantes, se ha observado una mejora importante en los servicios de INAPI en los últimos años, entregando una visión más estratégica de la PI como una manera de fortalecer el negocio. Es lo que destaca AcuinoR en su trabajo con INAPI, donde recibieron asesoría personalizada y detallada para gestionar su propiedad intelectual en relación al negocio que desean realizar en el futuro en un área de escala global como es el sector acuícola. En este caso, es importante considerar la protección de la PI considerando los altos montos de inversión público-privados realizados para abordar una solución que tendrá diversas aplicaciones (p.e. distintas especies acuícolas que podrán ser producidos por esta tecnología) y donde se compite a nivel global.

Este apoyo estratégico de la PI en relación con el negocio no estaba disponible para el emprendedor de Artificyan, ni tampoco era la especialidad de apoyo de la incubadora que lo apoyó, lo que sumado al desconocimiento del emprendedor de las distintas estrategias de protección intelectual, resultó en un desgaste excesivo para lograr una patente.

En lo que respecta al financiamiento privado, el capital de riesgo orientado a las EBCTs es escaso, con algunas pocas excepciones de EBCT que lograron levantar capital en una cuantía importante como Andes Biotech, The Not Co, AcuinoR, Kael y Anastasia. También algunos emprendedores han manifestado que el capital de riesgo para este perfil de empresas viene acompañado de muchas condiciones, por lo que se prefiere dilatar su búsqueda para no perder tan temprano el control de la empresa.

En resumen, más allá de que existen algunos apoyos, no parece haber una cadena integral y sistémica con orientación al perfil científico tecnológico de estas empresas. Los emprendedores en muchos casos deben adaptar estos apoyos a sus necesidades, sin que esto sea resultado de un diseño de políticas públicas con foco en el desarrollo y crecimiento de las EBCTs.

¿Hasta dónde han llegado?

Por lo general, los casos entrevistados confirman la percepción acerca de que predominan las empresas pequeñas, muchas de ellas porque son relativamente jóvenes, pero también por la existencia de los obstáculos ya comentados y por la carencia de un “paraguas sistémico”. Aún se carece de EBCT grandes que puedan, a su vez, ser demandantes de nuevas y jóvenes EBCT, como sucede en ecosistemas más desarrollados donde hay un encadenamiento virtuoso entre ellas. En consecuencia, el camino es más largo. Muchas no llegan a terminar de transitarlo, otras son “anémicas”. Son muy pocas las que han logrado escalar y que están encaminadas como para convertirse en una empresa mediana o grande en los próximos años. Ello plantea el desafío de llegar con las bases de capacidades y recursos apropiados, propios y vía apoyos sistémicos, para enfrentar los desafíos del crecimiento y la internacionalización.

Por lo general, las que lo han logrado han conseguido levantar financiamiento privado importante como The Not Co, Kael, Biopacific y Acuinor sobre la base de contactos claves con fondos de inversión internacionales y grandes empresarios chilenos. Este acceso, por lo tanto, es limitado y supeditado a contar con contactos claves con esas fuentes de financiamiento. En este contexto, las vinculaciones con ecosistemas del exterior es una variable que ayuda a la consolidación y el crecimiento, aunque siempre está el riesgo de que ocurran fenómenos de “*entrepreneurial drain*” hacia estos ecosistemas.

En la siguiente tabla se ofrece un resumen de los principales hallazgos para cada uno de los 15 analizados en la sección anterior, cuyo análisis individual se presenta en el Anexo III.

Tabla 66. Resumen del análisis de los casos EBCT.

CASO	¿Cómo han surgido? ¿conocimientos, recursos? ¿Propuestas de valor?	¿Hitos y desafíos principales? ¿incentivos sistémicos? ¿Protección innovación? ¿Crecimiento, internacionalización?	¿Políticas públicas? ¿Resultados? ¿Evaluación? ¿Otros apoyos del ecosistema?	¿Sistema de patentes Chile?	¿Por qué no existen más EBCT en Chile?	¿Principales demandas de apoyo para las EBCTs?
ACUINOR	<p>Desarrollo de métodos y técnicas de producción para diversificar producción Palometa.</p> <p>Surge a partir de que familias controladoras (Lacámara y Elton) vieron oportunidad de cultivar dorado con gran potencial de mercado (Japón).</p> <p>Conocimientos en procesos de producción acuícola y biotecnología. Daniel Elton, uno de los fundadores cuenta con experiencia de +30 años en salmones.</p> <p>Principalmente financiado con capital de controladores y CORFO. 50% de ventas proviene de exportación (Italia, Alemania, EEUU). Empresa vende directo desde Chile.</p>	<p>Inicio operaciones en 2008.</p> <p>Financiamiento CORFO: Capital Semilla, I+D.</p> <p>Inauguración Centro de Engorda (2020)</p> <p>Visita INAPI a planta de producción, elaboración informe de mejores prácticas (referentes).</p> <p>Actualmente la empresa está en etapa de maduración.</p>	<p>Baja disponibilidad de capital humano avanzado en el Norte, se importa desde el Sur.</p> <p>No hay suficientes especialistas en acuicultura en el Norte.</p> <p>Valiosa vinculación con laboratorios y centros I+D, y académicos expertos en acuicultura y biotecnología.</p> <p>CORFO sirvió para capitalizar conocimientos y tecnologías.</p>	<p>Existe desconocimiento sobre oportunidades en materia de protección PI.</p>	<p>El proceso de exportación es muy frágil, certificación de producción no proviene de oficina local y no hay trazabilidad del proceso.</p> <p>Falta mirada más aterrizada de investigadores hacia el mundo productivo.</p> <p>Desconocimiento de la importancia de la PI para empresas que realizan I+D. Debería ser internalizado.</p>	<p>Dinamizar procesos burocráticos, digitalizar certificación.</p> <p>Mayor educación en materia PI.</p>
AGROPUENTE	<p>Desarrollo de productos y servicios basados en innovación para sector agrícola.</p> <p>Productos: AgroDoctor: alerta predictiva de enfermedades y plagas. AgroCarbón: tierra a partir de desechos forestales.</p> <p>Empresa fue fundada por ingenieros agrónomos</p>	<p>Ganaron Torneo de Innovación en Concepción, apoyo inicial del CIDERE Bío Bío y U. Concepción. (2015)</p> <p>I+D del proyecto durante año y medio, surge AgroDoctor (primer producto).</p> <p>Adjudicación PRAE en 2017, incubación Incuba UDEC. Desafío en implementación,</p>	<p>Vinculación con SAG fue clave en etapa inicial de primeras ventas (interés en AgroDoctor).</p> <p>Startup Chile fue de alto valor por conexión con ecosistema, y cumplimiento de compromisos. Dan reputación.</p> <p>Vínculo con Incuba UDEC, apoyo en administración de subsidios.</p>	<p>Buena calidad del sistema, INAPI muy bien valorada internacionalmente.</p>	<p>Fondos de emprendimiento están orientados a empresas digitales.</p> <p>Empresas en Chile no invierten en I+D, y las EBCT requieren alta inversión y riesgo.</p> <p>Fuga de capital humano avanzado en el país, debido a desaprovechamiento del</p>	<p>Desarrollar nuevos fondos adaptados a emprendimientos de ciencia y tecnología.</p> <p>Rol más vinculante del Estado para estimular colaboración academia-industria.</p> <p>Subsidios deben considerar mejor los ciclos biológicos,</p>

	<p>Christopher Vivando y Aldo Pereira.</p> <p>Socios se conocían del colegio, se unen para aprovechar su experiencia y desarrollar idea.</p> <p>Conocimientos en detección y control de plantas y exportación de productos orgánicos, amplia experiencia en vitivinicultura.</p> <p>AgroDoctor canaliza subsidios I+D.</p>	<p>desconocimiento de algoritmos.</p> <p>Adjudicación Startup Chile, desarrollo web y generación de primeras ventas. Desafío que agricultores no usaban solución para no arriesgarse a perder producción.</p> <p>Pivote de cliente: en vez de productores agrícolas, foco en academia. Gracias a eso, lograron primeras ventas.</p> <p>AgroDoctor fue puesto en stand-by pues ingresos no sostuvieron empresa luego de subsidios.</p> <p>Creación de AgroCarbón, adjudicación Capital Semilla CORFO en 2018.</p> <p>En proceso de proteger desarrollos.</p>	<p>Fondos CORFO han financiado casi la totalidad de desarrollo de tecnologías.</p>		<p>mismo en la industria, reticencia de invertir en I+D.</p>	<p>especialmente en emprendimientos de tipo agrícola. Por ej.: Validaciones técnicas duran un año (ciclo agrícola).</p> <p>Mayor apoyo y mentorías de emprendedores exitosos en CyT, a nuevas startups.</p>
AGUAMARINA	<p>Desarrollo de tecnologías para minería usando biotecnología, amigables con medio ambiente.</p> <p>Fundadora realizó varios proyectos de biotecnología aplicada en U. Antofagasta previo a fundar la empresa.</p> <p>Conocimientos del equipo en biotecnología, experiencia en minería.</p> <p>Vinculación con industria minera, quienes apoyaron la</p>	<p>Creación empresa en 2007.</p> <p>Primer cliente: Minera El Labra.</p> <p>Incorporación a red Endeavor (2010).</p> <p>Definición modelo de negocios con profesionales U. Ross.</p> <p>2 rondas de inversión: primera para consolidar el equipo (capacidad financiera y operaciones), segunda ronda para internacionalización.</p>	<p>Falta experiencia práctica de instituciones de apoyo de universidades.</p> <p>Endeavor ha sido principal motor de vinculación.</p> <p>Vinculación con universidades extranjeras: U. Queensland en Australia, y Japón.</p>	<p>No se realizan comentarios.</p>	<p>Falta capturar retorno generado por I+D para reinvertir en investigación.</p> <p>Desconocimiento del Gobierno sobre ecosistema, demanda regional y oferta de proveedores locales.</p> <p>Instituciones de apoyo manejan fondos de forma paternalista, falta apoyo directo.</p>	<p>Mayor financiamiento de Venture Capital.</p> <p>Espacios para compartir experiencias como Endeavor entre EBCT.</p> <p>Acercar empresas a industrias.</p> <p>Desarrollar una estrategia de inversión para EBCTs y fomento a regiones.</p>

	<p>primera fase de desarrollo de la empresa.</p> <p>Financiamiento a partir de inversionistas (dos rondas), fondos estatales (CORFO principalmente).</p>	<p>11 patentes en 10 años, más de 5 patentes nuevas.</p> <p>Empresa en proceso de internacionalización.</p>				<p>Actualización en regulación: salud y gestión de aguas.</p>
ANASTASIA - SORTBOX	<p>Anastasia: productos tecnológicos basados en Inteligencia Artificial.</p> <p>SortBox: Máquina que procesa almendras y frutos secos, combinada con inteligencia artificial.</p> <p>A. Valenzuela y P. Zegers son amigos desde la infancia. Valenzuela presenta a un tercer socio.</p> <p>Bases de conocimientos: inteligencia artificial, amplia experiencia en retail. Cuentan con amplias redes de contacto en agro y retail.</p> <p>El proyecto se ha apalancado con fondos propios y del Estado.</p>	<p>CORFO SSAF-I de \$50 MM al inicio. CORFO Innovación para desarrollar máquina Sortbox, que demora finalmente 3 años.</p> <p>Facturación de US\$1 MM al primer año en Anastasia.</p> <p>Hoy buscan inversiones privadas por US\$2 MM para Anastasia.</p> <p>Proyecto harvester-huincha hidráulica.</p> <p>Obtienen membresía en el Center for Global Enterprise.</p> <p>Para Anastasia cuentan con secretos industriales, desarrollarán patente de invención para SortBox.</p> <p>Anastasia en pleno crecimiento a nivel internacional. Cliente en México, pilotaje en México (200 sucursales) y EEUU. SortBox en proceso de generación de ventas.</p>	<p>Desalineación de intereses de las instituciones de apoyo (<i>rent seeking</i>).</p> <p>Legislación chilena muy atrasada respecto a EEUU, nula defensa derechos PI (jurisprudencia).</p> <p>Buena impresión sobre inversionistas, los fundadores de Anastasia están bien conectados y no tienen problema en conseguir capital.</p> <p>Buena impresión de CORFO, aunque su velocidad de respuesta es lenta.</p>	<p>No le asigna valor alguno a las patentes pues hay poca jurisprudencia en Chile.</p>	<p>Falta de sofisticación en las empresas para adoptar soluciones basadas en la ciencia. Afecta la demanda.</p> <p>Mentalidad de la academia enfocada en la publicación de papers más que en las necesidades que llevan a innovaciones de mercado. Es necesario un cambio de mentalidad.</p> <p>Los investigadores centran sus estudios en publicaciones extranjeras que obedecen a necesidades de otros mercados.</p>	<p>Reforzar desarrollo local a través de historias y casos de éxito.</p> <p>Mejorar focos sectoriales a aquellos con mayor potencial.</p> <p>Financiar investigadores mediante trabajo con empresas.</p> <p>Mayor alineación de los instrumentos de CORFO con los intereses de las EBCTs.</p>
ANDES BIOTECH	<p>Farmacoterapia contra cáncer, universal y 100% seguro.</p> <p>Surge a partir de investigación y colaboración de Dr. Luis Burzio y</p>	<p>Constitución empresa con Dr. Valenzuela y Burzio (2009)</p>	<p>No existen instituciones de apoyo con experiencia en negocios biotecnológicos.</p>	<p>No se realizan comentarios.</p>	<p>Falta de capital disponible en biotecnología. No está disponible o es de difícil acceso para EBCTs.</p>	<p>Creación Startup Ciencias.</p> <p>Visibilizar casos de éxito e historias.</p>

	<p>asociación posterior con Dr. Pablo Valenzuela.</p> <p>Dr. Valenzuela referente a nivel nacional y mundial en biotecnología. Convocan a Cristián Hernández como gestor tecnológico (MBE con experiencia en industria biotech).</p> <p>Financiamiento principalmente a partir de inversionistas (+US\$30 MM). Algunos fondos CORFO y FONDECYT para I+D inicial.</p>	<p>2009: Momento eureka (células tumorales mueren al retirar compuestos).</p> <p>Abren oficina en EE.UU., preparando la compañía para una venta a una empresa farmacéutica.</p> <p>Fondos: Fondecyt, Alta Tecnología CORFO.</p> <p>Inversionistas privados: US\$32 MM. CORFO: US\$1,1 MM.</p> <p>Cerca de 90 patentes, US\$150k en mantención anual de patentes.</p> <p>Empresa en proceso de terminar estudios clínicos y buscar big pharma para ser adquirida.</p>	<p>Incentivos en academia sólo hacia conocimiento, track académico desalineado con EBCTs.</p> <p>Inversionistas han invertido de forma intensiva en empresa, debido al alto potencial de la oportunidad.</p> <p>Fondos CORFO muy inflexibles cuando el mercado no se tiene claro, relación demasiado asimétrica vs inversionistas.</p>		<p>Instituciones de apoyo son muy teóricas, no tienen experiencia, conocimiento de campo, falta track record.</p> <p>Escasez de gestores en biotecnología con perfil MBA y experiencia de campo en empresas. Alta demanda de estos profesionales, escasez de oferta.</p> <p>Investigador no debe ser gran gestor o emprendedor, pero debe saber conectarse.</p>	<p>Mayores recursos para investigación básica.</p> <p>Becar y reclutar talento de gestores en biotech.</p> <p>Aumentar subsidios para capital de riesgo.</p> <p>Armonizar agencias estatales, mejorar articulación.</p>
ARTIFICYAN	<p>Solución de problemas complejos en base a tecnologías emergentes.</p> <p>El foco de la empresa tiene que ver con resolver desafíos de alta complejidad a través de la aplicación de la tecnología, es por ello que tiene proyectos que van desde la agroinformática, el análisis de acciones bursátiles hasta proyectos de análisis de imágenes a través de satélites hiperespectrales.</p> <p>Base de conocimientos: carrera académica temprana muy rica y</p>	<p>Primero crea Tband junto a un ing. comercial, una empresa de monitoreo de la cadena de frío del salmón (SSAF-I y 3ie).</p> <p>Se presentan a desafío 3M con 3ie y ganan con una solución de bioseguridad para el salmón.</p> <p>Buscan patentar en Chile: 5 años, le roban todas las energías y el subsidio. Comienza con otros proyectos de innovación en paralelo y viaja a México (con Tband en stand by).</p>	<p>SSAF con experiencia emprendedora fallida</p> <p>En actividades I+D: rol de los investigadores de la UTFSM</p> <p>En emprendimiento: rol de la Incubadora 3ie</p> <p>Concursos UTFSM: le aportan vinculación internacional (México).</p>	Experiencia negativa.	<p>Los que estudian sus doctorados en el exterior no tienen chances de insertarse en empresas para resolver problemas aplicados.</p> <p>Limitaciones de los emprendedores para hacer desarrollo de clase mundial.</p> <p>No hay inversionistas ángeles aptos para financiar EBCTs en Chile.</p> <p>Poco apoyo a las EBCTs en Chile.</p>	<p>Financiamiento privado que sea capaz de comprender y valorar a las EBCTs para ayudarlas a crecer.</p> <p>Incentivos fiscales a las EBCTs (p.ej.: que en los primeros 3 años no paguen impuestos; subsidios para contratar doctores).</p> <p>Especialización inteligente. Selectividad de</p>

	diversa del fundador principal (UTFSM, INIA, estadías en Bélgica y Alemania) incluso antes de terminar su carrera.	<p>2019: gana concurso de UTFSM y funda (él solo) la empresa actual en base a servicio desarrollado para responder al problema de los incendios forestales: análisis por imágenes satelitales para el Estado.</p> <p>Gana licitación INIA para desarrollar un sistema de predicción del cambio climático.</p> <p>Empresas extranjeras del sector defensa contratan sus servicios tecnológicos.</p> <p>Se trata de un emprendimiento naciente con potencial de crecimiento.</p>			Demanda local limitada por perfil de las empresas chilenas que contratan en el exterior.	<p>esfuerzos para fomentar a los sectores de mayor potencial.</p> <p>Desarrollar sectores intensivos en I+D bajo modelo triple hélice.</p>
BIOPACIFIC	<p>Desarrollo biotecnológico y sustentable de productos para el sector agrícola.</p> <p>Empresa surge como spin-off de U. de Chile.</p> <p>Dueño actual es inversionista español con negocios en Ecuador.</p>	<p>Proyecto CONICYT previo a 2012 dio origen a empresa. Primeras pruebas, problemas al escalar.</p> <p>OTL de U. Chile evaluó proyecto y propuso crear empresa.</p> <p>Empresa nace en 2012, luego de levantamiento de capital que compra empresa a académicos originales.</p> <p>Validación y prospección comercial en Ecuador, gracias a mirada del dueño.</p> <p>Cuentan con experta en PI, realizan búsqueda rápida de oportunidad y revisión breve de tecnologías y/o patentes.</p>	<p>Con U. de Chile comentan faltó entender tecnología pues incorporaron inicialmente inversionista en industria del papel. Además, proceso de TT podría haber sido mejor ejecutado para vincular proyecto con mundo industrial.</p> <p>Cuentan con convenio Marco con U. Autónoma, permite participación de empresa en laboratorios de la universidad.</p> <p>ProChile fue apoyo importante para internacionalización, financió 75% de los viajes de validación comercial en Ecuador.</p>	No se realizan comentarios.	<p>Investigadores tienen interés de indagar en temas de interés propio y no en aquellos relevantes para empresa (que resulte en producto comercial).</p> <p>Falta mirada empresarial de escalar y agrandar negocio, hay desalineación entre aquellos que desarrollan la idea, y los que lo quieren convertir en negocio.</p> <p>Varios emprendedores no usan fondos de apoyo a la innovación por desconocimiento.</p> <p>Crítica a CORFO, para postular es necesario “hablar</p>	<p>Simplificar proceso de formulación de proyectos CORFO.</p> <p>Enseñar a EBCTs cómo escalar sus procesos.</p> <p>Mayor divulgación de fondos disponibles para EBCTs.</p>

		<p>Actualmente empresa cuenta con 2 FONDEF y 1 CORFO con U. Autónoma para investigar nuevos productos.</p> <p>Principales desafíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Financiar la operación, la banca no apoya fácilmente estos emprendimientos. <p>Dueño incorporó mayor capital.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Re-educar a potenciales clientes, desconocimiento de mejor desempeño de productos biológicos vs químicos. 			<p>su idioma". Importante porcentaje de los proyectos fallan por esa razón.</p> <p>Visión de inversionistas en ecosistema chileno de que desarrollos extranjeros son buenos y en Chile no lo son.</p>	
ENTELEQUIA	<p>Desarrollo de instrumentación y telemetría, soluciones IoT para industrias.</p> <p>Fundador tiene amplia experiencia en varias industrias: combustible, naval, transporte, logística. Estuvo en la Marina, luego emprendió en negocio logística familiar y finalmente comenzó a desarrollar soluciones.</p> <p>El emprendimiento se basa principalmente en los conocimientos del fundador en electrónica, automatización, telemetría, IoT.</p>	<p>Primer desarrollo, sistema control de gestión de graneles líquidos.</p> <p>Proyecto de colaboración con U. Andes, transmisión láser.</p> <p>Financiamiento CORFO para desarrollar I+D (2-3 fondos).</p> <p>Incubados por Chrysalis.</p> <p>Levantamiento de capital fallido con Broota por crisis social 18-O.</p> <p>Una patente en trámite, tanto PCT (internacional) como a nivel nacional.</p>	<p>Recursos a partir principalmente de CORFO para investigación y desarrollo.</p> <p>Vinculación con U. Andes para contratación de investigadores.</p> <p>Incubados por Chrysalis, apoyo valorado.</p>	<p>Mala experiencia con inspector técnico de patentamiento.</p>	<p>Escaso capital humano avanzado.</p> <p>Baja valoración en Chile de proyectos en etapas embrionarias.</p> <p>Falta de recursos para armar laboratorios y con equipo capacitado.</p> <p>Las políticas públicas solamente benefician a empresarios, en desmedro de startups de empresas de base científico-tecnológica, que requieren una mentalidad de largo plazo.</p>	<p>Mayor apoyo de incubadoras para conseguir financiamiento de inversionistas.</p> <p>Aumentar los subsidios para I+D, desarrollar un contrato tecnológico como el de CORFO, pero más masivo (mayor monto).</p> <p>Monto actual es insuficiente para subsanar costos e inversiones en</p>

		<p>Apalca asesorías a nivel comercial y financiero.</p> <p>Empresa en proceso todavía de crecimiento en sus ventas, no han logrado levantar capital para escalar.</p>			<p>Núcleo empresarial muy estratificado a nivel económico. El acceso al capital y las relaciones proveedores-clientes están basadas en la "amistocracia".</p> <p>Los incentivos de las incubadoras están desalineados con los de las startups que atienden (excepto Chrysalis)</p>	<p>infraestructura y capital humano.</p>
IDI GREEN	<p>Aditivo sellante para pinturas, a partir de reciclado de envases plásticos (economía circular).</p> <p>Bases de conocimiento: experiencia del fundador en ámbito del comercio, la venta de insumos informáticos y la construcción.</p> <p>Investigación con apoyo de universidades (PUCV, UTFSM).</p> <p>Competencias del proyecto las aprendió de forma autodidacta.</p> <p>Principalmente financiado por recursos propios, algunas actividades financiadas por CORFO y FIC.</p> <p>Emprendimiento incubado por 3ie.</p>	<p>Adjudicación Semilla CORFO junto con 3ie.</p> <p>Adjudicación FIC junto a PUCV para Región Los Lagos.</p> <p>Primera venta: proyecto con Colegio Hebreo Viña del Mar (reciclaje de 25.000 envases yogurt)</p> <p>Tecnología protegida por secreto industrial.</p> <p>Promulgación de la Ley de Fomento al Reciclaje permitió generar vinculación con contratistas.</p> <p>Empresa a punto de quebrar, no consigue ventas luego de estallido social en oct-2019.</p>	<p>Falta mejorar vinculación CORFO, más allá del "visto bueno".</p> <p>Universidades son un buen apoyo, pero no van al ritmo de la empresa.</p> <p>Buen apoyo de incubadora 3ie. Falta mayor agilidad y conexión de instituciones con la urgencia por vender de las startups.</p>	<p>Es necesario desembolsar capital muy alto para proteger tecnología.</p>	<p>Se requiere de mayor vinculación entre empresas similares para generar sinergias.</p> <p>Falta de recursos a nivel de infraestructura, maquinaria y de certificaciones.</p> <p>Falta de recursos para escalamiento, laboratorios de universidad de baja escala.</p> <p>Investigadores trabajan muy lento, sueldo fijo (desalineación con startups).</p>	<p>Incentivo para la venta de productos en etapa pre-industrial, apoyo a la vinculación y financiamiento para maquinaria e instalaciones.</p> <p>Falta mayor subvención a soluciones tecnológicas con foco en sustentabilidad, economía circular, ecodiseño, etc.</p>
INNERVYCS	<p>Soluciones tecnológicas mediante innovación científica e ingeniería aplicada.</p>	<p>Inicio extraoficial 2009, en Centro de Investigación UTFSM.</p> <p>Centro cierra en 2010, lo que obliga a crear empresa.</p>	<p>Perfiles de capital humano difíciles de encontrar: capacidades de gestión, perfiles específicos.</p>	<p>Sin comentarios al respecto</p>	<p>Impuestos frenan el crecimiento y desarrollo de las empresas, emprendedores colapsan por falta de caja.</p>	<p>Foco en exportación, cambio en la cultura y visión. Apuntar a escalar.</p>

	<p>Fundador Ian Hughes es ingeniero electrónico de PUCV.</p> <p>Empresa surge como intento de capitalizar conocimientos y contactos adquiridos en Centro tecnológico UTFSM.</p> <p>Forman empresa en 2015 con Juan Contreras (experiencia empresarial previa).</p> <p>Conocimientos en informática, robótica, ingeniería aplicada.</p>	<p>Se formaliza sociedad con Juan Contreras en 2015.</p> <p>Apalancamiento de CORFO para proyecto I+D, sin foco específico en alguna industria.</p> <p>Primer cliente: Departamento Defensa EEUU.</p> <p>Venta de productos de I+D.</p> <p>Transición hacia la industria.</p> <p>Patentes en proceso de presentación.</p> <p>Ventas en Chile y EEUU. Exportaciones entre 25-49% de las ventas. Empresa actualmente en crecimiento.</p>	<p>Acercamiento inicial con OTL, pero se generó discusión por propiedad de la tecnología. Desistieron de continuar por esa razón.</p> <p>No han podido apalancar inversionistas pues éstos se enfocan en productos tecnológicos, no capacidades.</p> <p>CORFO fue gran aporte para reducir riesgo financiero.</p>		<p>No calzan con los perfiles que requieren las incubadoras. Innervycs comenzó vendiendo proyectos CyT y no productos o servicios estandarizados.</p> <p>Científicos falta desarrollar experiencia aplicada, foco en publicaciones y no en aplicación de conocimiento en el medio.</p>	<p>Beneficio tributario a emprendedores nacientes.</p> <p>Adaptación viaje del emprendedor CORFO a EBCT, adaptar herramientas.</p> <p>Desarrollar mayor vinculación entre empresas e industria, por medio de centros de investigación.</p> <p>Caso de Singapur, hoja de ruta para fortalecer educación e investigación y salir de <i>commodities</i>.</p>
KAUEL	<p>Soluciones tecnológicas con Inteligencia artificial para industrias. Inicialmente comercializaba animaciones y holografías 3D para sector educación y audiovisual.</p> <p>Fundadores C. Romero y E. Casas se conocen desde la Universidad, postgrado. Al tercer socio (A. Mustakis) la conocieron a través de los Luksic.</p> <p>Base de conocimientos: Computer Vision e Inteligencia Artificial. Cristián Romero es referente en procesamiento de imágenes. E.</p>	<p>Primeros contratos con Claro y Movistar (animaciones 3D).</p> <p>Premios: Innovación Ministerio de Economía, ProChile, Presidente de la República y CCS.</p> <p>Participación en reality TV, impacto mediático.</p> <p>Alianza con dos estudios de abogados PI en Chile y EEUU.</p> <p>Vinculación con universidades: UTFSM, UST, USS.</p>	<p>Desarrollo científico-tecnológico bueno, a pesar de pocos recursos.</p> <p>Ecosistema de startups mucho más desarrollado, falta acelerarlo alineado con cambios tecnológicos.</p> <p>CORFO fue apoyo importante en materia co-financiamiento fondos de capital de riesgo.</p> <p>Poca confianza entre empresas, falta visión. Excepciones son ENAP y ENEL</p>	<p>Ha mejorado mucho, hoy es más ágil y con acuerdos internacionales.</p>	<p>Falta mentalidad global y el mercado chileno es muy pequeño para desarrollar una EBCT.</p> <p>Falta mayor experiencia de la academia en investigación aplicada, experiencia de campo en implementar tecnologías (madurez).</p> <p>Falta de mecanismos de sistematización de la gestión del conocimiento a nivel de instituciones del Estado.</p> <p>Falta abordar los desafíos tecnológicos sofisticados y</p>	<p>Hacer más justa y equilibrada la relación entre emprendedores y empresas, en términos de establecer plazos de pago de forma conjunta o bien regular esta relación.</p> <p>Potenciar vinculación entre empresas, con una mirada de largo-mediano plazo.</p> <p>Mayor financiamiento para centros de pilotaje y OTL.</p>

	<p>Casas es emprendedor y trabajó en el sector retail.</p> <p>Cuentan con recursos propios, además de los de inversionistas.</p>	<p>Financiamiento en dos rondas de inversión: primera con Mustakis, segunda con fondo co-financiado por CORFO de capital de riesgo.</p> <p>Publicación de 4 patentes, principalmente de desarrollo para Qualcomm.</p> <p>Empresa en proceso de consolidación en Chile e internacionalización.</p> <p>Presencia en 4 países.</p>			<p>más complejos como país, existe un gran retraso respecto a nivel mundial.</p>	
NOTCO	<p>Desarrollo que permite reemplazar la base animal de los alimentos por alternativas vegetales vía nuevas tecnologías (con misma textura, aroma y sabor).</p> <p>Conocimientos equipo: deep learning, genómica e imágenes.</p> <p>Estudios y trabajo en universidades de EE.UU. Experiencia emprendedora y en empresa EE.UU. Se conocen vía redes informales de chilenos en ese país.</p> <p>Principalmente uso infraestructura de la USACH y recursos propios de los socios (sueldos y ahorros). Suman Scale Up pero luego lo devuelven.</p>	<p>Creación empresa: 2016</p> <p>Proceso total de desarrollo experimental y Go-to-Market: 18 meses.</p> <p>Company building: construcción de confianza y desarrollo inicial.</p> <p>Pruebas de concepto y Concurso Hershey's permitió validar concepto.</p> <p>Acuerdo ventajoso con USACH para uso laboratorio (Pablo Zamora es colaborador académico).</p> <p>Desafío fue elegir si desarrollar modelo B2B o B2C. Desconocimiento sobre toda la cadena logística. Aprendizaje acelerado.</p>	<p>Poco propensos al uso de subsidios por su percepción de los tiempos extensos y menor conocimiento de los evaluadores de negocios EBCT.</p> <p>Base de capacidades/ recursos propios potente.</p> <p>Accedieron a Scale Up: apoyo marginal.</p> <p>No usaron incubadoras, pero reconoce algunas buenas.</p> <p>No patentaron porque no tiene sentido si no hay recursos para litigar.</p> <p>Fondos chilenos no los aceptaron. Levantaron \$30 millones de dólares fuera de Chile.</p>	<p>No realiza comentarios.</p>	<p>Los académicos tienen un perfil poco orientado a resolver problemas de la industria.</p> <p>Los incentivos de la academia desestimulan la creación EBCTs por parte de los investigadores.</p> <p>El acceso a laboratorios e infraestructura I+D para emprendedores de fuera del sistema es difícil.</p> <p>Hay financiamiento público para crear la empresa, pero no para hacerla crecer.</p> <p>Los fondos privados chilenos no suelen entender estos negocios.</p>	<p>Reforma normativa de la academia para que haya incentivos a la creación de EBCTs.</p> <p>Avanzar hacia una formación de científicos más orientada a los problemas y trabajo interdisciplinario.</p> <p>Financiamiento integral del proceso emprendedor incluyendo el crecimiento.</p> <p>Combinación de premios y castigos para la I+D de las empresas.</p> <p>Apoyo para acceder a talento en gestión de EBCTs.</p>

		<p>Acceso a financiamiento para crecer en forma acelerada</p> <p>Internacionalización clave</p> <p>Acceso a profesionales con experiencia específica en ciertas áreas de la gestión.</p> <p>No patentaron por costos para perseguir a infractores.</p> <p>Presencia en 3 países.</p>				<p>Políticas de largo plazo, articuladas desde la fase de descubrimiento hasta internacionalización.</p> <p>Focalización de recursos en clusters que respondan a desafíos del país.</p> <p>Creación de parques tecnológicos especializados.</p>
ORAND	<p>Venture builder que realiza investigación e incuba spinoffs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma de autenticación digital de clientes bancos y retail (Safesigner). - Herramienta UX para e-commerce (Impresse) - Apoyo al proceso fármaco-terapéutico, combinando FCE y prescripción (SafeHIS). <p>Bases de conocimiento del equipo central en informática. Específicos en IA, machine learning, computer visión, criptoseguridad, autenticación. Experiencia en sectores retail (centrado en banca) y salud.</p> <p>Recursos propios y fondos estatales (CORFO).</p>	<p>Constitución Orand en 2005.</p> <p>Proyecto BCI 2008, SaaS para pago automático de cheques.</p> <p>Entrada 2009 Mauricio Gaueca.</p> <p>2013: Creación SafeSigner. 2017: SafeHIS 2018: Impressee</p> <p>Primera venta Sodimac con Impressee. Hospital del Salvador con SafeHIS.</p> <p>2 patentes SafeSigner, 4 patentes Impressee (en curso).</p> <p>Fondos CORFO: Validación y Empaquetamiento, Atracción CCHH Avanzado.</p> <p>Empresas en proceso de crecimiento. La más madura es SafeSigner, mientras que SafeHIS está en proceso de crecimiento y Impressee en</p>	<p>Investigadores chilenos cuentan con poco tiempo para innovación aplicada.</p> <p>No utiliza instituciones de apoyo pues contacta directamente con investigadores que necesita.</p> <p>Programa de capital humano avanzado de Conicyt muy buen apoyo.</p> <p>Muy conectados con universidades extranjeras. Desarrollan conocimiento en articulación con tesis y pasantías.</p>	<p>No se realizan comentarios.</p>	<p>No hay cultura para que investigadores participen como accionistas o en la creación de una empresa.</p> <p>Desalineación de objetivos entre academia e industria (foco, publicaciones, distribución aplicada/básica)</p>	<p>Mayor fomento al trabajo de academia con industria.</p> <p>Facilitar contratación de investigadores por empresas.</p>

		proceso de creación de empresa en Chile.				
Q4NANO, Q4BIOSYSTEMS, LABSPACE	<p>Desarrollo de métodos de síntesis de nanopartículas y tecnologías basadas en nanopartículas, amigables con el medio ambiente y costo-efectivas.</p> <p>Investigadores del Depto. de Bioquímica en la UCH fundan Santiago LabSpace con otros emprendedores para permitir la colaboración entre laboratorios, en ese momento ausente en universidad.</p> <p>Socios: Ignacio Brescia Nicolás Rojas César Abusleme Rodrigo Muñoz Erick Armingol Ricardo Doberti</p> <p>Conocimientos en biotecnología, investigación aplicada, ciencia de materiales.</p> <p>Recursos principalmente a través de CORFO. Lograron sólo ventas incipientes y debieron cerrar ambos proyectos.</p>	<p>Q4Nano: desarrollo de prototipo nanopartículas Quantum (fluorescentes), aplicación en verificación de documentos, música.</p> <p>Adjudicación Startup Chile. Falta de ventas impide postular al Scale. Se terminó el financiamiento para continuar.</p> <p>Q4Bio: adjudicación SSAF. No pudieron optar a Etapa 2 ni a fondos CORFO I+D.</p> <p>LabSpace: apoyan a 40 proyectos de base tecnológica.</p> <p>Alianza con UCLA, forman laboratorio R2B Catalyst</p> <p>2017: Posibilidad de inversionistas para R2B, pero con otro foco de negocios. Ricardo abandona la organización en mayo de 2017 por diferencias en la visión de futuro de la empresa.</p> <p>Empresas Q4 Nanosystems y Biosystems cerraron pues no pudieron alcanzar ventas para pasar a siguiente etapa de Capital Semilla (escalamiento de ventas)</p> <p>Proyectos: GT2K (kits medición niveles azúcar y hemoglobina), Microagro (protección UV ropa)</p>	<p>Instituciones de apoyo: Desconfianza de Hubs y mala reputación OTLs.</p> <p>Infraestructura de I+D monopolizada, sin claridad de cómo pueden entrar externos.</p> <p>Vinculación con UCLA Chile.</p> <p>CORFO permitió financiar al inicio, pero luego no pudieron lograr metas de ventas.</p> <p>Centros tecnológicos desincentiva trabajo con emprendedores.</p> <p>Financiamiento Conicyt de gran ayuda, pero no están al alcance para emprendedores EBCT.</p>	<p>No poseen patentes</p>	<p>Startups no conocen cómo conformar estructura societaria. Obstáculos corporativos para levantar capital.</p> <p>Sistema de financiamiento-inversión no adaptado para emprendimiento.</p> <p>Escasez de capacidades tecnológicas en emprendedores.</p> <p>Falta de infraestructura tecnológica para escalar y recursos para financiarlo.</p> <p>Gerencias de Innovación y Emprendimiento CORFO no conversan entre sí: no existe propuesta de valor clara para potenciar EBCTs.</p> <p>Cláusulas draconianas de ingreso a centros tecnológicos.</p> <p>Falta de accesibilidad a capacidades tecnológicas.</p>	<p>Preparación de inversionistas para trabajar con EBCT, valoración logros técnicos.</p> <p>Disponibilizar infraestructura a emprendedores.</p>

		Incubado por Austral Incuba: búsqueda EBCT (Programa Darwin).				
RETIDIAG	<p>Telemedicina para retinopatía diabética, software de detección oportuna de la enfermedad.</p> <p>Juan Contreras es médico con doctorado en biología molecular.</p> <p>Experiencia en atención primaria.</p> <p>Vinculación con DICTUC, BID, AC3E, UCH.</p>	<p>Ingreso a programa Startup Chile (previo a creación empresa)</p> <p>Desarrollo primer prototipo funcional (5 meses).</p> <p>Primera venta (mientras estaban en SUP) mediante proceso de licitación.</p> <p>Socio becario se retiró de la empresa, por presión política.</p> <p>Se retira socio informático, incorporación esposa a la organización.</p> <p>Adjudicación Subsidio Startup Scale.</p> <p>Detección de problemas en siguientes licitaciones, reclamos a Contraloría. Falta de dinero para expandirse.</p> <p>Incorporación tecnólogo médico.</p> <p>Acelerados por Ganesha Labs.</p> <p>Participación en Centro de Pilotaje de Salud (acceso a Sótero del Río)</p> <p>2018, Gobierno anuncia compra de servicios de empresa competidora que se convierte en la práctica</p>	<p>UCH ha apoyado en términos de financiar especialidad médica de fundador, participación en Centro de Pilotaje en Salud y acceso a Sótero del Río.</p> <p>Startup Chile permitió tener acceso al ecosistema de emprendimiento.</p> <p>Están considerando inversión en etapa actual de escalamiento, anteriormente era fase de prueba.</p> <p>Conectados con programa de aceleración de Ganesha Labs, les dieron mirada global y ajuste mindset muy importante.</p> <p>Vinculación con instituciones de salud pública y privadas, frenado por problemas para actualizar licitaciones para aceptar propuestas de telemedicina.</p> <p>Redes internacionales con BID, hay reconocimiento a nivel regional.</p>	No realizan comentarios.	<p>No hay suficientes inversionistas entendidos en ciencia y tecnología: no entienden propuesta de valor y ciclo de desarrollo de EBCT.</p> <p>Falta de mentores con experiencia en emprendimientos de base científico y tecnológica.</p> <p>Falta de mindset orientado a la innovación y problemática.</p> <p>Pensamiento de soluciones aplicadas no es común en científicos.</p> <p>Academia tiene intereses orientados a reputación y mejorar currículo, pero no impacto económico.</p>	<p>Modernización de bases licitación para considerar nuevas tecnologías.</p> <p>Canal abierto para denunciar malas prácticas.</p> <p>Proteger a emprendimientos de alto impacto.</p>

		<p>estándar del sistema y con licencia perpetua.</p> <p>Estaban en etapa de escalar ventas, pero actualmente con problemas de flujo de caja en licitaciones por dependencia de sector público.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

7.2 La mirada de los actores clave del ecosistema sobre las EBCT

En esta sub-sección se presenta un resumen de los principales resultados de las entrevistas con los actores del ecosistema para captar su mirada sobre las EBCTs, tanto las que se realizaron de manera exploratoria al inicio del estudio, como las realizadas dentro del bloque final de investigación cualitativa. Luego de la lista de actores entrevistados se organiza la información según las principales preguntas abordadas en las entrevistas. Para finalizar se incluye una tabla con los principales resultados de las doce entrevistas en profundidad actor por actor.

A) Actores entrevistados en profundidad

Las entrevistas en profundidad fueron realizadas a doce actores claves del ecosistema, las que buscaban responder las preguntas guía del estudio y complementar las entrevistas y casos de estudio de las EBCT. A continuación, se incluye la lista de los doce entrevistados:

- [Eduardo Bitrán](#), Presidente del Club de Innovación
- [Alejandra Molina](#), Gerente de Minnovex Asociación Gremial en Minería
- [Felipe Camposano](#), Managing Partner en Taram Capital y ex Asembio
- [Juan Rivadeneira](#), Fundador y Gerente del Laboratorio de Investigación Aplicada en Pucobre (Minería), LIAP
- [Alexander Seelenberger](#), Managing Partner de Aurus Capital
- [Bernardita Araya](#), Directora Ejecutiva en HubTec Chile
- [Diego Belmar](#), Gerente de Portafolio Ganesha Labs, aceleradora biotecnológica
- [Felipe Cabezas](#), Gerente Comercial en Open Beaucheff, Universidad de Chile
- [Luis Magné](#), Presidente de la Red de Gestores Tecnológicos (Red GT), Ex Director de la Dirección de Gestión Tecnológica de la USACH y fundador de empresa EBCT Lming (minería).
- [Pablo Fernández](#), Gerente en el fondo Alerce Venture Capital
- [Tomás Mardones](#), Gerente técnico del Centro de Biotecnología Traslacional, Sofofa Hub.
- [María José García](#), Jefa Subdepartamento de difusión del conocimiento en Instituto Nacional de Propiedad Industrial

Entrevistas exploratorias realizadas al inicio del estudio¹⁰:

- [Emilia Díaz](#), fundadora de Kaitek Labs
- [Álvaro Ossa](#), Director de Innovación en la Pontificia Universidad Católica de Chile
- [Claudio Maggi](#), Director de Desarrollo e Innovación, Universidad de Concepción
- [Marcia Varela](#), Subgerente de Transferencia Tecnológica de CORFO
- [Isabel Salinas](#), Directora Promoción y Desarrollo I+D+i en InnovaChile CORFO
- [Sebastián Díaz](#), Director Ejecutivo - CEO en Start-Up Chile

¹⁰ Estas entrevistas fueron desarrolladas en la fase exploratoria del estudio, buscando generar insumos para una definición propia de una EBCT y donde también fue posible identificar impresiones de los actores del ecosistema acerca de los perfiles de EBCT y los principales obstáculos.

- [Sebastián Arias](#), Coordinador de Innovación y Emprendimiento de la Universidad Adolfo Ibáñez
- [Luis Nilo](#), Jefe de Propiedad Intelectual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Adolfo Ibáñez
- [Esteban Zapata](#), Coordinador Nacional Instrumento Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU) FONDEF – CONICYT

A continuación, se presentan sus opiniones agrupadas en torno al conjunto de cuestiones clave conversadas con ellos.

1) ¿Qué impresión tiene de estas empresas? Por ejemplo, de su perfil de negocios, equipos, de su potencial y de las limitaciones (a su surgimiento y crecimiento)

Los entrevistados distinguen entre distintos perfiles de emprendedores: a) los académicos típicos, como por ejemplo los investigadores de universidades o centros tecnológicos y b) los demás, pudiéndose tratar de científicos pero que trabajan en empresas o bien de graduados de algún programa de magíster o doctorado en Chile o en el extranjero que al concluir sus estudios decidieron formar sus empresas.

Alvaro Ossa, Director de Innovación UC, indica que los académicos típicos no se reconocen como emprendedores ni empresarios: *“En general, el investigador no se siente convocado por los programas de CORFO, ni en forma ni en estructura. No sienten que esos concursos son para ellos porque no se sienten emprendedores”*. Por otro lado, para acceder a financiamiento emprendedor es necesario conformar legalmente una empresa, lo cual significa un riesgo importante en comparación con el incentivo que los investigadores obtienen al postular a los fondos de Ciencia y Tecnología para académicos, y que están más en línea con su experiencia y competencias.

Además, varios expertos entrevistados indican que los académicos desconocen temas básicos de empresas, y muchos de ellos no cuentan con el tiempo ni el interés por conocerlos para conformar una empresa. Además de estas cuestiones de perfil y de intereses, aunque no desvinculado de ello, tampoco los incentivos en la academia se alinean con el propósito de generar nuevas EBCTs.

En todo caso, sí ven más factible vincularse más fácilmente con este tipo de empresas a través de proyectos de I+D aplicada. Por ejemplo, Claudio Maggi de la Universidad de Concepción afirma que han visto un mayor potencial de transferencia trabajando en proyectos colaborativos o licenciando a empresas pequeñas y medianas de base científica-tecnológica, más que con la industria tradicional. *“Decidimos implementar una estrategia de transferencia tecnológica a través de concretar licencias con empresas jóvenes en la órbita de la universidad, y donde la vinculación con la universidad es parte del proceso de desarrollo y escalamiento de estas empresas, es decir, donde la tecnología es central en su propuesta de valor”*.

Con respecto a los perfiles, Diego Belmar de Ganesha Labs, destaca que estos emprendedores científicos que vienen de fuera de la academia o “de la calle” tienen intereses e incentivos más alineados con las aceleradoras y los fondos tempranos de capital privado. Aún así, la desventaja de

este tipo de emprendedores, de acuerdo a Juan Rivadeneira del LIAP, es que estos científicos, aunque no estén ligados a las universidades siguen abordando el proceso empresarial de manera muy académica (producto de su tipo de formación) y muchas veces generan propuestas de tipo “push”, con una visión más ingenua del mercado.

También señalan el caso de los científicos muy jóvenes y sin experiencia en la industria que proponen, de acuerdo al mismo entrevistado, proyectos que son utópicos, más un sueño que una realidad: “Hay mucho *wishfull thinking* al inicio en estas empresas”. También indica que muchas veces, ellas surgen como respuesta ante la falta de empleo cuando regresan a Chile. La inserción de capital humano avanzado al regresar no ha resultado muy bien a su juicio.

Alcanzar el conocimiento profundo de la industria para comenzar una EBCT no es algo sencillo y no se resuelve con una visita a las plantas o a las empresas, de acuerdo a Juan Rivadeneira, quien realiza I+D para la minera Pucobre: “*Es necesario conocer en profundidad los procesos en la gran minería en Chile, haber estado ahí trabajando mucho tiempo y entendiendo cómo funciona la industria para poder ofrecer soluciones que sirvan, por eso, para un académico es más difícil*”.

En lo que suelen coincidir muchos de los entrevistados, es en la gran capacidad de desarrollo científico de nuestros investigadores, que con muy pocos recursos y de manera muy creativa, logran desarrollar investigación de muy buen nivel. Lo que falta es que ese desarrollo científico-tecnológico esté orientado a resolver problemas concretos del medio y que pueda transferirse exitosamente.

Según Alexander Seelenberger de Aurus Bios “*aún la ciencia chilena no ha mostrado avances que se hayan comercializado exitosamente*”, por lo tanto, aunque es posible que Chile tenga una buena base de talento científico-tecnológico no ha generado el *track record* aún de traducir en innovaciones exitosas en el mercado a través de mecanismos de transferencia tecnológica.

Al respecto, es importante indicar que existen discrepancias entre científicos, entidades de gobierno e inversionistas en lo que respecta al criterio de qué puede considerarse como éxito. Para los inversionistas de capital de riesgo ello está relacionado con la obtención de varios múltiplos del capital invertido o que se haya producido un exit asociado a una ganancia importante para emprendedores e inversionistas. Mientras que para el gobierno y los sistemas de apoyo puede implicar la creación de la EBCT y la concreción de los planes de trabajo para llevar las tecnologías al mercado, y para los científicos puede implicar el impacto de un desarrollo propio en la sociedad, así como el efecto reputacional que implica tener una tecnología operando en el mercado. Al respecto no ayuda como indica Seelenberger que: “*Existan una serie de empresas que son difundidas en la prensa y en los eventos del ecosistema como exitosas cuando aún no han demostrado que sus empresas están generando los retornos a la inversión esperadas. Todavía falta cerrar este ciclo*”.

2) ¿Conoce EBCTs de otros países? ¿Qué diferencias encuentra con las chilenas? ¿A qué las atribuye?

Una primera gran diferencia que surgió en varias de las entrevistas con expertos es que el de las EBCTs es un fenómeno reciente en nuestro país (menos de 20 años) y, por lo tanto, existe una cantidad de casos muy reducida en comparación con otros ecosistemas más maduros como EEUU,

Israel, Australia, Reino Unido, España, etc. Por lo tanto, se trata de empresas con menor nivel de sofisticación que sus contrapartes en otros ecosistemas. Varios de los entrevistados mencionaron que las falencias de nuestro ecosistema para EBCT se debe en gran parte a la falta de madurez y por lo tanto, la comparación con estos países debe considerar este factor de desarrollo evolutivo también.

Pero además de la trayectoria, una diferencia muy importante es la gran cantidad de recursos financieros y de infraestructura sobre los cuales surgen las EBCT en el extranjero, de un lado, y en Chile, del otro. Luis Magné, Presidente de la Red GT y académico/emprendedor de la Universidad de Santiago indica al respecto: *“No se comparan los niveles de financiamiento que hay en Chile para hacer ciencia y tecnología respecto de esos otros países, de ahí parte todo”*. Esta opinión es compartida por el 100% de los entrevistados.

En este contexto, en opinión de algunos entrevistados los emprendedores chilenos tienen menos experiencia emprendedora previa en general en comparación con otros ecosistemas, tienen menor acceso a financiamiento, y una tendencia a tener expertise más bien técnico junto con una falta de conocimiento comercial profundo. Las EBCT más exitosas han logrado subsanar esta menor experiencia con procesos de aceleración en el extranjero (p.ej.: Indie BIO), al que han accedido a través de programas de gobierno o de co-aceleración de Ganesha Labs; así como también a incorporar miembros claves al área comercial del equipo. Tomás Mardones del CBT de SOFOFA va más allá y afirma: *“Es una combinación bien escasa la de un gran conocimiento sobre el problema de mercado, con la de conocimiento técnico de alto nivel y una visión clara de largo aliento. No es solo tener el expertise técnico y comercial a la vez, sino que es ver los desafíos de la empresa como algo que no puede desligarse uno de lo otro, están entrelazado estos dos aspectos. Esto es difícil de lograr”*.

Algunas EBCT más sofisticadas han subsanado la falta de experiencia gracias a sus vinculaciones internacionales, que les han permitido acceder al conocimiento de especialistas a través de estos contactos (por ejemplo, UC Davis). Esto fue observado en aquellos fundadores que estudiaron en el extranjero y conservan vínculos con redes de ex-compañeros o con investigadores de esas universidades. También en aquellos que buscan de manera persistente vincularse con entidades externas y que, de hecho, terminan armando lógicas de mayor articulación con ecosistemas de los estadounidenses que de Chile. Ganesha Labs, por ejemplo, tiene como parte de su programa de aceleración la instalación de EBCT de su portafolio en Silicon Valley, en parte porque sus clientes están allá o porque es más fácil continuar con el levantamiento de inversiones en ese ecosistema.

3) ¿Qué obstáculos ha encontrado en su experiencia de trabajo con ellas? ¿A qué le atribuiría estos obstáculos?

Cuando se trata de armar una EBCT, los obstáculos son variados y numerosos, especialmente en industrias como la minería, la biomedicina o la nanotecnología. Pero pueden resumirse como limitaciones de recursos y capacidades.

Uno de los principales es el financiamiento de la I+D de largo aliento requerido, y con alto riesgo tecnológico, tanto desde el punto de vista de instrumentos públicos como de financiamiento privado. Otro obstáculo es la falta de la infraestructura necesaria para validar la I+D, pilotarla y luego escalarla. A esto se suma, la falta de financiamiento para esta etapa, así como el expertise técnico-comercial de los emprendedores. Afortunadamente están surgiendo entidades de apoyo como los Hubs, los centros de pilotaje y las incubadoras/aceleradoras especializadas, pero esto es aún incipiente.

Al respecto, Tomás Mardones del recientemente creado Centro de Biotecnología Traslacional (CBT) indica que una los principales obstáculos para las EBCT en el área biotecnológica son el financiamiento que se requiere al inicio, los altos riesgos y tiempos involucrados para los retornos de la inversión; así como los temas regulatorios. Indica que a raíz de la creación del CBT han levantado la necesidad de apoyar mejores regulaciones para los suplementos alimentarios y los “claims”¹¹ para los alimentos funcionales, así como una regulación que apoye las terapias médicas avanzadas. Otra área de apoyo tiene que ver con el uso de GMO¹² en la industria forestal.

Por último, para Pablo Fernández del fondo Alerce de Endurance, los principales obstáculos están en pasar desde la investigación a la etapa de comercialización, y no tan sólo se trata de barreras de tipo técnico sino también culturales: *“Muchas veces el investigador tiene temor de que su tecnología no va a ser validada por el mercado y dilata su entrada. Tiene miedo de que no habrá “market fit” y constatar que toda la investigación no sirvió para nada”*. Esto es parte del riesgo comercial que tiene cualquier emprendimiento al enfrentarse al mercado, pero para el académico implica romper con el enfoque: *“mi tecnología es buena, son las otras personas las que no lo entienden”*.

4) ¿Cuáles son a su juicio las principales limitaciones para la creación de las EBCTs en Chile?

Un estudio del BID (Kantis, Angelelli 2019), identifica los factores que pueden inhibir o estimular la creación de EBCTs en América Latina desde una perspectiva sistémico-organizacional. Para el caso de Chile, las principales limitaciones son las siguientes:

- Las agendas y proyectos de investigación no suelen estar vinculados a la resolución de problemas concretos de las empresas y de la sociedad.
- Las instituciones y centros de investigación no dan importancia a la creación de EBCTs.
- Los evaluadores se enfocan en las publicaciones a la hora de evaluar a los académicos, aspecto que define su permanencia y promoción en la carrera. Ello se ve reforzado en algunas instituciones por la existencia de reglas e incentivos que van en la misma dirección, desincentivando la participación de los mismos en la creación de EBCTs.
- Se carece de espacios de vinculación entre investigadores, emprendedores e inversionistas.
- Las OTLs no se articulan con el resto del ecosistema y, por lo general, carecen de capacidades y recursos apropiados para fomentar la creación de EBCTs.

¹¹ Se trata de las declaraciones que son posibles de indicar en los alimentos funcionales respecto de beneficios de salud en las personas.

¹² GMO: Genetically Modified Organism, es decir, organismos modificados genéticamente.

- Las normas de las instituciones no facilitan que sus miembros le dediquen tiempo a participar en procesos de creación de EBCTs y mucho menos en la gestión de las mismas.
- No existen políticas y programas públicos que estimulen la demanda de productos y servicios innovadores ofrecidos por EBCTs (por ejemplo, compras públicas innovadoras, innovación abierta).
- Se carece de financiamiento para escalar y hacer crecer a las EBCTs.

Todas las limitaciones anteriormente mencionadas contaron con un elevado grado de acuerdo entre los encuestados (superior al 80%). Sin embargo, hay otros aspectos donde las opiniones alcanzan menores niveles de consenso, que podrían indicar la existencia de realidades diversas. Ello sucedió al consultarse acerca de la existencia en Chile de:

- Actividades vinculadas con la creación de EBCTs en los programas de formación de científicos
- La importancia que le dan a la creación de EBCTs las instituciones y centros de investigación
- OTLs que fomentan la creación de EBCTs
- Incubadoras que apoyan a las EBCTs
- Normas que facilitan la participación de los investigadores en el equity de las EBCTs
- Programas públicos que fomentan la creación de EBCTs
- Apoyos financieros a la creación de EBCTs

Las entrevistas con los expertos llevadas a cabo en el marco de esta consultoría permitieron conversar en forma abierta sobre cuáles son las principales limitaciones para la creación de EBCTs en Chile, volviendo a aparecer algunas de estas cuestiones. Por ejemplo, existe consenso en señalar que los incentivos de los investigadores están puestos de manera muy pronunciada en lograr la publicación de artículos académicos antes que, en la generación de patentes, proyectos de I+D con la industria o en la creación de EBCTs.

De acuerdo a Bernardita Araya del Hubtech, no se trata de la división entre investigación básica y avanzada. No está de acuerdo a las nuevas visiones donde es posible que cualquier I+D pueda ser ligada eventualmente a alguna aplicación en el futuro por lo tanto, toda la I+D puede eventualmente ser aplicada. Para ella es cuestión de responder la pregunta ¿cuáles son las posibles aplicaciones futuras potenciales?: *“En el doctorado en Oxford que hice, los profesores desafiaban a todos los alumnos de doctorado a preguntarse sobre las implicancias de cualquier desarrollo propuesto. Estaban todo el rato preguntando: “so what?” y “who cares?” como una forma de provocarnos a pensar más allá del solo desarrollo científico”*.

En Chile, por el contrario, de acuerdo a un par de entrevistados con grado académico de doctor que trabajan en la industria, indican que las carreras científicas tienden a ser muy academicistas, los doctores no suelen haber tenido experiencias de trabajo en la industria. Por lo tanto, insertarse luego en empresas es más difícil así como también conquistar potenciales clientes, o buscar

desafíos, porque eso requiere de un conocimiento profundo de los dolores de las empresas del que no disponen. No basta con una que otra visita sino de involucrarse en entender por dónde aplicar ciencia y tecnología para resolver problemas complejos.

Otra limitación, en el caso específico de la minería, según Alejandra Molina de Minnovex, es que el financiamiento de CORFO para este sector está quedando limitado dado que, por la escala de esa industria, una de las más grandes del mundo, *“Cualquier desarrollo en minería son millones de dólares”*. Se tiene la percepción, de hecho, de que estos fondos se han ido *“recortando”* con los años. La misma entrevistada indica que algunas de las EBCT han logrado levantar financiamiento privado con un grupo acotado de fondos como Aurus Bio y Endurance (Alerce), pero que son pocos los que trabajan en esta área y en general observan que para al menos las EBCT proveedoras de la minería, los mecanismos de acceso no están tan claros.

Otra de las limitaciones es la falta de infraestructura donde sea posible probar a escala industrial las innovaciones. Una de las recientes iniciativas de CORFO fue la creación de los centros de pilotaje que están recientemente en funcionamiento, al respecto Alejandra Molina de Minnovex destaca que lo que hizo posible esta iniciativa fue la colaboración pública-privada en torno a las hojas de ruta de los Programas Estratégicos de Especialización Inteligente (PEEI) donde se generaron visiones de largo plazo para el desarrollo de infraestructura y capacidades habilitantes para desarrollos tecnológicos más sofisticados.

Además, en la minería, el gran factor limitante es el financiamiento para el escalamiento de la tecnología dado que los montos disponibles son muy pequeños para las escalas que requiere para poder participar en la gran minería. Para esta industria también ha sido difícil acceder a capital de riesgo, por lo que para escalar dependen principalmente de recursos propios.

5) Acerca de los programas de fomento del emprendimiento y la innovación en Chile. ¿En qué medida se adaptan a lo que hace falta?

La mayoría de las EBCTs tiene como fondo principal a CORFO, especialmente para la etapa inicial de su negocio. En algunas ocasiones se cuenta con el financiamiento de FONDEF para la I+D inicial, especialmente en el caso de los spin-off universitarios. A pesar de considerar este papel central de CORFO en el financiamiento de las EBCT, se percibe que sus instrumentos no están adaptados para las EBCTs de biomedicina, biotecnología o minería; están mejor orientados al apoyo de la IoT, la Inteligencia Artificial y otras tecnologías relacionadas.

La creación de las OTLs, por su parte, habría ayudado a fortalecer la vinculación con las EBCTs en los últimos años. Según declara Alejandra Molina de Minnovex: *“Ahora hay una entidad que está preparada para recibir a las EBCTs, antes las empresas se vinculaban sobre la base de los contactos previos que tenían con una universidad, pero no sobre la base de competencias”*.

También existe concordancia en la necesidad de mayor colaboración entre los distintos actores, aunque existe divergencia acerca de si es posible lograrla a través de mecanismos de políticas de aglomeración, como fue la estrategia de clusters y luego en los 16 programas estratégicos de

especialización inteligente. Algunos expertos consideran que esa especialización permite coordinar a los sectores públicos-privados en torno a ejes estratégicos comunes de largo plazo. Del otro lado están aquellos que prefieren dejarlo libre al accionar espontáneo de los distintos actores.

Un punto en el que hay consenso es en que las políticas públicas que apoyan a las EBCT deben considerar que la maduración de estas empresas es a largo plazo. Por lo tanto, la consistencia en las políticas públicas a lo largo de varios años es clave. Uno de los problemas de los cambios de gobierno es que generan inconsistencias e incertidumbres en los sistemas de apoyo a las EBCT. Por ejemplo, afectan a los recursos disponibles, que ya no tienden a ser los mismos. La innovación en las EBCT es una apuesta a largo plazo y eso se ve afectado cuando hay inconsistencia dinámica.

Varios de los entrevistados indican que INAPI está realizando una labor importante de manera muy efectiva con el programa Master PI que ofrece asesoría personalizada de manera gratuita a las EBCT, la cual también fue considerada de alto valor por algunas de las EBCTs entrevistadas. Sin embargo, de acuerdo a algunos expertos tiene un alcance acotado, dado que apoya a un grupo muy acotado de empresas (5 por programa).

Por último, falta tener casos de éxito concretos que hayan realizado el ciclo completo de financiamiento: *“Falta un modelo y un caso de éxito que haya dado toda la vuelta, y que se haya hecho varias veces. Para eso es necesario que estemos dispuestos a jugar varias veces y que se haya ganado”*. Por lo tanto, la continuidad de las políticas es fundamental.

6) ¿Conoce ecosistemas de EBCTs en otros países? ¿Qué diferencias encuentra con el chileno que inciden en la creación y desarrollo de EBCTs?

Dentro de los principales ecosistemas con los que se comparó a nuestro ecosistema de EBCTs estaba Israel y Estados Unidos en el caso del área de biomedicina y biotecnología; de Australia y Canadá en el de las proveedoras de la minería.

De acuerdo a Alejandra Molina de Minnovex, el ecosistema australiano de EBCT es más sofisticado y hay una conexión más natural entre las universidades y centros de investigación con las empresas. También hay un apoyo fuerte de parte del Estado para que estos se desarrollen y crezcan; esta colaboración de triple hélice permite un mejor encadenamiento en esta industria: *“las empresas australianas tienden a buscar mercados externos, y al hacerlo llevan consigo a sus proveedores. Esto no sucede con las empresas chilenas que salen al exterior”*.

La siguiente tabla resume las opiniones individuales de los actores entrevistados:

Tabla 67. Resumen de las entrevistas a actores clave.

Experto/a	¿Qué impresión tiene de estas empresas? ¿Potencial y limitaciones? ¿Diferencias con EBCT de otros países?	¿Qué obstáculos enfrentan para surgir? ¿Cuáles son las principales limitaciones para su creación?	¿Cuáles son los obstáculos para el crecimiento de estas empresas?	Acerca de los programas de fomento en i+e, ¿Cómo se adaptan a este tipo de empresas?	¿Comparado con ecosistemas en otros países, que diferencias encuentra?	¿Qué iniciativas de política pública podrían favorecer el surgimiento y desarrollo de las EBCTs desde una perspectiva sistémica?
Alejandra Molina, Minnovex, se focaliza en EBCTs de la minería.	<p>Existe un grupo acotado de empresas, porque colocar innovación en minería es complejo. La mayoría de los proveedores en minería se dedican a comprar y vender tecnología desarrollada en el extranjero.</p> <p>Cuesta hacer valorar su tecnología, los emprendedores son buenos ingenieros, pero no buenos para comunicar el valor. Hay una brecha generacional también, los más jóvenes y las start-ups están generando una renovación en la industria. Muy pocas mujeres.</p>	<p>Convertirse en proveedor de la minería, y sobre todo basado en innovación es muy difícil, porque no tienen el tamaño para servir a la gran minería en Chile. La mediana minería es más abierta.</p> <p>Cultura de trabajo muy distinta respecto de otros países (Canadá, Australia), le ven poco valor al desarrollo de tecnología. Muy poco abierto a los desarrollos locales.</p> <p>En general, en las empresas mineras hay personas mayores y muy conservadoras. Hay resistencia también a cambiar, temor a que las nuevas tecnologías le quiten su trabajo.</p>	<p>Acceso a financiamiento para escalamiento de las empresas en minería y alcanzar estándares internacionales. La mayoría de las medianas en Chile son consideradas pequeñas en los países con minería.</p> <p>En Chile no hay muchos fondos para este tamaño de empresas.</p> <p>La industria minera es muy aversa al riesgo, son muy desconfiados. Hay que recordar que la mediana minería en Chile es la gran minería en otros países, por eso el salto es cuántico para ser proveedor de la gran minería en Chile.</p> <p>Dificultades importantes para escalar la tecnología, CORFO está en la primera etapa. No hay acceso a Capital Riesgo.</p>	<p>Las startups financian la innovación principalmente con recursos propios y un porcentaje pequeño de CORFO.</p> <p>Las grandes empresas proveedoras de la minería hacen I+D en el extranjero. Incluso con la academia hay muy poca vinculación.</p> <p>Han ayudado las OTL, que ha profesionalizado el acceso a la universidad. También los vínculos con Hubs, que entienden mejor a la industria.</p> <p>Ingeniería 2030 ha permitido a los alumnos vincularse más temprano con las empresas y con la opción de emprender.</p> <p>Corporación Alta Ley ha sido positivo para generar colaboración interinstitucional. FONDEF ha obligado a la academia a trabajar con la industria y ha permitido que hayan salido temas interesantes.</p>	<p>Un comparable habitual es Australia, donde una pequeña empresa en la minería factura US\$8 MM y recibe muchos recursos para desarrollarse.</p> <p>En Chile ese tamaño de empresa no tiene mucho apoyo del Estado porque es considerada como mediana/grande de acuerdo a los estándares nuestros.</p>	<p>Se requieren fondos de capital de riesgo que entiendan de minería porque tienen complejidades particulares.</p> <p>Aumentar el tamaño de los fondos públicos para minería. Cualquier desarrollo son millones de dólares.</p> <p>Mejorar las instancias para conversar y colaborar. Por ejemplo: industria-academia, y que se puedan alinear incentivos.</p> <p>Las EBCT no saben hacer gestión estratégica de la PI. INAPI tiene recursos limitados para asesorar gratuitamente a las empresas. Se requiere aumentar el apoyo en este ámbito.</p> <p>Hacen falta recursos más importantes para la internacionalización de estas empresas.</p>

<p>Diego Belmar, Biotecnología, Ganesha Labs</p>	<p>En Chile hay buen talento científico, pero faltan actores que puedan hacer negocios tangibles.</p> <p>Mentalidad para hacer negocios es muy distinta a la científica. Es complejo ayudarlas porque algunos son muy académicos.</p> <p>Muchas veces tratan de delegar algunos temas comerciales, pero eso deben hacerlo los fundadores.</p> <p>Llegan entre 30 y 40 al año a la Incubadora.</p> <p>Muchas veces forman equipos no idóneos, con el fin de gastar el mínimo.</p> <p>Más que los académicos de universidades emprendiendo, considera que son los alumnos de pregrado y postgrado los llamados a llevar las tecnologías al mercado.</p>	<p>La falta de foco, la falta de ambición de pensar global e internacionalmente, y que se armen equipos potentes y complementarios.</p> <p>Financiamiento público tiene requerimientos, tiempos, montos distintos a los que necesitan a las EBCT. No se adaptan muy bien.</p> <p>Regulatorio: El estándar es la FDA y no el SAG, dado que el estándar a nivel nacional es bajo y no sirve si se quiere hacer desarrollos con ambición global.</p>	<p>VC con apalancamiento CORFO aún tiene que ser aprobado por Comité CORFO: más lento, con tiempos y montos que no se adaptan a las EBCT. CORFO incorpora hitos que a veces se desalinean con el objetivo.</p> <p>Brecha generacional. El financiamiento está en manos de personas mayores. Foco en invertir en Apps y TICs más que en EBCT.</p>	<p>Chile es referente en Latinoamérica en apoyo estatal + capital privado.</p> <p>Además, los científicos chilenos son capaces de hacer buena ciencia con muy pocos recursos.</p> <p>VC chilenos no manejan los montos que necesitan estas empresas.</p> <p>Hubs de TT reciben los proyectos que les mandan las OTL y no necesariamente lo mejor que hay. Desalineación OTL y Hubs. Los Hubs tuvieron que empezar muy atrás, y generar capacidades.</p> <p>OTL más bien enfocado a la transferencia tecnológica en el modelo antiguo de licenciamiento. Cree que es atingente la vía del emprendimiento (spin-off).</p> <p>Incubadoras no tienen enfoque al área CyT.</p>	<p>Mentalidad de negocio pequeño en Chile. En EE.UU. las EBCT están pensando en otra escala de negocio.</p> <p>Los negocios en CyT deberían ser globales para que sea rentable la inversión en I+D.</p> <p>Los VC norteamericanos saben lo que hay que invertir para sacar adelante una EBCT.</p>	<p>OTL podrían también ver tecnologías de fuera de la universidad (romper paradigma “ciencia ocurre en las universidades”).</p> <p>Inversionistas: incentivos y capacitación para que conozcan mejor a las EBCT (en la biotech hay oportunidades). Reforzarlo con casos de éxito.</p> <p>Regulatorio: es necesario elevar los estándares pero que no aumente la burocracia.</p> <p>Realizar esfuerzo comunicacional para convencer a los científicos jóvenes de participar en creación de EBCT.</p> <p>Apoyar más las incubadoras de EBCT (financiamiento).</p> <p>Actualización de las políticas de TT en las universidades.</p> <p>Enfocar el financiamiento privado y público para estas empresas.</p>
--	---	---	--	---	---	---

<p>Eduardo Bitrán, Presidente del Club de Innovación</p>	<p>Spin-outs de universidades a partir de investigación científica</p> <p>Hay una brecha muy importante aún entre la investigación y el mercado, que se debe a: Incentivos, temas culturales (estigma para aquellos que se vinculan con industria) y capacidades.</p> <p>Hay ritmos muy distintos entre la universidad y empresas.</p> <p>Los académicos les dan los tiempos que sobran a las EBCT.</p>	<p>Aún hay desafíos importantes para hacer <i>company building</i> de EBCT</p> <p>Muy pocas empresas que hacen I+D e innovación abierta en Chile.</p> <p>Se invierte poco en etapas tempranas para formar este tipo de empresas.</p>	<p>Brechas en la estrategia de crecimiento y donde pueden adquirir una diferenciación.</p> <p>Las exitosas están enfocados en resolver problemas claves de las industrias estratégicas de Chile. Resolver problemas singulares de Chile: minería, acuicultura, fruticultura. Algunas tienen el problema que luego se quedan muy limitados en la economía local.</p> <p>Les cuesta mucho salir fuera de Chile.</p> <p>Falta Venture Capital que se meta en EBCT. Faltan personas en esta industria que conozcan el Venture capital. Los 8 que se crearon se enfocaron en TICs.</p>	<p>Hubs de TT están llamados a apoyar la formación de spin-outs pero por ahora hay problemas de capital social en las universidades. Poca capacidad de colaboración. Todavía tecnologías muy inmaduras (TRL 3).</p> <p>Ciencia 2030 permitirá hacer pre-company building.</p> <p>En Chile no hay un sistema de centros tecnológicos que hagan el puente entre la I+D y el mercado, haciendo spin-outs de la investigación científica como hay en otros países.</p>	<p>En otros países funcionan los Hubs (p.e. UC Davis), donde las universidades colaboran. En Chile, el principal problema es de capital social.</p> <p>Pioneer Square Lab es un company builder referente para Chile, asociada a la Universidad de Pennsylvania.</p> <p>Otro referente es Silicon Catalyst en el área de semi-conductores. Hay un chileno involucrado: Raúl Camposano.</p> <p>MIT crearon un Venture Builder para apoyar a los científicos a construir empresas sobre la base de tecnologías desarrolladas dentro de las universidades.</p>	<p>Muy importante vincular las EBCT con las EBCT extranjeras.</p> <p>Vincularse más estrechamente con los Hubs.</p> <p>Realizar <i>company building</i> especializado. Por ejemplo, asociar a los Hubs con Inria para hacer empresas en tecnología de software.</p> <p>Crear Fondos de Fondos, con mayor foco para hacer de-risking. FET con especialización tecnológica. Con un gerente especializado. Traer fondos especializados de afuera.</p> <p>Formar plataformas especializadas y traslacionales como los CBT, y asegurar que funcionen.</p>
<p>Alexander Seeleberger, Aurus Bios, fondo de capital de riesgo para EBCTs</p>	<p>Son empresas que son centros de costos por mucho tiempo y que requieren mucho financiamiento.</p>	<p>Difícil pedirles a los científicos en Chile que sepan hacer los estudios clínicos necesarios para saltar temas regulatorios. A veces hay que hacer de nuevo las validaciones</p>	<p>CORFO ha venido creando instrumentos para <i>early stage</i> pero no hay para continuar el crecimiento.</p>	<p>Transferir tecnología temprana es más difícil que transferir tecnología tardía. Para madurar la tecnología, se requiere de financiamiento y tiempo</p>	<p>Chile está igual que otros países, pero hace muchos años atrás. Es una cuestión de madurez.</p>	<p>Se requieren políticas públicas para generar casos sustanciales de éxito.</p>

	<p>Médicos y científicos. Mientras más académicos más difícil es apoyar la empresa.</p> <p>Hay buen desarrollo científico en Chile.</p> <p>Tienden a no repartir dividendos y el inversionista retorna su inversión a partir de los exits principalmente.</p>	<p>porque están mal realizados.</p> <p>Falta demostrar que la ciencia que se hace acá en Chile es suficientemente buena para justificar una inversión.</p> <p>Actualmente el foco está en repartirse tempranamente la empresa en lugar de demostrar que se puede hacer crecer la torta para todos los <i>stakeholders</i>.</p> <p>Falta personas especializados que puedan hacer due diligence de la CyT antes de invertir. Estas personas están fuera de Chile.</p>	<p>No hay encadenamiento en los financiamientos.</p> <p>En capital de riesgo se requiere sindicación, pero hay poca capacidad de colaboración.</p> <p>Aportantes en fondos de VC tampoco entienden o aprecian CyT.</p>	<p>que actualmente falta en Chile.</p> <p>Observa equipos mejor capacitados en los Hubs que en las OTL.</p> <p>Muy pocas personas entienden el capital de riesgo en alta tecnología.</p>	<p>Sin embargo, el hecho de que Chile no tiene casos de éxito es percibido como más riesgoso por inversionistas. A diferencia de otros ecosistemas que tienen <i>track record</i>, donde hay confianza en los protocolos científicos desarrollados, se conocen sus estándares de I+D, es fácil buscar referencias de los investigadores, es más fácil saber si el desarrollo científico de una EBCT es bueno. Esto baja los costos de transacción.</p>	<p>Definición de qué es éxito en el ecosistema de forma consistente.</p> <p>Identificar dentro del pipeline actual de EBCT un grupo en el apostar de forma decidida. Para seleccionar este portafolio, se podría contar con expertos internacionales con experiencia en seleccionar buenos candidatos. Generar al menos dos casos de éxito es clave como efecto demostrador, pero también para mostrar un camino concreto de una EBCT.</p>
<p>Felipe Camposano, Managing Partner en Taram Capital y ex Asembio, Biotecnología.</p>	<p>Requieren de altos montos de inversión y altos tiempos de retorno. Tienen perfiles riesgo/retornos distintos a las start-ups tecnológicas.</p>	<p>Las empresas contraparte de las EBCT no están en Chile. Por ejemplo, las principales empresas farma no están acá. Esta lejanía afecta su surgimiento.</p> <p>Baja confianza en los protocolos que se hacen acá, a menos que conozcan muy bien al investigador. A veces prefieren invertir U\$50 mil para hacer nuevamente las validaciones.</p>	<p>No hay experiencia en escalar este tipo de empresas. Por eso invertir en el escalamiento de estas empresas es muy riesgoso.</p>	<p>Se requiere lograr la instalación de centros de investigación de empresas en Chile no tan solo para que hagan I+D sino para que construyan vínculos con investigadores chilenos.</p>	<p>La falta de confianza con la I+D de otros ecosistemas que no son los principales, no es tan solo en Chile sino también pasa dentro de EEUU. Por ejemplo, le pasa también a investigadores de Montana.</p> <p>Es importante analizar como quebraron la tendencia en</p>	<p>Modelos de company builder por tipo de tecnologías, por ejemplo, biotech, food tech.</p> <p>Es necesario tener EBCTs de gran tamaño, es muy difícil que las empresas tradicionales o las Pymes puedan empujar el ecosistema por sí solas, se requiere el dinamismo que imponen las grandes EBCT. Es lo que ha ocurrido en otros países.</p>

					EE.UU. Entre los años 60 y 80, se crearon muchas empresas sobre la base de I+D, que ya nacieron de base CyT por lo que una vez que son grandes, invierten en nuevas EBCT.	
Juan Rivadeneira, Laboratorio de Investigación Aplicada en Pucobre, LIAP. Minería	<p>Ha visto que muchas EBCT en biotech son de científicos que regresaron a Chile o se titularon y al no encontrar trabajo, crearon una empresa. Parten de forma precaria.</p> <p>En su opinión, las grandes empresas hacen I+D pero está invisibilizada. En su caso, Pucobre (minería) realizaba I+D y con esa capacidad se hizo un spin-off para hacer proyectos para otras empresas.</p>	<p>Los científicos en Chile son muy académicos. No tienen experiencia en la industria, va directo desde el pregrado hacia el postgrado. Luego su experiencia no es valorada cuando es necesario hacer trabajos con resultados concretos.</p> <p>En su opinión, las universidades no tienen incentivo para vincularse con la empresa. LIAP ofrece infraestructura de pruebas porque las universidades y centros no lo hacen. Observa mucha desconexión entre innovadores y empresas grandes: "hay mucho sueño". Hay mucha ingenuidad comercial en estas EBCT al inicio.</p>	<p>Observó en Asembio que en su mayoría las EBCT eran Pymes, y del área biotecnología.</p> <p>Se tienen altas barreras regulatorias, financiamiento y acceso a mercados. Por eso Asembio promovió la marca Chile Biotech para acelerar la exportación de servicios y productos biotech.</p> <p>Las empresas biotech necesitan sentarse a la mesa con los grandes industriales.</p> <p>Centros de pilotaje para la minería es un aporte.</p>	<p>Clave tener apoyo de empresas referentes que respalden. Es el caso del LIAP que tiene acceso a infraestructura y demanda constante a partir de alianza con Pucobre.</p> <p>Pymes biotech necesitan mucho más apoyo, financiamientos que los disponibles en Chile.</p> <p>Difícil competir para llegar a cumplir las regulaciones de la FDA cuando no se es una empresa Pfizer, etc.</p> <p>Los Hubs cobran un porcentaje que es difícil justificar en su caso respecto del valor agregado, porque aún no tienen track record. Aun no tienen casos de éxito.</p> <p>En CBT no está la industria biotech integrada, es aún temprano.</p> <p>Ley Ricarte Soto y Ley de derechos de los pacientes</p>	<p>Muy desafiante hacer las pruebas clínicas acá, no tan solo por falta de recursos sino de expertise también. Algunas pruebas hechas acá luego se tenían que volver a hacer porque no sirvieron.</p>	<p>Mayor financiamiento en Ciencia y Tecnología</p> <p>Poner laboratorios de ciencias en colegios y liceos. Para que los niños se atrevan a hacer ciencia desde temprano.</p> <p>Investigadores que puedan pasar tiempo importante en empresas entendiendo los desafíos. Por ej: Minería en Chile, es muy compleja de entender desde afuera.</p>

				<p>muy bien intencionada, pero generó muchos efectos adversos (ej: pruebas alzheimer).</p> <p>A las family office les venden proyectos de dudosa calidad porque no saben de CyT.</p>		
<p>Bernardita Araya, Directora Ejecutiva en HubTec Chile, Hub de Transferencia Tecnológica.</p>	<p>Es clave la multidisciplinariedad y eso es baja en Chile, en general los científicos se vinculan poco con la industria y con otras disciplinas. Por eso se desarrolla mucha I+D que luego no tiene recepción en la industria. Y se dan cuenta muy tarde. Es clave la vinculación temprana.</p> <p>Los investigadores que no están ligados a las universidades tienen barreras para acceso a infraestructura.</p> <p>También les falta estándares de laboratorio, de buenas prácticas de manufactura, fallas de gestión, no hacen gestión de la PI, les falta todo lo que está apoyando la I+D, no solo basta hacer buena I+D.</p>	<p>Falta un mejor <i>engagement</i> entre investigadores y empresas. Actualmente los investigadores llegan a las empresas para buscar financiamiento FONDEF, debería ser mucho antes para entender mejor el problema a resolver.</p> <p>Hay universidades que están resolviendo el tema de los incentivos, donde los papers valen igual en patentes.</p> <p>Académicos no le dan importancia a diseñar una buena propuesta de valor y validarlo con las empresas, porque están enfocados en lo técnico. Es importante trabajar con los académicos que están interesados y motivados por estos temas.</p>	<p>Las EBCT tienen desafíos para cumplir con los requisitos y estándares internacionales en CyT. Se desconoce el proceso para llegar al mercado/regulatorios y se gasta tiempo en entenderlo, que los hace menos competitivos.</p> <p>Acceso al capital de riesgo para el crecimiento es complejo.</p> <p>Estructura societaria con los contratos de licenciamiento con universidades poco claros. Hay poca experiencia y eso limita que luego puedan acceder a VC porque no tienen orden ni procesos claros.</p> <p>Entender la diferencia entre proyectos y empresas. Las empresas requieren personas especialistas dedicadas a lo técnico y otro a temas finanzas/comercial.</p>	<p>Inversionistas chilenos tradicionales están enfocados en aumentar el valor de la empresa y en las EBCT la clave es de-risking, es llegar al siguiente <i>milestone</i> que permite bajar los riesgos. Esto no es bien entendido.</p> <p>Salen buenos proyectos de programas como Brain UC, pero luego de terminar el proceso quedan solos y no alcanzan a tener la madurez para que las reciba una incubadora.</p> <p>Es necesario mejorar los estándares de ISP y modernizarla para que puedan servir a las EBCT y no agregarle más barreras porque se trata de empresas que tienen procesos bien distintos y a veces bien innovadores que no encajan en los procedimientos tradicionales.</p>	<p>En otros países, como Inglaterra, la I+D y las tesis de doctorado se busca vincularlo con alguna necesidad del medio externo, independiente de si es básica o aplicada.</p> <p>En otros países, hay muchos modelos de rol, con casos de éxito concretos. Acá los casos de éxito son más marketing. Muchas empresas que ganan premios, aún no han vendido o no han logrado un exit para sus inversionistas y eso le quita legitimidad a este tipo de empresas a ojos de inversionistas.</p> <p>Hay mucha sub-estandarización. Cumplir con los estándares del ISP</p>	<p>Promover la vinculación temprana de investigadores y empresas.</p> <p>Hay que fortalecer el capital de riesgo para EBCT.</p> <p>Hacer programas de i-corps en universidades de manera colaborativa y que quede instalada la capacidad en las universidades.</p> <p>Fondos de maduración para EBCT, y que ya vengamos validados por el Hub. Por ejemplo: "matching" fondos del gobierno y de los Hubs.</p> <p>Más financiamiento en fondos como el de Alta Tecnología con tiempos y montos consistentes con EBCT. Acompañados con expertos que puedan gastar bien la plata.</p>

			Este proceso es una posta, pero los académicos tienen el problema de "esta empresa es mía".		no sirven para entrar a otros países.	
Felipe Cabezas, Gerente Comercial, Open Beacheff Universidad de Chile. EBCTs en biotech/ biomedicina	En Chile hay muchas ideas y buenos investigadores, pero las EBCT deben sortear diversas vallas para desarrollarse, la primera es de financiamiento cuando hay mucho riesgo. Es difícil ganarse los recursos CORFO al inicio. Científicos no reconocen la importancia de la gestión de la PI, no dejan presupuesto para eso o lo ven casi al final.	Barreras: 1) Financiamiento para la I+D, 2) Barreras regulatorias importantes (Ley Ricarte Soto), con un desconocimiento de cómo sortearlas, 3) Validación en centros clínicos o centros de prototipaje, o ensayos clínicos en Fase I y Fase II. 4) Desconocimiento de los estándares GMP o de estudios clínicos, pérdida de tiempo.	Valla importante que tienen las EBCT para crecer es el escalamiento comercial, especialmente las biotech. En lo regulatorio, un gran problema es la Ley Ricarte Soto. Barrera muy grande y no hay financiamiento ni experticia en esta etapa en Chile. No hay empresas ni expertos que ayuden.	Los programas CORFO no cuenta con los tiempos ni montos necesarios para que las EBCT. OTLs están más enfocadas en la forma tradicional de transferencia: patentar y licenciar. Inversionista no quiere que su plata se invierta en patentes ni en I+D. Tampoco tienen expertos que entiendan de tecnología (Deep tech).	Más financiamiento y conocimiento/experience en los aspectos del escalamiento y de los temas regulatorios.	Internacionalización de las EBCT con una mirada de largo plazo. Aceleración de estas empresas más eficiente y más barato con un equipo que tenga las competencias. Plan específico para apoyar a estas empresas con financiamiento específico, infraestructura de testeo. Generación de fondos de inversión específicos Apoyar en los aspectos regulatorios.
Luis Magné, académico de USACH, ex Director de Gestión tecnológica USACH. Presidente de la Red de Gestores Tecnológicos de Chile. EBCT en Minería.	Ve difícil que investigadores actuales tengan una mayor participación en EBCT. Se requiere investigadores jóvenes con nuevos perfiles en las universidades. Que ya vengan con esta mentalidad. Más factible que alumnos creen EBCT a partir del trabajo en universidades. Sin embargo, estos siguen	En el caso de la USACH, tiene que ver con que los alumnos no tenían dentro de sus aspiraciones crear empresas de alto potencial. Pensar en grande y que es posible. Muy complejo para una EBCT muy innovadora. Especialmente complejo para venderle a las empresas en Chile que son muy desconfiadas de la tecnología chilena.	Escalamiento tecnológico: falta de financiamiento, así como expertise. Inversionistas llegaron con un modelo más adaptado a países como EEUU o Europa. Financian Apps principalmente y muy "leoninos" en la captura de participación.	Poca visión de futuro, desde los empresarios y los subsidios. Están pensando en los retos de innovación de hoy, pero no están pensando en qué innovación necesitamos en 10 años. Programas de especialización inteligente fue muy buena política de Estado, pero duraron 2 años. Luego en el cambio de gobierno no continúan.	Comenzaron planificando los esfuerzos con visión de largo plazo mucho antes. Hay visión y colaboración para tener planes a largo plazo. Estos ecosistemas tienen mucho más financiamiento.	Cambiar las prioridades de la academia: incentivos con horizonte a 10 años. Disponer financiamiento e infraestructura para una carrera más larga (10 años) para madurar en torno a los TRL. Casi muy poco apoyo entre el nivel de TLR 6 y el 9.

	siendo de desarrollo más bien básicos.	<p>Hay mucho foco puesto en el ecosistema en la innovación de corto plazo (de acá a 5 años). Poco foco puesto en la innovación que se requiere para 10-15 años más.</p> <p>Bajo capital social y capacidad de colaboración en consorcios, Hubs, etc.</p>		<p>Ahora volvimos a resolver los problemas de hoy.</p> <p>OTL: son muy distintas dependiendo de la universidad. En términos de conocimiento de las personas a cargo, madurez en el ecosistema interno, y los recursos disponibles. Algunas OTL con muchos recursos, otros con pocos.</p> <p>Hubs están en proceso de legitimización.</p>		<p>Formación técnica que también pueda participar en actividades de I+D</p> <p>Retomar los roadmaps de los programas de especialización inteligente para tener objetivos de largo plazo.</p>
Pablo Fernández, Gerente en el fondo Alerce Venture Capital. Fondo VC para EBCT.	<p>Dentro de su portafolio de 14 empresas invertidas, casi todas son EBCT. Son invertidas la mayoría sin ventas aún.</p> <p>Algunas surgen de investigación universitaria.</p> <p>Requieren de alto financiamiento, enfocado en mercados sofisticados, son más complejas.</p>	<p>Principales desafíos están en pasar de I+D a la etapa de comercialización.</p> <p>Miedo del investigador a que su tecnología no sea acogida por el mercado.</p> <p>Es complejo tener un perfil comercial que pueda liderar una EBCT. Los company builder se enfocan en eso y tiene su complejidad.</p> <p>Las universidades a veces negocian agresivamente por la PI muy temprano. Es mejor asegurar transferencia y conseguir casos de éxito antes que apropiarse mucho, muy temprano.</p>	<p>Fondos VC chilenos son pequeños para el tipo de inversión que requieren estas empresas para escalar.</p> <p>En el caso del portafolio de Alerce, algunas EBCT han optado por irse a EE.UU. para acceder a nuevos fondos.</p> <p>Es también difícil levantar financiamiento en ecosistemas extranjeros también porque no están las principales redes de contacto de los fundadores, y éstos no conocen bien el mercado externo.</p> <p>Si no se cuenta con un vector agresivo de crecimiento, es difícil conseguir financiamiento para escalar en el</p>	<p>Los HUBs han ayudado a sofisticar a los investigadores para que entiendan mejor la realidad de las empresas.</p> <p>Las incubadoras no tienen una necesidad urgente de auto-financiarse y sus actividades a veces no están muy alineadas con las empresas que aceleran.</p> <p>Hay algunas excepciones como Imagine Labs donde están los dueños involucrados.</p> <p>Poco financiamiento privado para biotech.</p> <p>Casi todas las compañías en el portafolio de Alerce tienen financiamiento público.</p>	<p>Los fondos privados no tienen experiencia sobre cuál es el camino para escalar como si existe ese conocimiento en otros ecosistemas. Por eso hay que salir a buscar ese expertise.</p> <p>Falta un modelo y un caso de éxito que haya hecho el ciclo completo, y que se haya hecho varias veces. Para eso es necesario estar dispuestos a jugar varias veces y que se haya ganado.</p>	<p>Limitar el tiempo de uso de los subsidios estatales para obligar a los fondos a auto-sustentarse.</p> <p>Las EBCT están destinadas a irse de Chile en algún momento y por lo tanto, los inversionistas pueden cubrirse del riesgo país invirtiendo en estas empresas.</p> <p>Sofisticar a las incubadoras y obligarlas a tener fines de lucro. Que puedan hacer la parte previa antes de la inversión y que validen la tecnología para que los VC se puedan enfocar más en hacer rendir la inversión.</p>

			extranjero. Y eso le cuesta a las EBCT chilenas.			
Tomás Mardones, CBT, SOFOFA Hub. Biotecnología.	<p>EBCT más ligada a universidades y las de afuera en el área de biotecnología, más bien partiendo de una base inicial y adaptando desarrollos que se hacen fuera más que haciendo I+D desde cero.</p> <p>Las más exitosas parten con una vinculación muy estrecha con el cliente potencial: Ej. Bios Chile.</p> <p>Requieren un compromiso de inversión de I+D recurrente que no es algo fácil de hacer. Es un compromiso de largo plazo.</p>	<p>Limitaciones principalmente de financiamiento.</p> <p>Es necesario reunir ingredientes claves muy específicos para armar una EBCT exitosa, se requiere expertise técnico y comercial, así como un liderazgo muy comprometido, como en el caso de Geneprodex. La magia ocurre no tan solo al tener los ingredientes claves sino que los desafíos sean abordados con esa mirada integrada (técnico-comercial).</p> <p>Las buenas EBCT tienen un conocimiento muy profundo del problema de mercado que están resolviendo.</p>	Temas regulatorios son claves en las EBCT biotecnológicas: reglamento para promover el surgimiento de los alimentos funcionales (<i>claims</i>), las terapias médicas avanzadas, regulación de los suplementos alimentarios.	<p>El financiamiento de CORFO del riesgo tecnológico es clave y lo ha realizado de manera correcta.</p> <p>Hubs están haciendo el puente.</p> <p>Incubadoras como Ganesha Labs han demostrado casos de éxito. Le queda la duda del valor agregado de las otras incubadoras.</p> <p>Capital de riesgo creciendo en el país.</p>	<p>En Estados Unidos, hay una política pública bien diseñada para apoyar a las EBCT. Se nota que las capas están bien articuladas y que hay un camino con el apoyo necesario para llegar al final del camino, aspecto que no observa que se da en Chile.</p> <p>Diferencia importante en financiamiento privado.</p> <p>Afuera hay sistemas maduros de financiamiento: “Es más bien una cuestión de tiempo”. Y depende de los resultados que se obtengan en el tiempo. Hay una mayor sofisticación en esos otros ecosistemas.</p>	<p>¿Cómo hacer más eficiente la I+D?</p> <p>Apoyo fuerte de las EBCT y de diversas formas en las etapas más tempranas.</p> <p>Darle la importancia que tiene la creación de este tipo de empresas. Para esto se necesita invertir más y demostrar los retornos para el país de esta inversión. Por ej: Israel.</p>
María José García, Jefa Sub-departamento de difusión del conocimiento, INAPI	Hay un grupo importante de EBCTs vinculadas a las universidades y centros tecnológicos	<p>Principalmente la barrera es financiamiento para la I+D.</p> <p>Otra barrera es infraestructura para el</p>	Hay fondos de capital de riesgo que son reticentes a ingresar a empresas con propiedad de las universidades porque piensan que va a ser poco	Las incubadoras están más lejos de las EBCT, su foco no son las EBCT.	En Inglaterra existen dos modelos, por un lado, la Universidad de Oxford no entregan propiedad	Indispensable mostrar la oferta de servicios de parte del Estado a las EBCT que actualmente no se visibilizan. Tener una ruta de la empresa EBCT

	<p>Algunos surgen de los VIU y podrían salir más de este programa, pero están muy solos. Muchas no son atendidas por OTLs ni incubadoras. Además, los VIU tienen las limitaciones producto de que las universidades quieren resguardar la PI.</p> <p>EBCT nacen a partir de uno o dos investigadores, con poca capacidad comercial y de gestión. No saben la importancia de complementar los equipos.</p> <p>Científicos con poca capacidad para trabajar con personas de otras disciplinas. Especialmente comercial.</p>	<p>pilotaje, para validar las propuestas.</p> <p>Conocimiento de cómo buscar inversionistas.</p> <p>Desconocimiento comercial.</p> <p>Barreras regulatorias importantes. Cuando no se sabe cómo hacer, las autoridades prefieren decir que no. Esto genera muchos desincentivos para continuar de los investigadores.</p> <p>Incentivos académicos en general hacia papers. Hay universidades como PUC, UDEC y U Andes que están premiando las patentes.</p> <p>Tests de mercado: no cuentan con el conocimiento ni los recursos para hacerlo.</p>	<p>ágil y más difícil el proceso de decisión.</p> <p>Dificultades para internacionalizarse y la escala global es el camino lógico para muchas de estas empresas.</p> <p>Hay empresas chilenas que terminen yéndose a otros países para continuar creciendo fuera. En parte es porque las condiciones no son favorables para su crecimiento. Ej Levita Magnetics.</p>	<p>Las OTL están enfocados más a la PI de académicos y menos en los estudiantes.</p> <p>Patentamiento está muy concentrado en 4 universidades y hay universidades donde las OTL funcionan bien y en otras donde falta conocimiento.</p> <p>Hay mucho desconocimiento sobre la PI y no hay muchos profesionales que piensen estratégicamente la PI vinculado a cómo potenciar el negocio. Por eso INAPI hace este análisis.</p> <p>Aún no hay un camino de EBCT y TT para las universidades públicas, porque la mayoría de lo que está surgiendo es de las universidades privadas. Hay restricciones y es más engorroso pero si se puede.</p>	<p>intelectual a externos, pero tienen muchos apoyos internos. En el caso de U. de Cambridge hay un reglamento de PI más abierto, porque prefieren contar con los recursos del ecosistema para llevar las tecnologías al mercado.</p> <p>En Chile, las universidades son más celosas de su PI, una orientación más tradicional que hace más lenta la TT.</p> <p>Los doctores en otras universidades extranjeras tienen cursos básicos de gestión de PI, y emprendimientos tecnológicos. No es la idea que ellos hagan esa parte, sino que sepan lo básico para buscar esos recursos en sus redes.</p>	<p>y estos servicios asociados.</p> <p>Tener objetivos claros en el diseño de una política pública para las EBCT alineado con el impacto que se quiere. Tener un diseño integrado de políticas públicas para las EBCT. Tener claro hasta donde quiere llegar con los sistemas de apoyo estatal.</p> <p>Focalización de los recursos hacia la resolución de brechas. En lugar de dispersar los recursos, mejor asegurar impacto con inversiones más contundentes y focalizadas en menos empresas.</p> <p>Resolver las barreras regulatorias para las EBCT (Ej: EE.UU.)</p> <p>Apoyo estatal para EBCT está descoordinado. Tampoco está focalizado para producir resultados. Ordenar los servicios, intencionar la coordinación a nivel institucional y que no dependa de que exista vínculo de personas.</p>
--	---	--	--	--	---	---

7.3 Aportes de actores clave y empresarios EBCT para la política pública

En esta sección se presenta un resumen de las propuestas para apoyar la creación y escalamiento de EBCTs en Chile aportadas durante las entrevistas a las EBCT y a los actores claves del ecosistema. Estas propuestas se agrupan en: 1) Propuestas para mejorar las bases y fuentes desde donde surgen las EBCT, 2) Propuestas para la creación de las EBCT, 3) Propuestas para el escalamiento e internacionalización, 4) Propuestas para la generación de estructura y recursos habilitantes en el ecosistema.

1) Propuestas para mejorar las bases y fuentes desde donde surgen las EBCT:

- Diseño de incentivos para que académicos puedan complementar su actividad académica orientada a publicaciones científicas con patentes y vinculación con el medio. También se menciona la importancia de incentivar el trabajo multidisciplinario y la vinculación temprana con las empresas que permita un entendimiento profundo de los desafíos de la industria. Algunas ideas puntuales mencionaron la posibilidad de pasantías de académicos en empresas de varios meses y no tan sólo visitas o reuniones de indagación, especialmente en industrias complejas como la minera. Actualmente existe un instrumento que inserta doctores en la industria (PAI)¹³, pero que tiene una baja demanda por parte de las empresas.
- Mayores esfuerzos y eficiencia en CyT. De acuerdo a un grupo de entrevistados, en Chile el área de CyT no ha tomado la importancia que tiene en otros países como Israel porque aún no se ha demostrado que esta inversión rinde resultados a los ojos de la ciudadanía. *“Falta demostrar que la inversión en CyT tiene resultados concretos y beneficiosos”* de acuerdo a Tomás Mardones del CBT. Esto puede ser aún más difícil en momentos en que el presupuesto se está modificando a la luz de las nuevas prioridades de la agenda social. Junto con mayor gasto en I+D, algunos entrevistados que se requiere mejorar la eficiencia de gasto, la I+D orientada a misión podría dinamizarse para que tuviera tiempos más parecidos a la investigación que se realiza al interior de las empresas. También se menciona la falta de visión para mirar la I+D y la innovación como respuesta a los desafíos a 10 o 15 años.
- Promover el licenciamiento y la transferencia tecnológica para que surjan casos de éxito y sea posible generar mayor masa crítica, así como casos de éxito concretos, que no sean sólo casos mediáticos sino que retornen la inversión y se pueda hacer un ciclo completo de este tipo de negocios. De acuerdo a algunos entrevistados, con frecuencia las universidades negocian de manera agresiva muy temprano cuando la prioridad en este estadio de desarrollo debería ser a buscar transferir el máximo posible para buscar estos casos de éxito.
- Mayor colaboración entre industria-academia e interinstitucional. Varios entrevistados mencionan como una barrera importante el bajo capital social y la dificultad para colaborar: colaboración entre académicos de manera interdisciplinaria, con la industria, dificultades para generar acuerdos de largo aliento entre la industria y el sector público, entre las universidades y

¹³ <https://www.conicyt.cl/pai/sobre-pai/que-es-pai/>

OTLs en los Hubs de TT, en la conformación del Centro de Biotecnología Traslacional. Esta falta de capacidad colaborativa parece permear toda la cadena de valor de las EBCT. Algunas soluciones propuestas a este respecto es cambiar los incentivos para que los investigadores quieran trabajar en los problemas de la industria, pasantías de investigadores en industrias para entender los problemas en profundidad, volver a retomar las hojas de ruta de los programas de especialización, entre otras.

2) Propuestas para la creación de las EBCT:

- Mayor financiamiento público para las empresas EBCTs, acordes a los riesgos tecnológicos que deben abordar. La mayoría de los entrevistados indicó que los financiamientos públicos actuales (US\$100 a US\$300 mil) son insuficientes para este tipo de empresas. Además, los tiempos e hitos esperados no son posibles cuando hay riesgos tecnológicos tan importantes. Se indica que tampoco existen en los comités de evaluación de estos instrumentos el suficiente expertise para evaluar este tipo de proyectos.
- Se mencionó en varias entrevistas la opción del proceso del company building para facilitar la configuración de nuevas EBCT sobre la base de investigación existente en las universidades. Algunos indicaron la necesidad de hacerlo por fuera de las universidades, aunque en directa relación con éstas en alianza o dentro de la estructura de los Hubs. También está la posibilidad de traer este expertise desde ecosistemas más maduros, instalando réplicas de company builders en CyT del extranjero (p.e. IndieBIO). La ventaja del company building es que un portafolio de varias tecnologías pueden ser gestionadas por un equipo altamente especializado de manera compartida, haciendo el proceso más costo-efectivo y asegurando que las personas que construyen la empresa tiene las competencias altamente especializadas que se necesitan.
- Varios entrevistados mencionaron que el foco en la etapa de creación de las EBCT a diferencia de las empresas EBT o tradicionales está en el proceso de “*de-risking*” de la tecnología. Lo importante en el periodo de inversión temprana de las EBCT está enfocado en bajar el riesgo tecnológico y de mercado, y por lo tanto los hitos de inversión deberían estar enfocados en resolver estos riesgos. Para ello se necesitan profesionales que conozcan este camino de creación y desarrollo de las EBCT. Algunas propuestas consideran traer estos expertos desde el extranjero que a su vez formen estos profesionales en el país y se vaya generando el capital humano necesario.
- Necesidad de apoyar y financiar incubadoras enfocadas en EBCT. Actualmente se cuenta con un sistema de incubadoras que está principalmente enfocado a las EBT, y solo algunos ejemplos puntuales de sistemas de aceleración para EBCT, aspecto importante si se considera que un número importante de nuevas EBCT surge a partir de científicos por fuera de los círculos tradicionales y un vínculo importante con el ecosistema de recursos y capacidades podría ser a partir de estas incubadoras.

3) Propuestas para el escalamiento e internacionalización

- Apoyar la internacionalización de las EBCT. Actualmente, los fondos para apoyar la internacionalización de empresas están enfocadas a los sectores silvoagropecuarios tradicionales con menor peso en las EBCT o las empresas industriales.
- Promover la conformación de fondos de capital de riesgo para apoyar a estas empresas, con profesionales que puedan evaluar este tipo de inversiones. Un entrevistado propuso la formación de fondo de fondos con participación de fondos especialistas extranjeros.
- Diseñar espacios de colaboración e intercambio de experiencias entre EBCTs.
- Crear programas como el Centro de Biotecnología Traslacional que incentive a los sectores industriales tradicionales a buscar colaborar con las EBCT, permitiendo ampliar la base de clientes de estas últimas para promover su crecimiento y competitividad.

4) Propuestas para la generación de estructura y recursos habilitantes en el ecosistema

- Los aspectos regulatorios fue uno de los puntos que más se abordó en los aspectos habilitantes que son necesarios de abordar. Se refiere a la burocracia de las agencias gubernamentales, la falta de regulación o regulaciones que no se han actualizado, algunas como la Ley Ricarte Soto que han afectado el desarrollo de pruebas clínicas, y a regulaciones que no están a la par de agencias internacionales (por ej: SAG versus FDA).
- Disponer de fondos y apoyo para la gestión estratégica de la PI. Las EBCT muchas veces no entienden la importancia de la gestión estratégica de la propiedad intelectual: *“cuando les sobra un poco de plata en los presupuestos de los proyectos, asignan un presupuesto marginal a este aspecto y se debe a un gran desconocimiento de las EBCT en el tema de PI”* indica Felipe Cabezas, Gerente Comercial en Open Beacheaff de la Universidad de Chile. Actualmente, INAPI ofrece este apoyo de manera muy satisfactoria de acuerdo a una EBCT entrevistada, sin embargo, como menciona otro experto: *“Se trata de una iniciativa que apoya a un grupo reducido de empresas y se necesita aumentar el alcance de este programa”* (Alejandra Molina, Minnovex).
- Se mencionó en varias entrevistas la necesidad de diseñar una política pública integrada y con mirada sistémica, que organice los servicios del gobierno en torno a un camino de desarrollo EBCT de manera que facilitar su creación y crecimiento. El esfuerzo de organizar los programas de apoyo actualmente recae en el fundador, que muchas veces desconoce los distintos programas y lo realiza en base a ciclos de prueba y error, de mucho desgaste.
- Entrevistados mencionaron la necesidad de retomar los planes estratégicos de especialización inteligente y los focos a largo plazo en materia de CyT. Otros entrevistados no estuvieron de acuerdo y consideran que eso depende de las oportunidades e intereses de los investigadores.

8 Principales Conclusiones y Recomendaciones

Principales conclusiones

El objetivo general de esta consultoría es identificar y caracterizar a las EBCT chilenas para brindar insumos valiosos al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación en el diseño de futuras políticas públicas que fomenten su surgimiento y desarrollo.

Para cumplir con el mismo se avanzó en una definición y conceptualización del fenómeno de las EBCTs, elaborada en base a la revisión de la literatura internacional; luego se operacionalizó la definición y desarrolló una metodología, se llevó adelante un rastreo de distintas bases de datos para poder identificarlas y encuestarlas, luego se analizó la información obtenida por esa vía. Esta información fue a su vez complementada con entrevistas en profundidad a un conjunto seleccionado de EBCTs y expertos que aportaron una comprensión más amplia del fenómeno y de los factores que inciden en su creación y desarrollo. Asimismo, se desarrolló una definición y metodología para estudiar a aquellas empresas de base científica y tecnológica que están fuera del país y que tienen vínculos con Chile; se las identificó y encuestó. Este estudio deja varios subproductos metodológicos, así como también una base de datos con las EBCTs chilenas y las localizadas en otros países.

Cabe comentar que no existe una definición única de EBCT a nivel internacional. Tampoco un consenso al respecto entre los informantes consultados. A partir de la revisión de la literatura y de las entrevistas con actores clave se propuso definir como EBCT a aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas o en vinculación entre ellas.

Esta definición tiene la virtud de que permite captar los distintos tipos de perfiles de EBCTs, esto abarca a los tipos de emprendedores, las diferentes fuentes de conocimiento y ámbitos a partir de los cuales ellas surgen. Esto es muy importante para las políticas públicas que buscan promover el cambio de la matriz productiva hacia una mayor intensidad del conocimiento científico y tecnológico como vector de desarrollo.

En lo que respecta a los resultados de la encuesta, es posible afirmar que las EBCTs chilenas suelen ser empresas pequeñas y jóvenes. La mayoría todavía no exporta, aunque existe un pequeño grupo que se destaca por su alta inserción internacional.

Elas están conformadas por personas naturales, principalmente junto a otras personas naturales, pero también a otros actores del ecosistema (inversionistas, fondos y empresas principalmente). Es más común encontrar casos que surgieron de ideas y conocimientos adquiridos en el ámbito laboral que los prototípicos que nacen para comercializar los resultados de investigaciones desarrolladas en el seno de las universidades.

Esto se refleja también en el perfil de los equipos emprendedores, que combinan socios con elevado nivel de formación y experiencia en el mundo académico con otros que cuentan con experiencias empresariales previas. El plantel de colaboradores, por su parte, combina la presencia de doctores y magísteres con otros perfiles de formación, que son predominantes. La inserción de mujeres se verifica en la gran mayoría de las empresas, aunque es relativamente baja.

El estudio también permite concluir que el tamaño de las EBCTs y su perfil de origen están asociados. Entre las que no tienen ventas predominan los spin-off científicos mientras que entre las que han logrado convertirse en PyMEs o incluso grandes empresas es más común encontrar casos cuyas ideas y conocimientos fueron adquiridos mientras trabajaban en otra empresa. Mientras las primeras se destacan por su mayor complejidad y tiempos de maduración, las segundas suelen partir con un grado de definición mayor del problema y también con una mayor proximidad al mercado. La política pública debe dar cuenta de esta heterogeneidad de perfiles y procesos, a la vez que sería recomendable desarrollar puentes entre unos y otros con el propósito de enriquecer aprendizajes basados en la experiencia.

Las entrevistas permitieron confirmar y profundizar en la diversidad de perfiles de las EBCTs y sus implicancias. Por ejemplo, permitieron detectar la existencia de casos que surgen por necesidad, esto es, ante la falta de opciones laborales atractivas para recursos humanos tan calificados. Como investigaciones previas han demostrado, los emprendedores por necesidad suelen tener una menor orientación al crecimiento. Alternativamente, en unas pocas EBCTs pudo verificarse que ha sido la demanda de algunas grandes empresas la que traccionó la oportunidad y alentó su creación. Investigaciones previas indican que este tipo de perfil suele tener un mayor crecimiento, algo que se confirma en este estudio.

Los resultados obtenidos son muy relevantes para los decisores de políticas públicas. En primer lugar, dado que la principal fuente de EBCTs chilenas en la actualidad no son las instituciones de conocimiento superior ni las incubadoras, deberían definirse políticas orientadas a incrementar su participación en la dinámica de generación de este tipo de empresas. Del otro lado, debería adoptarse políticas que den cuenta de la comentada diversidad, evitando ceñirse exclusivamente al fomento de los spin-off tradicionales.

En lo que respecta a su localización, ellas se encuentran dispersas a lo largo del territorio nacional, aunque con cierta concentración en torno a la Región Metropolitana. A nivel sectorial, pertenecen principalmente a las actividades de servicios como Software/TICs, Salud y otros servicios, seguidas del sector primario (agro, minería y pesca fundamentalmente). Las tecnologías utilizadas son principalmente la biotecnología, y las nuevas tecnologías digitales. Entre las empresas localizadas en regiones se observa un mayor porcentaje de firmas basadas en la biotecnología, seguramente por estar orientadas al sector primario, mientras que en el área de Santiago están más presentes aquellas ligadas a la transformación digital; tal vez por la presencia de sectores como el financiero y de seguros, que encabezan las demandas de digitalización.

Las EBCTs chilenas son activas en materia de esfuerzos de I+D, casi la mitad de las empresas tiene alguna patente (en trámite u otorgada) y una de cada tres cuenta con alguna publicación científica vinculada a sus desarrollos o tecnologías.

Para el desarrollo de estas actividades suelen vincularse con otros actores del ecosistema, especialmente las de menor escala y edad. En general lo hacen con los centros tecnológicos o las universidades pero también, con otras empresas (grandes o startups). Igualmente importante, la mayoría manifestó tener relaciones con empresas e instituciones en el exterior, es decir, que forman parte de una red abierta. Este perfil diverso de sus redes de contacto es un aspecto positivo que las caracteriza y que vale resaltar.

La mayoría de las EBCTs encuestadas ha contado con algún apoyo financiero del Estado, en especial de CORFO y, en menor medida, FONDEF. Asimismo, poco más de la mitad accedió a financiamiento privado a través de inversionistas. Sin embargo, debe tomarse este resultado con cautela ya que la misma metodología seguida para identificar y contactar EBCTs pudo haber introducido cierto sesgo hacia aquellas que fueron beneficiarias de programas públicos de apoyo.

Las EBCTs chilenas suelen venderle a otras empresas, principalmente grandes y pymes del sector primario, aunque en el marco de un portafolio comercial más abierto. El tamaño por ventas tiende a incrementarse junto con la edad de las empresas, aunque existen dos grupos de especial interés: los que exhiben síntomas aparentes de “enanismo” y, del otro lado, las que presentan evidencias de alto dinamismo (incluyendo una mayor orientación hacia las grandes empresas y los mercados externos). Además, las EBCTs grandes le venden más a otras empresas grandes y a empresas públicas.

Una agenda de política pública debería entonces trabajar para remover los obstáculos que conducen al “enanismo”, junto con potenciar al grupo más dinámico como fuente de innovación y crecimiento. La vinculación con las grandes empresas y las empresas públicas podrían ser opciones interesantes para ensanchar el espacio de oportunidades para las EBCTs chilenas.

En tal sentido, las entrevistas indicaron que el camino de desarrollo de una EBCT está lleno de obstáculos y hay pocas personas que conocen el camino o que tengan experiencia suficiente como para ser una fuente de apoyo a otros emprendedores EBCT. El camino se hace al andar y a partir del conocimiento al que puede accederse a través de las redes personales, de la capacidad de vinculación de los emprendedores con ecosistemas del exterior más avanzados.

Si bien existen algunos apoyos públicos, especialmente en la etapa de I+D (hasta llegar a TRL 3), algunos entrevistados indicaron que los subsidios de innovación y emprendimiento innovador son de bajo monto y tiempos muy cortos; y los hitos que se piden no suelen estar relacionados con la dinámica de industrias como la biotecnología y la biomedicina. El apoyo disminuye a lo largo de las etapas del emprendimiento y las EBCT no logran compatibilizar con los requisitos, tiempos y montos de los instrumentos de emprendimiento innovador en sus propuestas. Los apoyos son aún menores en el escalamiento. En otras

palabras, no hay un sistema articulado que conforme una cadena de valor integral. En todo caso, se trata de un sistema inmaduro e incompleto, al que le falta desarrollar capacidades, pero también fortalecer e inyectar recursos.

Los principales obstáculos que enfrentan las EBCTs tienen que ver con limitaciones de capacidades y recursos, especialmente ligadas al acceso y disponibilidad de:

- Financiamiento para desarrollar actividades de I+D de largo aliento.
- Infraestructura para la I+D, para los emprendedores que no pertenecen a las instituciones de CyT.
- Conocimiento profundo de qué desafíos abordar mediante una solución científica-tecnológica.
- Conocimientos de expertos que apoyen en las validaciones, especialmente en los ámbitos bio.
- Capacidades comerciales y técnicas combinadas.
- Capacidades de gestión de la propiedad intelectual.
- Talento para aspectos especializados en la gestión de la EBCT.
- Capital de riesgo para escalar.
- Contactos para llegar a potenciales clientes (estructura empresarial concentrada y cerrada).
- Capacidades y recursos para internacionalizarse.

Desde una perspectiva sistémico-organizacional como la adoptada en este estudio, también ha sido posible identificar algunos otros factores, como los siguientes, que inhiben el fenómeno de las EBCTs desde su misma génesis:

- Las agendas y proyectos de investigación no suelen estar vinculados a la resolución de problemas concretos de las empresas y de la sociedad.
- Las instituciones y centros de investigación no dan importancia a la creación de EBCTs.
- Los evaluadores se enfocan en las publicaciones a la hora de evaluar a los académicos, aspecto que define su permanencia y promoción en la carrera. Ello se ve reforzado en algunas instituciones por la existencia de reglas e incentivos que van en la misma dirección, desincentivando la participación de los mismos en la creación de EBCTs.
- Se carece de espacios de vinculación entre investigadores, emprendedores e inversionistas.
- Las OTLs atienden más a las universidades que a los emprendedores, con menor articulación con el resto del ecosistema y, por lo general, carecen de capacidades y recursos apropiados para fomentar la creación de EBCTs.
- Las normas de las instituciones no facilitan que sus miembros le dediquen tiempo a participar en procesos de creación de EBCTs y mucho menos en la gestión de las mismas.
- No existen políticas y programas públicos que estimulen la demanda de productos y servicios innovadores ofrecidos por EBCTs (por ejemplo, compras públicas innovadoras, innovación abierta).
- Pocas incubadoras tienen capacidades y atienden a las EBCTs.
- Se carece de financiamiento para escalar y hacer crecer a las EBCTs.

- Existen algunas barreras regulatorias.
- Baja capacidad de colaboración institucional para alinear esfuerzos en torno a metas comunes, de largo aliento para generar capacidades habilitantes estratégicas de gran envergadura.

Este camino implica un desgaste importante para la mayoría de quienes lo intentan, y son pocos los que habiendo logrado concretar la creación de la empresa logran escalar o estar encaminadas en llegar a convertirse en una empresa mediana o grande en los próximos cinco años. Además, una cuestión de la que se carece de información y que valdría la pena estudiar, es cuántos proyectos y empresas EBCT desisten en el camino.

Las demandas de apoyo más mencionadas por los emprendedores aluden al desarrollo de contactos, tanto con clientes como con aliados estratégicos y con inversionistas y fondos. Ahora bien, no sólo demandan contactos sino también apoyo para acceder al financiamiento, especialmente capital de trabajo, desarrollo de nuevos productos y servicios, para exportar e internacionalizarse y para incorporar RRHH altamente calificados.

Estas demandas adquieren algunos énfasis mayores según el perfil de las empresas. Por ejemplo, las más pequeñas tendieron a acentuar la necesidad de ser apoyadas en el ámbito del financiamiento, incluyendo la preparación para presentarse ante inversionistas y para contactar a inversionistas y fondos, para acceder a capital de trabajo, para exportar y para fortalecer la gestión financiera y contable. Las de menor edad demandaron más asesoramiento de gestión (estrategia, financiera y contable); preparación y contacto con inversionistas y contactos y apoyo para conseguir capital de trabajo. Las de Santiago solicitaron con más énfasis financiamiento para exportar y, en cierta medida, apoyo para la contratación de RRHH avanzado y la gestión de la propiedad intelectual, mientras que las de regiones, especialmente las de biotecnología, pusieron más el acento en la financiación de bienes de capital y la construcción/ampliación de laboratorios.

En lo que respecta a las conclusiones obtenidas a partir de los resultados preliminares del estudio de EBCTex puede afirmarse que la relación con estas empresas puede ser de interés para la política pública. Por un lado, por su perfil. Por lo general se trata de empresa pequeñas, lideradas por chilenos, con un perfil altamente innovador y más abierto, tanto en lo que respecta a la presencia de inversores y empresas en su estructura societaria como a los destinos de sus ventas, siendo la exportación más frecuente que en el caso de sus colegas chilenas. Pero también porque sus titulares han manifestado interés en estar relacionados con el avance de la ciencia y tecnología en Chile.

Recomendaciones de política pública

Para fomentar la creación y desarrollo de las EBCTs en Chile se recomienda adoptar un enfoque sistémico-organizacional, que dé cuenta de la diversidad de factores que intervienen en su gestación, creación y desarrollo.

Es clave asimismo adoptar una estrategia de largo plazo, dado que los procesos madurativos de las EBCTs y los recursos a invertir así lo demandan. Esta estrategia debe contar con el debido consenso de modo que pueda ser definida como una política de Estado, eludiendo la coyuntura de quien gobierne.

La política debe tener en cuenta la diversidad de perfiles de EBCTs que existen, en lugar de ceñirse al caso de los spinoffs científicos. En primer lugar, para multiplicar la cantidad y calidad de EBCTs en Chile. En segundo lugar, porque teniendo en cuenta sus diferencias se estará en mejores condiciones de lograr mayores impactos. En este punto es clave contar con insumos de información recurrente sobre las EBCTs en sus diversos perfiles, sus avances y desafíos.

El esfuerzo de construcción del Directorio de EBCT realizado en el marco de este estudio y el lanzamiento por parte del Ministerio del Registro de EBCT son los primeros pasos que deberían ser profundizados a partir de la creación de un Observatorio Permanente de EBCT, donde se cuente con información sobre ventas, inversiones y desafíos de las EBCT. Una forma de poder avanzar en este sentido, por ejemplo, es combinar este Observatorio con la Encuesta de Innovación en Empresas que realiza el INE, incluyendo en el panel de empresas encuestadas una muestra representativa de este perfil de empresa. Otro esfuerzo podría ser aprovechar los datos fiscales de los registrados (RUT, por ejemplo) para poder obtener la información de empleo y ventas del Sistema de Impuestos Internos sin la necesidad de implementar un trabajo de campo tipo encuesta y darle seguimiento en el tiempo. Alternativamente se puede avanzar dentro de la órbita del Ministerio aprovechando el esfuerzo del *landing page* para realizar con una periodicidad anual o bianual un seguimiento de estas 301 empresas analizadas más otras que puedan ir sumándose y que se verifique cumplan con los criterios para ser considerada EBCT.

En el marco de una estrategia de largo alcance, se recomienda avanzar contemplando distintos tiempos: el corto y mediano plazo y el largo plazo. En el corto plazo se recomienda implementar acciones destinadas a mejorar el contexto para las EBCTs existentes y los emprendimientos nacientes con el foco puesto en potenciar las existentes y lograr que se concreten más y mejores emprendimientos nacientes. Es muy importante comenzar a tener casos de éxito que sirvan para estimular el surgimiento de otros tantos, así como también para que ellos les transfieran inspiración y aprendizajes. De este modo podrá ir generándose un círculo virtuoso.

Para ello se recomienda trabajar con los instrumentos que fomentan la creación y el fortalecimiento de las plataformas institucionales que buscan promover, articular e integrar las actividades de transferencia y creación de EBCTs, como los Hubs, OTLs, las incubadoras y las aceleradoras. En este sentido cabe tener presente que sólo unas pocas incubadoras y aceleradoras tienen la orientación y las capacidades para trabajar con EBCTs. Algunos expertos entrevistados destacaron la importancia de estimular los modelos de trabajo del tipo *company building*.

Estos instrumentos deben prever, asimismo, la formación y capacitación de gestores profesionales que sean capaces de asumir roles de desarrolladores de negocios, brokers, asesores de EBCTs, gerentes de EBCTs, entre otros. El desarrollo de ofertas formativas en conjunto con instituciones experimentadas del exterior es un camino que se recomienda explorar, incluyendo estadías en ecosistemas del exterior que

permitan acelerar el recorrido de la curva de aprendizaje. También se recomienda establecer una base de expertos del exterior que puedan apoyar a las instituciones chilenas.

Este apoyo técnico y de vinculación debe estar acompañado por una oferta de financiamiento que cubra las distintas etapas, articulando una cadena público-privada que resulte adecuada en cuantía y estructuración a la realidad de las EBCTs, desde los subsidios a la investigación y desarrollo hasta la internacionalización. Esto implica tener en cuenta que se trata de emprendimientos con demandas de financiamiento y horizontes de maduración más extendidos que el resto de los emprendimientos innovadores.

En tal sentido, la estrategia debería apoyarse en una perspectiva de política pública con un comportamiento inversor racional; esto es, aquel que hace una adecuada gestión del portafolio de emprendimientos y empresas en los que invierte. Comprometer recursos públicos sin darle el adecuado seguimiento en el largo plazo es una mala práctica. Es muy importante definir cuándo es conveniente redoblar los apoyos y cuando no, buscando coherencia a lo largo del tiempo y minimizando las chances de asignar recursos de manera ineficiente. Esto plantea claras implicancias a nivel de estructura organizacional, dado que implica contar con áreas especializadas en esta tarea.

Por otra parte, los instrumentos públicos deben prever que, si bien el capital de riesgo es muy importante y debe ser estimulado, los emprendedores demandan en este campo otros requerimientos tales como el acceso al capital de trabajo, el apoyo a la gestión financiera, a la preparación y presentación ante inversionistas, entre otros. Y también debe contemplarse que es muy importante desarrollar capacidades adecuadas en los inversores¹⁴ dado que los entrevistados y expertos indicaron que existen deficiencias en este campo a la hora de invertir en EBCTs.

Para avanzar en esta dirección deberían revisarse distintas cuestiones. Por un lado, el mismo diseño de los instrumentos que fomentan la oferta de capital de riesgo, dado que podría ocurrir que ellos establezcan incentivos desalineados, que deberían ajustarse para responder a las necesidades de mayores horizontes y volúmenes de inversión propios de las EBCTs. Asimismo, los fondos que son apoyados con recursos públicos deberían contar con las capacidades apropiadas; como sería una red de mentores con experiencia en EBCTs, de emprendedores *in-residence* y de asesores internacionales.

Asimismo, se podría fomentar la articulación con fondos de otros ecosistemas que disponen de recursos más potentes. Debería buscarse; sin embargo, implementar una estrategia destinada a neutralizar la amenaza potencial de que una articulación de esta naturaleza termine generando un puente de emigración de las mejores EBCTs, un desafío que no puede soslayarse. Fortalecer el ecosistema local debería ayudar a que esa amenaza disminuya, en la medida que los emprendedores podrían encontrar a nivel local aquello que, de lo contrario, tenderían a buscar en los ecosistemas más avanzados de los inversores. Otro componente de una estrategia de este tipo podría prever mecanismos orientados a recuperar parcialmente la inversión pública realizada en los casos de éxito, en general, pero en particular

¹⁴ El Centro de Biotecnología Traslacional realizará cursos de bionegocios para inversionistas a partir del segundo semestre del 2020.

en aquellos en los que la propiedad intelectual o la misma empresa se relocaliza y deja de ser chilena. Esos recursos podrían alimentar un fondo destinado a financiar la creación y escalamiento de EBCTs.

Por otra parte, se recomienda identificar con mayor precisión las barreras burocráticas que inciden en ciertos sectores, algunas de las cuales surgieron en las entrevistas. Esta agenda debería incluir, además, un eje de acciones orientadas a acercar la realidad de las EBCTs a los reguladores.

Adicionalmente, es muy importante destinar esfuerzos para fomentar el crecimiento y la internacionalización de las EBCTs chilenas y fortalecer el apoyo a la gestión de la propiedad intelectual.

El camino de la internacionalización también abarca al ecosistema de EBCTs y debe incluir un capítulo de vinculación con las EBCTex, empresas de interés para la política pública. Por un lado, por su perfil, altamente innovador, más exportador y abierto a la presencia de inversores y empresas en su estructura societaria. Pero también porque sus titulares han manifestado interés en estar relacionados con el avance de la ciencia y tecnología en Chile.

Junto con las recomendaciones anteriores, orientadas a fortalecer la oferta de apoyos para las EBCTs sería muy importante estimular la demanda por sus productos y servicios para ampliar las oportunidades de este tipo de empresas. Algunos ejemplos serían los mecanismos de compras públicas innovadoras; la adaptación de las licitaciones públicas para que sean más amigables y abiertas para las empresas jóvenes, inclusive pudiendo establecerse algún pequeño cupo para empresas jóvenes; los programas basados en misiones y desafíos; el fomento de la innovación abierta para vincular las EBCTs y las grandes empresas privadas y públicas, ya sea a través de la cofinanciación de estos programas, la extensión de los estímulos fiscales previstos para la investigación y desarrollo a las empresas que buscan innovar a través del trabajo con EBCTs o inclusive otorgando mayor puntaje a las corporaciones que lo hacen en las licitaciones públicas.

Estos cursos de acción recomendados para fortalecer el ecosistema de las EBCTs existentes, debe asimismo ser complementado con otros que busquen multiplicar el surgimiento de nuevas EBCTs. Ello requiere atacar aquellos factores que inhiben su ocurrencia desde la misma gestación. Las entrevistas con actores y expertos del ecosistema aportaron diferentes elementos que permitieron elaborar las siguientes recomendaciones.

En primer lugar, es clave que el mundo de la investigación esté más cerca de los problemas de la sociedad y de las empresas. Por lo tanto, se recomienda fomentar que ello suceda a través de distintas vías. Por un lado, a través del direccionamiento de los fondos que financian la investigación para que crezca la cartera de proyectos que tienen esta orientación, así como también para que haya una mayor identificación de su potencial comercialización.

Se recomienda a su vez establecer incentivos para el cambio organizacional en las instituciones de conocimiento superior, impulsando y financiando proyectos estratégicos que busquen avanzar hacia modelos de universidades y de centros de investigación comprometidos con la creación de EBCTs. Estas estrategias deberían ser integrales, e incluir un diagnóstico de partida que detecte en qué campos se

requiere transformar la organización para que contribuya de modo integral a la creación de EBCTs y una agenda de actuación orientada a tal fin. Por ejemplo, propiciando el cambio de la cultura y de las reglas de juego institucionales que afectan la posibilidad de participar en la creación de una EBCT por parte de académicos y científicos, la inclusión de actividades que acerquen a los futuros científicos con los problemas de las empresas y la opción emprendedora en las instancias formativas; la creación o fortalecimiento de plataformas para la creación de EBCTs que estén articuladas con el resto del ecosistema, apertura de la infraestructura de investigación y desarrollo para proyectos de EBCTs de emprendedores que no son empleados del sistema, etc.).

Para estimular este cambio organizacional podría avanzarse a través de la adaptación de los criterios aplicados en la acreditación y evaluación de las universidades e instituciones científicas y tecnológicas, pero también a través de un fondo que cofinancie la implementación de estas estrategias de cambio organizacional, en forma articulada con el sistema de acreditación y evaluación institucional.

Se recomienda promover la implementación de reglamentos que permitan la dedicación de tiempo por parte de los académicos y científicos a la creación y gestión temprana de una EBCT, así como también su participación en el paquete accionario. Ello implica trabajar también en los regímenes de licencias especiales para quienes deseen involucrarse en la creación de una EBCTs. Y evaluar las capacidades de los evaluadores que definen la permanencia o promoción de los investigadores y académicos y establecer acciones destinadas a fomentar la adopción de criterios más abiertos hacia la creación de EBCTs en sintonía con el espíritu de los cambios organizacionales propuestos.

Junto con esta estrategia se recomienda adoptar una agenda proactiva de acciones de sensibilización y formación de promotores del cambio, incluidos los rectores, directores de centros de investigación y laboratorios, investigadores, tecnólogos, profesores y graduados. Estas acciones podrían ser contratadas y ejecutadas desde el nivel central del Ministerio, tanto en cabeza de un equipo de profesionales como de la organización de eventos y materiales de sensibilización acerca del rol de fundadores de EBCTs.

Asimismo, se recomienda estimular la integración de los investigadores con el resto de los actores clave de su micro-ecosistema (graduados, estudiantes avanzados) y también con las actividades del ecosistema emprendedor para fomentar los procesos de hibridación y fertilización cruzada y la conformación de equipos con capacidades y experiencias complementarias. Pero también con las empresas y sus problemas.

En este contexto, podría ser de interés explorar la posibilidad de fomentar maestrías y otros espacios con clara orientación a la generación de proyectos de transferencia y comercialización basados en tecnologías existentes a través de la creación de EBCTs. Espacios de esta naturaleza podrían servir como semilleros de emprendedores, congregando a ingenieros, científicos y profesionales del mundo de los negocios, de modo que los proyectos puedan ser liderados por equipos de corte transdisciplinario. Estas instancias formativas deberían incluir un alto grado de vinculación con el ecosistema, a través de encuentros y actividades específicas que tiendan puentes con empresas e inversores, incubadoras y aceleradoras.

Todo ello debe ocurrir en el **marco de una mayor inversión en ciencia y tecnología** y de construcción de capacidades institucionales en Chile y de un puente entre esta inversión, la transferencia y la creación de EBCTs.

9 Referencias bibliográficas

- Antonelli, C. 2019. Schumpeterian growth regimes. En: Audretsch D., E. Lehmann y A. Link (Eds.). A research agenda for entrepreneurship and innovation. Edward Elgar Publishing Inc., págs. 4-29.
- Astebro, T., N. Bazzazian y S. Braguinsky. 2012. Startups by recent university graduates and their faculty: Implications for university entrepreneurship policy. *Research Policy*, 41 (4):663-677.
- Audretsch, D. y A. Link. 2018. Entrepreneurship and knowledge spillovers from the public sector. Department of Economics. Working Paper 18-05. Working Paper Series. Greensboro, UNC.
- Bercovitz, J. y M. Feldman. 2008. Academic entrepreneurs. Organizational change at the individual level. *Organization Science*, 19 (1):69-89.
- Bramwell, A. y D. Wolfe. 2008. Universities and regional economic development: The entrepreneurial University of Waterloo. *Research Policy*, 37:1175–1187.
- Brown, R. y C. Mason. 2014. Inside the high-tech black box: A critique of technology entrepreneurship policy. *Technovation*, 34 (12):773-784.
- Colyvas, J. 2007. From divergent meanings to common practices: The early institutionalization of technology transfer in the life sciences at Stanford University. *Research Policy*, 36 (4):456-476. North-Holland.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Di Gregorio, D. y S. Shane. 2003a. Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32 (2 SPEC.): 209–27.
- Durufflé G., T. Hellman y K. Wilson. 2018. *Catalysing entrepreneurship in and around universities*. Saïd Business School Research Papers. University of Oxford.
- Gómez Gras, J. M., I. Mira Salves, A. J. Verdú Jover y S. Azuar. 2007. Spinoff académicas como vía de transferencia. *Economía industrial*, 366:61–72.
- Hernández-Mondragon, A., L. Herrera-Estrella y W. Kuri-Harcuch. 2016. Legislative environment and others factors that inhibit transfer of Mexican publicly funded research into commercial ventures. *Technology in Society*, 46:100-108. Elsevier.
- Jong, S. 2006. How organizational structures in science shape spin-off firms: The biochemistry departments of Berkeley, Stanford, and UCSF and the birth of the biotech industry. *Industrial and Corporate Change*, 15 (2):251-283.
- Kantis H. y Angelelli P. (2019). *Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina. Importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro*. BID, mimeo.
- Kantis, H. 2018. *Grandes empresas y startups: ¿Nuevo modelo de innovación?* Prodem, BID y Wayra.

- Kantis, H. 2018a. ¿Por qué no existen más empresas de base científico-tecnológica en América Latina? Brief 9. Prodem.
- Kantis, H., J. Federico y S. Ibarra García S. 2014. Índice de condiciones sistémicas para el emprendimiento dinámico. Una herramienta para la acción en América Latina. Prodem.
- Kolympiris, C., N. Kalaitzandonakes y D. Miller. 2015. Location choice of academic entrepreneurs: Evidence from the US biotechnology industry. *Journal of Business Venturing*, (30):227-254.
- Lundqvist, M. A. y K. L. Williams Middleton. 2013. Academic entrepreneurship revisited-university scientists and venture creation. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 20(3):603-617.
- Mazzucato, M. 2014. El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al privado. RBA Libros.
- Moray, N. y B. Clarysse. 2005. Institutional change and resource endowments to science-based entrepreneurial firms. *Research Policy*, 34(7):1010-1027.
- OCDE. 2013. Commercializing Public Research. New trends and strategies. OCDE Publishing.
- Porter, M. 1985. *Competitive Advantage*. Free Press.
- Quince, T. 2002. "Meet the parents": The importance of pre-conception conditions in facilitating high-technology spin-out companies.
- Sánchez Rossi, Ma. Rosa, D'Jorge, Ma. Lucia y Balza, C. 2015. Una aproximación conceptual de las empresas de base tecnológica. Trabajo presentado en las Jornadas de articulación público-privada para la innovación. Universidad Nacional de Córdoba, Agosto 2015.
- Sandström, C., K. Wennberg, M. Wallin y. Zherlygina. 2016. Public policy for academic entrepreneurship initiatives: A review and critical discussion. *The Journal of Technology Transfer* (271).
- Spigel, B. y H. Bathelt. 2011. University spin-offs, entrepreneurial environment and start-up policy: The cases of Waterloo and Toronto (Ontario) and Columbus (Ohio). *International Journal of Knowledge-Based Development*, 2 (2):202.
- Van Roy, V. y D. Nepelski. 2017. Determinants of high-tech entrepreneurship in Europe. JRC. Science for Policy Report. European Commission.
- Wright, M. y S. Mosey. 2007. From human capital to social capital: A longitudinal study of technology-based academic entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(6):909-935.

Anexo I: Formulario de la encuesta

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

1. ¿En qué año se creó como empresa?
2. ¿Dónde está localizada su Casa Matriz? (Ciudad, Región)
3. ¿Cuál es la(s) tecnología(s) predominante(s) en la(s) que se basa la propuesta de valor de la empresa? (cuál es la tecnología que usa). (Puede ser más de 1).

- Inteligencia Artificial
- Big Data
- Deep y/o Machine learning
- Internet de las cosas
- Blockchain
- Robótica
- Semiconductores
- Biotecnología
- Nanotecnología
- Biomedicina o dispositivos médicos
- Materiales avanzados
- Otras tecnologías de alta sofisticación

4. ¿A qué sector pertenece su empresa?

Minería

Pesca

Agro

Forestal

Petróleo e hidrocarburos

Energía

Construcción e Inmobiliarias

Industria alimenticia

Industria química y farmacéutica

Industria metalmecánica

Robótica/mecatrónica

___Otros manufactureros

___Software/TICs

___Comercio

___Banca y seguros

___Servicios

___Salud

___Otro (especifique)

5. ¿Cuáles de los siguientes actores forman parte de la estructura societaria de la empresa? (checklist)

- Personas naturales chilenas (fundadores)
- Personas naturales extranjeras (fundadores extranjeros)
- Universidades/institutos o centros tecnológicos
- Incubadoras/Aceleradoras chilenas
- Incubadoras/Aceleradoras internacionales
- Inversionistas ángeles chilenos
- Inversionistas ángeles extranjeros
- Fondos de Venture Capital chilenos
- Fondos de Venture capital internacionales
- Corporación/empresa
- Otros. ¿Cuál?

6. ¿Ha recibido apoyo con recursos financieros del Estado? (p.ej., subsidios, incentivos tributarios)

SI (pasa a pregunta 7)

NO (pasa a pregunta 8)

7. En caso afirmativo, ¿Cuál ha sido la principal fuente de apoyo?

- a) CORFO
- b) CONICYT (por ejemplo, FONDEF)
- c) FIA
- d) FIP
- e) Otras. ¿Cuál?: _____

II. LA GÉNESIS Y EL EQUIPO

8. ¿Cómo surgió el proyecto de creación de esta empresa? (Tenga en cuenta a quienes la fundaron y la fuente principal)
- (a) a partir de ideas y conocimientos de personas que, en aquel entonces, trabajaban en otra empresa
 - (b) a partir de resultados de investigación e investigadores de una universidad o centro de investigación
 - (c) a partir de ideas y conocimientos de estudiantes, profesores y/o graduados universitarios
 - (d) ninguna de las anteriores. ¿Cuál?
9. ¿Cuántos empleados tiene hoy la empresa?
10. ¿Cuántos de ellos son mujeres?
11. ¿Cuántas personas (socios + empleados) tienen título de posgrado de perfil científico tecnológico (Magister, Doctor o superior)?
12. ¿Cuántos socios están directamente involucrados en la gestión de la empresa? ... (si respondió 0 o No aplica pase a la pregunta 14)
13. Con respecto a los socios que están directamente involucrados en la gestión de la empresa (sin contar fondos de Venture Capital) nos interesa conocer si Todos, La mayoría, Algunos o Ninguno de ellos...:

	Todos (100%)	La mayoría (50%>)	La mitad (50%=)	Algunos (>50%)	Ninguno (0%)
...poseen título de posgrado de perfil científico tecnológico (Magister, Doctor o superior)					
...trabajan o han trabajado como académicos/investigadores?					
... han trabajado antes en otras empresas (distintas a esta)?					
.... tienen experiencia previa como emprendedores?					

III. ACTIVIDADES DE I+D+i DE LA EMPRESA

14. ¿Cuenta la empresa con un área formal de I+D? SI/NO
15. ¿Cuenta la empresa con un laboratorio propio de I+D? SI/NO
16. ¿Cuánto invirtieron en el año 2018 en I+D con respecto a las ventas de 2018?
 0%; hasta 4 %; entre 5% y 9%; entre 10% y 24%; entre 25% y 49%; entre 50% y 74%; entre 75% y 99%; 100% ó más; la empresa aún no tiene ventas

17. En las actividades de I+D de la empresa ¿tiene vinculaciones con algunos de los siguientes actores?:

Laboratorios y centros de I+D de universidades SI / NO

Laboratorios de I+D de otras instituciones SI / NO

Otras áreas de universidades SI / NO

Académicos en forma personal SI / NO

Otras instituciones técnicas/tecnológicas SI / NO

Grandes empresas SI / NO

Startups (nuevas empresas) SI / NO

Otras empresas SI / NO

18. En las actividades de I+D de la empresa ¿tiene vinculaciones con instituciones o empresas del exterior? SI/NO.

IV. PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA EMPRESA

19. ¿Tiene patentes otorgadas o en trámite? SI/NO.

¿Cuántas otorgadas en Chile? () / Cuántas en trámite en Chile? ()

¿Y Cuántas en el exterior ()? Otorgadas () / En trámite ()

20. ¿Tiene publicaciones científicas asociadas a los desarrollos científico-tecnológicos de la empresa? SI/NO. ¿Cuántas en total? ()

V. MERCADO Y VENTAS

21. Indique en cuál de los siguientes rangos se ubican las ventas de 2018 de su empresa (venta anual)

- Sin ventas

- Microempresa (menores a \$66 millones de pesos chilenos)

- Pequeña empresa (mayores a \$67 y menor a \$690 millones de pesos chilenos)

- Mediana empresa (mayores a \$691 y menor a \$2.760 millones de pesos chilenos)

- Grandes empresas (mayores a \$2.761 millones de pesos chilenos)

22. Caracterice a sus principales clientes marcando hasta 3 opciones:

___ Grandes empresas privadas (más de 200 empleados)

___ Pequeñas y Medianas empresas (de 10 a 200 empleados)

- Microempresas (hasta 10 empleados)
- Empresas públicas
- Administración pública (Gobierno, municipalidades)
- Consumidores finales
- ONGs
- Universidades
- Otros (¿Cuáles?)

23. Si en la pregunta anterior marcó Empresas, sean públicas o privadas, por favor indique el sector de actividad de los clientes más importantes, seleccionando hasta 2 opciones de la siguiente forma: (1) La más importante, (2) La segunda más importante

- Minería
- Pesca
- Agro
- Forestal
- Petróleo e hidrocarburos
- Energía
- Construcción e Inmobiliarias
- Industria alimenticia
- Industria química y farmacéutica
- Industria metalmecánica
- Otros manufactureros
- Software/TICs
- Comercio
- Banca y seguros
- Servicios
- Salud
- Otro (especifique)

24. ¿Qué porcentaje de las ventas de 2018 fueron exportaciones?
0%; Hasta 4%; entre 5% y 9%; entre 10% y 24%; entre 25% y 49%; 50% ó más

25. Si la empresa exporta, preguntar: a) a cuántos países exporta () y b) los principales 3 destinos de sus exportaciones

País1

País2

País3

26. ¿Tiene su empresa otra presencia en el exterior, por ejemplo, alguna oficina propia o alianza? SI/ NO

27. ¿Conoce alguna empresa en el exterior que haga actividades de investigación y desarrollo y que tenga a algún chileno como socio o gerente?

28. Capital levantado: ¿En cuál de los siguientes rangos se ubican las inversiones recibidas hasta la fecha (en USD)?

NO recibió inversión; Hasta 30 mil; entre 31 y 49 mil; entre 50 y 99 mil; entre 100 y 299; entre 300 y 499 mil; entre 500 mil y 999 mil; entre 1 y 1,9 millones; entre 2 y 3,9 millones; entre 4 y 9,9 millones; 10 ó más millones

VI. DEMANDAS DE APOYO

29. ¿Cuál de los siguientes apoyos serían valiosos para el desarrollo de su empresa?

Asesoramiento en	identificación de nuevos mercados	
	aspectos estratégicos del negocio	
	selección y manejo de recursos humanos	
	gestión financiera y contable de la empresa	
	gestión y protección de la propiedad intelectual	
	otros aspectos de la gestión de la innovación	
	cuestiones societarias, impositivas y legales (excepto propiedad intelectual)	
	fortalecimiento del equipo emprendedor (coaching a emprendedores o gerentes)	
	cómo exportar	
	preparación ante inversionistas	
Contactos con	inversionistas o fondos de inversión	
	potenciales aliados estratégicos	
	potenciales socios con perfiles complementarios	
	potenciales clientes	
	consultoras y proveedores de servicios especializados	
Financiamiento Para	capital de trabajo	
	desarrollo de nuevos productos o servicios	
	adquirir maquinaria y equipos	
	adquirir licencias o patentes	
	patentar o proteger la innovación	
	exportar e internacionalizarse	

	incorporar técnicos	
	incorporar recursos humanos altamente calificados	
	ampliaciones y construcciones de plantas/laboratorios	
Otros (aclarar)		

Hemos llegado al final de nuestra entrevista. Queremos agradecerte la buena predisposición para responder. Esta encuesta también la estamos realizando desde la página del Ministerio de Economía, para que por favor lo compartas con otras empresas que conozcas de base científica tecnológica y a través de tus redes sociales.

De nuevo, muchas gracias por tu colaboración.

Anexo II: Formulario Encuesta EBCTex

I. DATOS DE QUIEN RESPONDE

Nombre y apellido:

Nombre de la empresa:

Ingrese su correo electrónico:

Cargo en la empresa:

Socio-fundador;

Socio no fundador;

Ejecutivo;

Otro (cuál?)

Nacionalidad: chilena; otra

II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

1. ¿En qué año se creó la empresa?
2. ¿Dónde se creó la empresa? En Chile/en el exterior
3. ¿Dónde está localizada su casa matriz? (Ciudad, País)
4. Indique en cuál de los siguientes sectores desarrolla la empresa su actividad productiva principal.

Minería

Pesca

Agro

Forestal

Petróleo e hidrocarburos

Energía

Construcción e Inmobiliarias

Industria alimenticia

Industria química y farmacéutica

Industria metalmecánica

Otros manufactureros

Software/TICs

Comercio

___ Banca y seguros

___ Servicios

___ Salud

___ Otro (especifique)

5. ¿Cuál es la(s) tecnología(s) predominante(s) en la(s) que se basa la propuesta de valor de la empresa? (cuál es la tecnología que usa). (Puede ser más de 1).

- Inteligencia Artificial
- Big Data
- Deep y/o Machine learning
- Internet de las cosas
- Blockchain
- Robótica
- Semiconductores
- Biotecnología
- Nanotecnología
- Biomedicina o dispositivos médicos
- Materiales avanzados
- Otras tecnologías de alta sofisticación (cuál)

6. ¿Cuáles de los siguientes actores forman parte de la estructura societaria de la empresa? (checklist)

- Personas naturales chilenas (fundadores u otros socios)
- Personas naturales extranjeras (fundadores u otros socios extranjeros).
- Universidades/institutos o centros tecnológicos chilenos
- Universidades/institutos o centros tecnológicas no chilenos
- Incubadoras/Aceleradoras chilenas
- Incubadoras/Aceleradoras no chilenos
- Inversionistas ángeles chilenos
- Inversionistas ángeles extranjeros
- Fondos de Venture Capital chilenos
- Fondos de Venture capital internacionales
- Corporación/empresa chilena
- Corporación/empresa no chilena
- Otros. Cuál?

7. Si en la pregunta anterior marcó corporación/ empresas (chilena o no chilena), por favor indique:

- a) nombre de esa corporación/empresa
- b) su país de origen

I. LA GÉNESIS Y EL EQUIPO

8. ¿Ha recibido la empresa apoyos públicos para su creación y desarrollo? SI/NO.
9. En caso afirmativo, a) ¿En qué países? Chile; Otros
10. ¿De qué origen ha sido la principal fuente de apoyos públicos recibidos? Chile; Otros
11. ¿Cuántos empleados tiene hoy la empresa?
12. ¿Cuántos de ellos son mujeres?
13. ¿Cuántos de ellos tienen título de posgrado de perfil científico tecnológico (Magister, Doctor o superior)?
14. Cuántos socios están directamente involucrados en la gestión de la empresa? ... (si respondió 0 o No aplica pase a la pregunta 18)
15. Con respecto a los socios personas naturales que están directamente involucrados en la gestión de la empresa nos interesa conocer:

¿cuántos de ellos título de posgrado de perfil científico tecnológico (Magister, Doctor o superior)?
Ninguno; Algunos; La mitad; la mayoría; Todos

¿cuántos de ellos tenían experiencia empresarial previa al momento de la creación de esta empresa?
Ninguno; Algunos; La mitad; la mayoría; Todos

¿cuántos de ellos tenían experiencia como investigador científico al momento de la creación de la empresa? Ninguno; Algunos; La mitad; la mayoría; Todos

II. ACTIVIDADES DE I+D+i Y PROPIEDAD INTELECTUAL

16. ¿Cuenta la empresa con un área formal de I+D? SI/NO
17. ¿Cuenta la empresa con un laboratorio propio de I+D? SI/NO
18. ¿Qué porcentaje de las ventas invirtieron en I+D en 2018?
0%; hasta 4 %; entre 5% y 9%; entre 10% y 24%; entre 25% y 49%; entre 50% y 75%; 75% a 99%; 100% o más; la empresa aún no tiene ventas
19. En sus actividades de I+D ¿tiene la empresa vinculaciones con algunos de los siguientes actores (fuera de Chile)?:
 - Laboratorios y centros de I+D de universidades/otras instituciones? (Chile y/o Fuera de Chile)
 - Otras áreas de universidades/instituciones técnicas-tecnológicas (Chile y/o Fuera de Chile)
 - Académicos en forma personal (Chile y/o Fuera de Chile)

- Grandes empresas (Chile y/o Fuera de Chile)
- Startups (nuevas empresas) (Chile y/o Fuera de Chile)
- Otras empresas (Chile y/o Fuera de Chile)

20. ¿Tiene patentes otorgadas o en trámite? SI/NO.

Cuántas otorgadas en Chile? () / Cuántas en trámite en Chile? ()

¿Y Cuántas fuera de Chile ()? Otorgadas () / En trámite ()

III. MERCADO Y VENTAS

21. Indique en cuál de los siguientes rangos se ubican las ventas de 2018 de su empresa (venta anual)

- Sin ventas
- Hasta US\$50 mil
- Entre US\$50 mil y US\$99 mil
- Entre US\$100 mil y US\$299 mil
- Entre US\$300 mil y US\$499 mil
- Entre US\$500 mil y US\$999 mil
- Entre US\$1 MM y US\$1,9 MM
- Entre US\$2 MM y US\$3,9 MM
- Entre US\$4 MM y US\$9,9 MM
- US\$10 MM o más millones

22. Caracterice a sus principales clientes marcando hasta 3 opciones:

- Empresas privadas
- Empresas públicas
- Administración pública (Gobierno, municipalidades)
- Consumidores finales
- ONGs
- Universidades
- Startups
- Otros (¿Cuáles?)

23. Si en la pregunta anterior marcó Empresas, sean públicas o privadas, por favor indique el sector de actividad más importante al que pertenecen sus clientes (marque sólo un sector)

Minería

Pesca

Agro

Forestal

Petróleo e hidrocarburos

Energía

Construcción e Inmobiliarias

Industria alimenticia

Industria química y farmacéutica

Industria metalmecánica

Otros manufactureros

Software/TICs

Comercio

Banca y seguros

Servicios

Salud

Otro (especifique)

24. ¿Qué porcentaje de las ventas de 2018 fueron exportaciones?

0%; Hasta 4%; entre 5% y 9%; entre 10% y 24%; entre 25% y 49%; 50% o más

25. Si la empresa exporta, preguntar: a) a cuántos países exporta () y b) los principales 3 destinos de sus exportaciones

País1

País2

País3

IV. VINCULACIONES CON/EN CHILE

26. Indique si la empresa tiene alguno de los siguientes tipos de vínculos con Chile:

- Realiza actividades de investigación y desarrollo en Chile
- Tiene proveedores en Chile

- Vende a clientes en Chile
- Tiene inversionistas chilenos
- La empresa o sus fundadores tienen otros vínculos con Chile. ¿Cuáles?
- Ninguno de los anteriores. La empresa no tiene vínculos con/en Chile

27. ¿Con qué frecuencia algún socio o ejecutivo de la empresa suele viajar a Chile por razones ligadas a su actividad? Menos de 1 vez al año; al menos 1 vez al año; más de 1 vez al año
28. ¿En qué medida la empresa tiene interés en estar vinculada con lo que sucede en Chile en materia de ciencia, tecnología e innovación? ESCALA DESDE NULO A MUY ALTO (0-5)
29. ¿En qué medida considera que empresas como la suya podrían contribuir al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Chile? ESCALA DESDE NULO A MUY ALTO (0-5)
30. En caso de haber marcado 3 o más indique brevemente cómo cree que podría contribuir (PREGUNTA ABIERTA)
31. ¿Conoce a alguna empresa de base tecnológica (con investigación y desarrollo) que opere desde fuera de Chile y tenga a algún chileno como socio o ejecutivo clave (CEO, CTO, CFO, COO)?
32. Para finalizar, Por favor, indique los principales motivos por los cuales la matriz/base de operaciones de esta empresa está localizada fuera de Chile.

Anexo III: Casos de estudio de EBCT

A continuación, se incluyen los casos de estudio de las EBCT entrevistadas, para mayor claridad, se detalla una lista de las empresas encuestadas previo al detalle de cada entrevista:

1. [Acuinor](#), Región Extrema
2. [Agropuente](#), Regiones
3. [Aguamarina](#), Región Extrema
4. [Anastasia](#), Metropolitana
5. [Andes Biotechnologies](#), Metropolitana
6. [Artificyan](#), Regiones
7. [Biopacific](#), Metropolitana
8. [Enteleqgia](#), Metropolitana
9. [IDI Green](#), Regiones
10. [Innervycs](#), Regiones
11. [Kauel](#), Metropolitana
12. [NotCo](#), Metropolitana
13. [Orand](#), Metropolitana
14. [Q4Nano](#), Metropolitana
15. [Retidiag](#), Metropolitana

CASO ACUINOR

- **Nombre del entrevistado:** Muriel Tuxeido
 - **Cargo en la empresa:** Sales Manager
 - **Edad de la empresa:** 13 años.
 - **Sector / Tecnología:** Acuicultura / Biotecnología
 - **Localización de sus actividades:** Caldera (Región de Atacama)
 - **Número de socios activos en la gestión de la empresa:** La empresa es controlada por 2 familias. Solo el Gerente General es socio.
- <https://www.linkedin.com/in/muriel-teixido-9b719424>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Acuinor es una empresa de acuicultura que se ha especializado en diversificar la producción de peces en el país, con foco en la especie *Yellowtail Hiramasa* (Dorado o Palometa Chilena), siendo los únicos productores de esta variedad de peces en el país.

En torno a esta especie acuática es que han desarrollado métodos y técnicas de producción, reciclando el agua utilizada en el proceso, haciéndola recircular y reduciendo así el impacto en el medio ambiente. Por otro lado, han logrado desarrollar una producción 100% terrestre, sin la necesidad de contar con granjas en el mar.

- Presencia en otros países

Cerca del 50% de las ventas de la empresa provienen desde actividades de exportación. Los principales países de destino corresponden a Italia, Alemania y los Estados Unidos. Sin embargo, la empresa vende directamente desde Chile y no posee oficinas en el extranjero.

2. Gestación y creación de la empresa

- Surgimiento de la idea y el equipo

Este proyecto nace como una idea entre las dos familias controladores de Acuinor, en la cual vieron una oportunidad de cultivar Dorado, el cual es un pez relativamente dócil y fácil de cultivar, y en donde existe un buen potencial de mercado, sobre todo en Japón, país que es uno de los principales consumidores en el mundo. Luego, decidieron invertir y crear la empresa en el norte del país, porque las aguas son más cálidas y el pez se encuentra en su hábitat natural en la misma zona. Además, en un inicio el proyecto consideraba la posibilidad de cultivar la variedad animal en el mar.

Con el pasar de los años y con investigaciones adicionales, se determinó que no era tan factible el cultivo en el mar por problemas de oxigenación de las aguas. También ocurren bajas drásticas de temperatura que harían inviable el cultivo de cualquier especie que requiera grandes cantidades de oxígeno en las aguas, además las aguas no cuentan con el nivel de calidez deseado para la especie.

Los desafíos anteriores provocaron cambios en el modelo de producción y en el modelo de negocio, en donde finalmente se optó por cultivo terrestres en piscinas con un 100% de recirculación de las aguas.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

Una vez definido el negocio, empieza la fase de desarrollo del negocio y la producción. Se capturaron los reproductores de Dorado y se llevaron a tierra. Se construyó el galpón principal en donde se encontrarían las piscinas de reproducción.

Con los reproductores en tierra, se tuvo que adaptar tecnologías existentes para pudieran funcionar con las condiciones de producción necesarias. Se gestó la I+D al mismo tiempo que se probaba el proceso de reproducción. Se compró el paquete tecnológico y se instaló; sin embargo, el paquete no se podía aplicar directamente a las necesidades de la especie, sino que descubrieron que las necesidades eran diferentes y se tuvo que modificar la tecnología adquirida inicialmente.

3. El desarrollo de la empresa

La producción original consideraba realizar procesos productivos tanto en mar como en tierra. En tierra se desarrollaría la crianza y la pre-engorda, mientras que en el mar las etapas finales de engorda. Cuando se analizaron las condiciones, mediante un proyecto financiado por CORFO y que contó con el apoyo de la Fundación Chile, los resultados del negocio no serían los esperados considerando el nivel de inversión requerido. La participación de Fundación Chile fue clave para este análisis y futura toma de decisiones.

Finalmente, se decidió abandonar el proceso de engorda en mar, debido a los altos costos involucrados y que harían inviable el negocio, y se traspasó toda esta fase productiva a tierra, generando una producción que es completamente terrestre. Hoy en día están expandiendo el centro de engorda, el cual entrará en vigencia durante el 2020.

Las primeras cosechas con tamaños comerciales están programadas para el segundo semestre del 2020 y con ello, Acuinoor habrá cerrado el ciclo productivo. Actualmente la empresa considera que aún se encuentran en el ciclo de I+D, hasta que logren su primera cosecha.

La tecnología e ingeniería de producción para esta especie animal es un desarrollo completamente hecho por Acuinoor y, por lo tanto, es tecnología nacional. Todos los requerimientos productivos han sido aprendidos por el equipo de especialistas para fijar los parámetros necesarios para tener una producción terrestre de Dorado.

El desafío que hoy tiene Acuino es poder alcanzar niveles suficientemente eficientes que les permita competir en precio con productores en Australia (sistema mixto terrestre-marino) y Holanda (100% terrestre). Para alcanzar este nivel de eficiencia requerido, los socios tienen completamente claro que ello va de la mano de la inversión que deben hacer en I+D.

Las tendencias futuras del sector productivo van hacia el potencial del desarrollo de la acuicultura y que sus procesos sean 100% sustentables, incluyendo recirculación del agua y procesos amigables con el medio ambiente.

La tecnología que están desarrollando de producción terrestre (RAS), si bien es específica para *Seriola* (Dorado), serviría para aplicarse a otras especies de peces marinos. Acuino tiene el primer centro nacional 100% RAS para especies marinas y lidera el avance tecnológico nacional en esta materia.

3. Apoyos y vinculaciones

La empresa está vinculada con laboratorios y centros de I+D de Universidades y otras instituciones. También se relaciona directamente con académicos que investigan materias relacionadas con la acuicultura y biotecnología.

Desde un comienzo la empresa contó con el apoyo de CORFO. Al inicio del proyecto se obtuvo financiamiento mediante el instrumento Capital Semilla y otras líneas de financiamiento para las etapas de I+D. Todas estas líneas han permitido a la empresa capitalizar conocimientos y tecnologías en pos de ir desarrollando el proceso de cultivo, en incrementar el conocimiento y el desarrollo de tecnologías para la producción específica de Dorado.

El apoyo recibido mediante subsidios permitió que la empresa pudiera vincularse con universidades y académicos, quienes han formado parte de distintos temas de investigación y etapas del ciclo de I+D. Tópicos de investigación incluían estudios oceanográficos, genéticos y de nutrición, entre otros. La academia participó como co-ejecutora de varios programas relacionados con los instrumentos de CORFO.

Fundación Chile fue otra de las instituciones nacionales que participaron del proyecto, en donde tuvieron un rol de evaluador de la oportunidad de negocio y análisis de tecnologías internacionales que podrían ser aplicadas al proceso productivo.

INAPI acudió a las instalaciones de Acuino en donde levantaron información de los procesos mediante la misma visita y entrevista a cada una de las áreas, cuyos resultados se vieron reflejados en un informe (gratuito) que brinda las recomendaciones para desarrollar y/o mejorar la estrategia de protección intelectual. Esta estrategia se hizo en función de las necesidades del negocio y la entrevistada indica que fue un trabajo que los ayudó de manera importante a entender la importancia de la PI para poder aplicar este mismo desarrollo tecnológico en otras especies.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

También se consultó a la entrevistada sobre su visión sobre algunos de los aspectos claves del ecosistema de I+D y las EBCT en el país:

- o **Protección intelectual**

La entrevistada manifiesta que en materia de protección intelectual existe un cierto desconocimiento sobre las oportunidades presente en esta materia. Por una parte, CORFO insiste a algunas empresas a que patenten y por otro, existen instituciones (INAPI) que brindan asesorías en cómo realizar la protección intelectual y qué tipo de apoyos se pueden obtener. Sin embargo, no todas las empresas que están realizando I+D tienen noción o preocupación de estos aspectos y debido a ello, podrían estar perdiendo sus capacidades de blindar sus ventajas competitivas.

La protección intelectual es un proceso que toda empresa que hace I+D debería internalizar, mediante la educación en esta materia. El no contar con ello, generaría desventajas para las mismas empresas.

- o **Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)**

La disponibilidad de Capital Humano “avanzado” en el norte del país (sector acuícola) es casi inexistente, hay que exportarlo desde el sur de Chile porque es en aquellas regiones en donde existe la experiencia y el conocimiento en el manejo de producción acuícola.

En el norte del país las universidades no están impartiendo Ingeniería de Acuicultura. Existen algunos especialistas, pero no son suficientes. Para AcuinoR es un desafío encontrar personas con la suficiente experiencia y capacidades para cultivos de estas características.

Se las han arreglado incorporando a las universidades con experiencia a estos programas. También han contratado asesores internacionales desde Australia, Estados Unidos y Noruega. El contacto con esas personas lo realizan principalmente a través de simposios internacionales.

Los investigadores expertos en materia acuícola no tienen la visión de adaptar las investigaciones a los procesos productivos, aún falta que tengan una mirada aterrizada hacia la producción. Todavía se les debe dirigir para que orienten su investigación hacia lo productivo.

- o **Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)**

Específicamente para el sector acuícola, para la obtención de la certificación de producción que les permita exportar, dependen de una oficina reguladora que no es la de la zona de origen (Copiapó). En el caso específico de AcuinoR, el proceso consiste en el despacho al Aeropuerto de Santiago y en ese lugar Sernapesca deben ingresar la orden y autorizar su exportación. Ante cualquier problema que tenga Sernapesca, ellos se ven imposibilitados a exportar, lo que puede traducirse en tener que devolver la producción de pescado fresco hacia Copiapó, con todas las consecuencias que ello involucra. En este caso,

Sernapesca Copiapó debería realizar la autorización y certificación, además este proceso debería ser digitalizado ya que actualmente es con timbre físico.

o [La demanda \(tamaño, dinamismo\) y los desafíos para crecer](#)

No realiza comentarios al respecto.

CASO DE ESTUDIO DE EBCT – AGROPUENTE

- Nombre del entrevistado: Christopher Vivanco
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/cassvivanco>
- Cargo en la empresa: Co-Fundador
- Nombre de la empresa: Agropuente SpA
- Edad de la empresa: Creada en 2015, 4 años.
- Sector / Tecnología: Sector Agro / Internet of Things (IoT), Big Data, Materiales Avanzados.
- Localización de sus actividades.: Concepción
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 2

<https://www.linkedin.com/in/aldopereiravidal/>

<https://www.linkedin.com/in/cassvivanco>

Definición de la propuesta de valor de la empresa

AgroPuente busca incrementar la eficiencia y sustentabilidad en sus clientes del sector agrícola. Ofrecen una variedad de servicios basados en innovación, además de proveer asesoría en tasaciones comerciales, estudios de mercado y exportación.

Fuente: Sitio web, <https://agropuente.cl/>

Empresa fundada por Ingenieros agrónomos. No exportan.

1. Gestación y creación de la empresa

Hace cerca de cuatro años se reunieron los dos socios Christopher y Aldo, ambos agrónomos y con postgrados afuera. Christopher es agrónomo de la Universidad de Concepción. Además de eso es enólogo y sommelier. Empezó a trabajar en Concha y Toro y Valdivieso, en áreas productivas, y luego pasó al área Comercial. Finalmente llegó a trabajar en la CAV, en donde después de haber trabajado por 8 años en la empresa, llegó al máximo cargo posible para él (sin posibilidades de ascenso), lo que gatilló el querer hacer algo diferente, tal como emprender.

Posterior a la CAV, Christopher se interesó en ir a estudiar afuera. Luego de una búsqueda de programas y becas, fue a estudiar un Master en Marketing Internacional en Argentina. Durante la realización de la tesis de Magíster, relacionado con prefactibilidad de exportación de arándanos orgánicos, se entrevistó

con distintos actores del sector agro y organismos públicos relacionados en Argentina y Chile. Fue en una entrevista con la ODEPA en Chile, en donde y debido a su perfil híbrido de científico/economista, que lo invitaron a que revisara los distintos subsidios que había en Chile relacionados con emprendimiento, principalmente aquellos instrumentos de apoyo a emprendedores, tales como el Capital Semilla. Luego, estuvo cerca de medio año intentando levantar fondos mediante la gestación de ideas. Es en esto en que tuvo una reunión con su actual socio (Aldo Pereira), con quienes se conocían desde el colegio. Aldo, tenía una historia similar a la de Christopher, pero se había ido por el lado académico de la agronomía. Aldo, becado por Becas Chile, había estudiado un Master en Protección de Planetas en la Universidad de Queensland. Aldo, tuvo un entrenamiento en técnicas avanzadas de detección y control de plantas y vuelve a Chile encontrándose con una realidad de que no había trabajo disponible para su nivel de *expertise*.

El proceso de gestación y creación de la empresa

Entonces deciden unirse con el propósito de hacer uso de la experiencia y conocimientos que ambos poseían y es ahí en donde formaron una empresa y empezaron a desarrollar una idea. Durante el año posterior a ello, participaron en un Torneo de Innovación organizado por la Universidad de Concepción y la incubadora Incuba UDEC. Este torneo incluía recibir mentorías en la cual habían solamente mentores con experiencia en negocios relacionados con electrónica. Igualmente esta instancia de revisión de su idea de negocios les ayudó a analizar nuevas posibilidades de aplicar a sus conocimientos. Sin embargo, no habían logrado captar recursos para apoyar el desarrollo de su negocio y tuvieron que sobrevivir realizando negocios de consultoría, cada uno en forma independiente. Luego, el torneo lo ganaron y recibieron materiales electrónicos como premio. Además de estos elementos, recibieron apoyo desde el CIDERE Bío Bío y la Incubadora de la Universidad de Concepción.

En general, tuvieron una fase de aprendizaje de un año y medio, aproximadamente, en la cual no recibieron financiamiento, pese a haber postulado a varios fondos. Christopher, define que pasaron por tres etapas, siendo la primera el aprendizaje de desarrollar y administrar el conocimiento de armar un negocio. En esto debería haber un referente o un mentor que “*crea en ti y te apoye*” como fue el apoyo recibido en la incubadora.

La segunda etapa tiene que ver con obtener el apoyo financiero para sobrevivir. En esto fue vital el financiamiento provisto por la familia de los socios, los cuales ofrecieron el préstamo para sentar las bases del negocio.

El tercer y último punto es la resiliencia, el no rendirse. Estas tres etapas conforman el proceso inicial de desarrollar la empresa y encaminarse a la primera venta.

Durante los últimos 12 meses de este primer año y medio de desarrollo del negocio, fue en donde ocurrió el I+D del proyecto, mientras estaban con el apoyo del Torneo de Innovación. Fue en ese momento donde surge AgroDoctor, el cual era un sistema de alerta predictiva de enfermedades y plagas en la agricultura. Instalaban sensores y mini estaciones meteorológicas en los huertos. También tenían algoritmos

matemáticos y descarga de datos que juntos proveían la base para las alertas. Empezaron a postular a fondos nuevamente, y en esa ocasión lograron adjudicarse el PRAE. Recibieron \$20 millones de apoyo al desarrollo del negocio y fueron incubados por Incuba UdeC. Estos recursos les permitieron contratar expertos electrónicos para desarrollar la tecnología.

Estuvieron un año trabajando con el PRAE, lo que les permitió desarrollar el prototipo. El cierre de esta fase fue satisfactoria, cumpliendo todos los hitos comprometidos. Después de ello postularon a Startup Chile, en donde pudieron desarrollar la plataforma web y generar las primeras ventas. Fue clave en esta etapa haberse vinculado con el SAG, porque ellos estaban interesados en aspectos predictivos.

Uno de los principales obstáculos que tuvieron que resolver posterior al PRAE, fue el desarrollo de la parte tecnológica de la solución previo a su implementación, en donde producto del desconocimiento de desarrollo de algoritmos por parte de los socios, la persona contratada inicialmente para el desarrollo de un software no generó el producto que AgroDoctor necesitaba.

Otro desafío que tuvieron durante al inicio de la etapa comercial fue que habían varios potenciales clientes interesados en la solución y se habían manifestado favorables en adquirir esta, sin embargo una vez recibido el producto, no hacían uso del beneficio de éste, lo que da a entender de que el cliente pagaba por algo que no le veía valor y luego no volvería a adquirirlo. El producto estaba validado técnicamente, sin embargo, al presentarlo a los agricultores, estos aplicaban las dosis químicas máximas cuando ocurría una alerta de plaga y ello fue porque no querían arriesgarse a que las recomendaciones de la solución fueran equívocas y perdieran parte de la producción. El principal indicador para el agricultor es la productividad y no la sustentabilidad (AgroDoctor apuntaba a la eficiencia y a la sustentabilidad). En este proceso, se dieron cuenta que los agricultores no estaban priorizando la optimización del uso de químicos, sino que asegurarse de que no se pierda la producción.

La situación anterior generó un pivote en su negocio, en donde descubrieron que sus clientes no serían los productores, sino más bien la academia. Se dieron cuenta de esto mediante conversaciones que surgieron con científicos. Sin embargo, se identificó una contradicción de intereses, ya que el emprendimiento necesitaba proteger sus desarrollos, mientras los científicos deseaban divulgar el desarrollo mediante publicaciones. Esto lo resolvió Aldo, mediando en el proceso y definiendo que se publicaría solamente cuando se pueda contar con la protección previa. Finalmente, fueron estos clientes los que se convirtieron en los primeros pagadores de la solución.

2. El desarrollo de la empresa

AgroDoctor es producto de AgroPuente, pero decidieron separarlo en forma de empresa también. Es AgroDoctor la persona jurídica que canaliza los financiamientos de I+D.

Ellos fueron parte de Startup Chile, lo cual destacan que fue un proceso de alto valor debido a la posibilidad de estar en un ecosistema con emprendedores de alta calidad que se la juegan todo por sus startups y

cumplen con los compromisos que acordaron. Según Christopher, cada emprendedor debería pasar por el programa, ello permite que los emprendedores madurar y aprender a ser estructurados.

Las ventas generadas por AgroDoctor no eran lo suficiente para pagar los costos del negocio. No tenían un equipo contratado de personas, sino más bien un equipo en base a la prestación de servicios, lo que genera dinamismo en el negocio, según las necesidades de la empresa. Entre las personas con las que trabajaron había un Doctor y dos Magíster, quienes componen el capital humano avanzado de la empresa.

AgroPuente no ha levantado capital privado y esto ha sido netamente una decisión deliberada de los socios. Pese a haber tenido el interés de personas por invertir en la empresa, han decidido no incorporar capitales en etapas temprana, aunque consideran incorporar capital una vez que estén más avanzados.

AgroDoctor, como proyecto, fue puesto en *stand-by* debido a que una vez finalizadas las etapas de financiamiento por subsidios, los ingresos que se percibían por sus ventas no eran suficientes para mantener el negocio. Aquí ocurre una especie de quiebre que los hace volver al portafolio de ideas que tenían previamente e indagar en otras oportunidades. De ello surge un proyecto que hoy está en desarrollo y consiste en AgroCarbón, el cual es una tierra especial para la agricultura a partir de desechos de la industria forestal. Con este proyecto levantaron un Capital Semilla Nacional y con esos \$25 millones están actualmente trabajando.

3. Apoyos y vinculaciones

Fueron apoyados por Startup Chile y hoy día siguen vinculados como la red de alumni. Para ellos, esta organización es una marca importante y también red de contacto valiosas. Ello sirve como reputación para los emprendedores.

Mantienen vínculo con la Incubadora (Incuba UdeC), quienes los apoyan con la administración de sus subsidios actuales y pasados y han sido de un importante apoyo.

Han sido beneficiarios de varios programas y consideran que ello ha sido la única opción para sobrevivir (han financiado el desarrollo casi en su totalidad).

En general, consideran que los fondos de emprendimiento están orientados a empresas que buscan plataformas digitales. Quisieran que hubiera más fondos adaptados a ellos.

Aldo tiene vínculos personales con universidades, sin embargo, no son necesariamente con propósito del emprendimiento.

Trabajan con ProChile, con intenciones de exportar servicios. Con uno de los clientes también tienen vínculo con ProChile.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

También se consultó sobre su visión sobre algunos de los aspectos claves del ecosistema de I+D y las EBCT en el país:

- o [Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender \(p.ej.: vocación, capacidades, contactos\)](#)

Las empresas en Chile están reticentes a invertir en I+D, debido a que es mucho dinero el que deberían invertir y ello significa que hay un riesgo considerable en no obtener los resultados esperados.

En AgroPuente creen que cometieron un error en no validar previamente cómo funcionaba el sector en torno a sus clientes. Debido a que por más que se diga que uno tiene una solución con alto beneficio social, e incluso económico, los clientes operan con un marco legal que les permite funcionar con un impacto negativo. En general, esta es la percepción que se tiene en el ecosistema.

Según Christopher, el ecosistema de las ciencias en Chile tiene un importante desafío en mantener capital humano avanzado en el país. Hoy en día hay profesionales que van a estudiar un postgrado afuera, financiados por una beca, y luego no regresan al país o se van a trabajar fuera de Chile. Las razones detrás de esto pueden ser que las oportunidades para hacer uso de este capital humano no están explotadas en el país. Habría poco conocimiento en las industrias de cómo ocupar estos capitales y que además son caros. Nuevamente se vuelve al punto de la reticencia de invertir en I+D (se entiende que incorporar capital avanzado contaría como invertir en I+D).

- o [Protección de Propiedad Intelectual](#)

El sistema de protección intelectual (INAPI) es de buena calidad. Internacionalmente, INAPI estaría muy bien valorada.

- o [Vinculaciones y capital humano avanzado](#)

El gobierno debería tener un rol más vinculante en estimular a la academia y a la industria, y a vincularse entre ellas también. El capital avanzado chileno existe, pero o no se encuentra en Chile o los profesionales no desean trabajar en el país. Christopher valida que conoce chilenos en estas condiciones y se encuentran trabajando fuera del país, porque allá les pagan más.

- o [Sistemas de apoyo a empresas: financiamiento](#)

En temas de ofrecer más opciones de financiamiento para empresas de base tecnológica, los organismos deberían considerar los ciclos biológicos para diseñar financiamientos para startups de su tipo. Por ejemplo, startups del sector agro utilizan ciclos de 1 año, el cual corresponde al ciclo normal de la agricultura. Esto quiere decir que todos los procesos de validación técnica es posible realizarlos cada 1 año. Para esto, \$20 millones de subsidio no es suficiente, quizás el doble sería necesario para mantener un equipo y que incluya capital humano avanzado.

Christopher menciona que es importante que los emprendedores tomen mentoría o apoyo de personas que han pasado por el mismo camino previamente. Él participa activamente como mentor en emprendimientos que aborden el mismo sector (agrícola).

CASO AGUAMARINA

- Nombre del entrevistado: Pamela Chávez
- Cargo en la empresa: Fundadora y CTO
- Edad de la empresa: 13 años
- Sector / Tecnología: Biotecnología, minería
- Localización de sus actividades: Antofagasta
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 3

<https://www.linkedin.com/in/pamela-chavez-crooker-45b98415/>

Definición de la propuesta de valor de la empresa

La empresa comercializa desarrollos de biotecnología para la minería, para lograr una industria más amigable con el medio ambiente. Uno de sus principales proyectos es Bioseal, solución biotecnológica para disminuir las emisiones de material particulado de operaciones mineras.

Gestación y creación de la empresa

Pamela Chávez es Ingeniera en Acuicultura de la Universidad de Antofagasta, Master en Ciencias Microbiología Acuática y Doctorado en Microbiología Molecular y Biotecnología de la Universidad de Kyoto, Japón. Posee un Post Doctorado en la Universidad de Hawaii, Manoa. Finalmente, es Diplomado en Tecnología, Innovación y Negocios de la UAI. La empresa surgió mientras la entrevistada trabajaba en la Universidad de Antofagasta, y dado su historial de investigación aplicada, varios empresarios industriales se le acercaron y sugirieron que creara una empresa, en vez de continuar trabajando con la Universidad. En la Universidad desarrolló diversos proyectos de investigación de biotecnología aplicada a minería. Además, cuenta con experiencia previa creando una empresa, pero tanto su socia como la empresa migraron a Santiago y la vendió pues quería crear una empresa en Antofagasta. Intentó crear Aguamarina al alero de la universidad, pero culturalmente existía el sesgo de que era un “pecado” ser empresaria. Aun cuando fundó Aguamarina al alero de la misma en 2007, sólo alcanzó a estar dos años y luego fue despedida de la Universidad. Esto generó una desilusión emocional grande, pues fue criada desde los 14 años por su familia para ser académica, con gran responsabilidad social y motivación para generar productos de alto impacto para Antofagasta.

Desarrollo de la empresa

Una vez constituida, la empresa comenzó a desarrollarse a partir de un proyecto de investigación aplicada financiado por CORFO¹⁵. Menciona que, por contar con una buena calidad de investigación, le fue fácil apalancar recursos estatales (tales como CORFO y FONDEF) para construir un laboratorio y contar con un centro biotecnológico propio, con lo que incluso varios investigadores de la Universidad, ex compañeros de trabajo se fueron a trabajar con ella. La entrevistada menciona que tuvo un campo muy fértil para emprender en la región, pues las mineras llegaban a su oficina a contarle sus problemáticas, por lo que su gestión se concentró principalmente en dar foco a áreas de trabajo. La oferta de valor a empresas consiste en el desarrollo de una solución amigable con el medio ambiente, con fases e hitos claros. En primer lugar, desarrolla un *proof of concept* (POC), luego una validación piloto a nivel más escalado. Una vez iniciada la empresa, llegó inmediatamente un cliente minero, Minera El Abra. La empresa desarrolla productos biotecnológicos, actualmente con foco en la industria minera.

Para potenciar el área comercial, gracias a pertenecer a la red Endeavor, pudieron traer a 3 profesionales de EE.UU. (Universidad de Ross) que le ayudaron a definir el modelo de negocios de la empresa como una de base tecnológica, mediante un sistema piramidal que migraría de una base en investigación (diagnósticos y análisis de laboratorio) hacia un foco en ventas. La empresa comenta que estableció un modelo de negocios de desarrollo de tecnologías bastante orgánico, que luego notó estaba alineado a TRLs (*Technology Readiness Levels*). El modelo de negocios busca no depender de los proyectos de investigación, sino de las ventas generadas a partir de solucionar los problemas de las empresas mineras mediante biotecnología, en base a sus conocimientos y los de su equipo de trabajo. Esto permitió migrar de un modelo de laboratorio de análisis a uno de desarrolladora de tecnologías.

Actualmente la empresa cuenta con un plan fuerte de internacionalización. Esto espera ser financiado mediante una segunda ronda de inversión, que permitiría potenciar la actividad en el extranjero. Actualmente la empresa tiene ventas en Australia, Chile, Estados Unidos, Perú y Uruguay. Algunos de sus clientes nacionales son El Abra, Lomas Bayas, Cerro Colorado, Escondida, Spence y Aguas CAP. Entre los internacionales destacan Anglo American, Harsco Metals, JOGMEC, Solfatara y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay.

Apoyos y vinculaciones

Una de las principales instituciones de apoyo a Aguamarina fue Endeavor, desde el año 2010 en que fue seleccionada. Ha recibido apoyo tanto a nivel de redes de contacto como también para la búsqueda de inversionistas. Le han entregado mentorías, conversaciones, estudios tales como análisis de la industria; en definitiva, ayudaron a abrir las puertas mediante contactos y networking.

La empresa ha recibido inversión en dos ocasiones. La primera inversión demoró muy poco tiempo (2 meses) en estar lista, pues los inversionistas (chilenos) eran especialistas en minería y se enamoraron de la solución. La primera ronda de inversión de la empresa consistió tanto en un apoyo monetario y de

¹⁵ Nombre del Proyecto: "Desarrollo de prototipo biotecnológico de última generación para realizar bioingeniería en microorganismos relevantes para la industria minera".

capital intelectual en términos de conocimiento financiero. La entrevistada comenta que, adicionalmente, debió aprender de aspectos comerciales, pues no contaban con esas competencias en la empresa. Luego, tuvieron una nueva ronda de inversión para generar mayor crecimiento. Más recientemente, también se incorporaron a la empresa dos nuevos socios que entraron como smart money, y se incorporaron como CFO y CEO de la empresa.

En temas de patentamiento, la empresa trabaja desde el inicio con el estudio de abogados Covarrubias, y han generado a la fecha un total de 11 patentes en 10 años, estando en preparación 5 patentes nuevas.

Por otra parte, la entrevistada menciona no se apoya en organismos asesores tales como OTL o universidades pues ellas no cuentan con experiencia de campo. *“Necesito hablar con personas que hayan vivido mi problema 10 veces y sepan cómo resolverlo”*, no con alguien que opere según ella bajo el método científico alejado de la experiencia.

A nivel de vinculación con entidades internacionales, comenta que un ex trabajador de Minera Escondida a quien conoció a través de un proyecto se fue a Australia a doctorarse en el Laboratorio de Geotécnica de Queensland y que junto a su profesor vinieron a Chile a conocer a Aguamarina. Gracias a eso generaron un convenio, y uno de estos profesores es actualmente asesor de la empresa chilena, con la que realizan investigaciones en conjunto. Adicionalmente, trabaja con varias universidades internacionales y tienen participación activa en congresos, con varios papers publicados.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Según su opinión, si bien se dice que se abren a la comunidad, los profesores e investigadores cierran la puerta a los empresarios. Están en un estado de confort sin mayores urgencias, con un sueldo que se debe a sus proyectos, por lo que no les interesa desarrollar tecnología para la industria, pues implicaría mayores complicaciones y riesgo. Cuando reciben recursos estatales, quieren el control total del uso de los fondos, rehúsan ser fiscalizados o gestionados.

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Existe un desconocimiento tanto de la academia como del Estado sobre métricas acerca del emprendimiento regional y la demanda, sólo cuentan con percepciones. La entrevistada menciona como ejemplo que, siendo Directora de Fundación Minera Escondida, lanzó AntofaEmprende para innovadores sociales y, esperando una convocatoria de 100 personas, lograron unos 300 inscritos en su primera versión.

Actualmente van por su sexta versión. Comenta además que gracias a un programa de proveedores locales desarrollado con BHP, han sido capaces de colocar ventas por US\$1 MM de dólares en los primeros 6 meses, cuando las expectativas eran mucho más bajas e incluso superaron las experiencias de países como Australia, líderes en minería, pero con un ecosistema menos desarrollado que el de Antofagasta.

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc.

La empresa siempre ha sido colaborativa, en la región actualmente están muy bien posicionados, liderando la articulación del ecosistema. Con el apoyo de Aguamarina, pronto se lanzará el primer fondo de inversión para empresas de base tecnológica en Antofagasta. Cuentan además con un co-work en el IF, además de un co-work tecnológico ubicado en el primer piso del edificio colaborativo de BHP. El único aspecto pendiente era el de fondos de inversión, que ya están resolviendo.

A nivel general, opina que falta a nivel de Gobierno capturar el retorno generado por I+D para reinvertir en investigación. Se requiere una estrategia de inversión para compañías de base científico-tecnológica y con un ecosistema similar al de Antofagasta.

Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

En primer lugar, a nivel general, menciona que sectores tales como salud y agua deberían actualizar su regulación, de forma de favorecer el desarrollo de nuevas tecnologías.

Cita el ejemplo del Ministerio de Salud, sugiriendo que realice un cambio o actualización en la regulación de medicamentos. A nivel mundial, acaba de descubrirse que los medicamentos serán reemplazados por probióticos, y recientemente en Chile, el ISP ha reducido la cantidad de probióticos. Por lo mismo, para ser competitivo y que las tecnologías puedan surgir en Chile es necesario actualizar la regulación para ser capaces de lanzar productos competitivos a nivel mundial. Actualmente, ni siquiera se pueden hacer pruebas dado que la regulación vigente limita el uso de probióticos.

Adicionalmente, la regulación del agua vigente no permite un tratamiento adecuado de residuos. La regulación no permite hacer pruebas. En Chile debería abrirse regulación para permitir el desarrollo de tecnologías tales como compostaje, rehabilitación de subsuelo, biorremediación. La materia orgánica es necesaria para muchas industrias. La ignorancia según la entrevistada ha atado a Chile a nivel regulatorio.

Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

De acuerdo a la entrevistada, se requiere en Chile mayor financiamiento de Venture capital (capital de riesgo).

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

La entrevistada menciona la necesidad de mayor transferencia tecnológica, generar espacios para que los startups y empresas de base científico-tecnológica compartan experiencias como lo hace Endeavor. A nivel mundial, no existe una organización con ese nivel de emprendedores con alto nivel de innovación, lo considera muy necesario y su vinculación es clave.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Sugiere poner mayor atención en regiones pues según ella “no está pareja la cancha”. La actividad productiva y el aporte en PIB está en regiones, pues en Santiago están concentradas otras actividades, pero el mayor apoyo financiero va dirigido allá. Es necesario pensar en un Silicon Valley en regiones, no en Santiago.

Es necesario abandonar el paternalismo en términos de beneficios, no depender del financiamiento supervisado por terceros (por ej. OTLs), el apoyo directo es importante, pues el conocimiento de la industria está más en los empresarios que en las instituciones de apoyo actualmente. Finalmente, es necesario acercar las empresas a las industrias, apoyar a las regiones con buena actividad productiva, crear un polo de atracción en regiones para emprendedores tecnológicos.

CASO ANASTASIA

- Nombre del entrevistado: Pablo Zegers
- Cargo en la empresa: Fundador y Chief Product Officer (CPO)
- Edad de la empresa: 3 años
- Sector / Tecnología: Inteligencia Artificial, Computer Vision, Tecnología, Automatización
- Localización de sus actividades: Santiago
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 3

<https://www.linkedin.com/in/pablo-zegers-b448522/>

Definición de la propuesta de valor de la empresa

Anastasia es una empresa que comercializa productos tecnológicos basados en Inteligencia Artificial para soluciones de negocios en las empresas.

SortBox es otra empresa EBCT en la que el fundador está involucrado como socio. Consiste en una tecnología que procesa almendras y frutos secos, combinado con inteligencia artificial (computer science, automatización y visión artificial) para gestionar la toma de decisiones.

Gestación y creación de la empresa

Surgimiento de la idea y el equipo

El equipo de Anastasia está formado por Pablo Zegers (51), Andrés Valdivieso (43) y Felipe Saxton (43). Los primeros dos se conocen pues son amigos de la infancia, y por lo tanto existe una base de confianza importante. Andrés Valdivieso conocía a Felipe Saxton, y por lo tanto existía entre ambos un vínculo que se traspasó al primero una vez se conocieron. El entrevistado, Pablo Zegers, se ha dedicado desde siempre a la Inteligencia Artificial, mientras que Valdivieso cuenta con experiencia en el ámbito de la medicina desarrollando nuevas propuestas de mercado, mientras que Felipe Saxton proviene del mundo de la consultoría, con experiencia trabajando en Accenture y en el retail, con mucho conocimiento de cómo funcionan las empresas. Sus perfiles son complementarios tanto a nivel de competencias como de tomar riesgos, combinando conocimientos a nivel técnico y comercial.

El comienzo de Anastasia fue a partir de la comercialización de asistentes virtuales para la salud (chatbots). Luego de esto, migraron a un modelo *pull*, detectando las necesidades de la empresa y desarrollando herramientas tecnológicas para resolverlas. Desde el inicio, ya la empresa logró buenos contratos, apoyándose además con fondos públicos mediante la adjudicación de un SSAF-I por \$50 millones. A partir

de esto, el primer año facturaron US\$1 MM en contratos con clientes. La primera venta fue en marzo del 2018.

[El proceso de creación de la empresa](#)

Anastasia

El entrevistado comenta que siempre ha estado asociado a la investigación, comenzando con su perfil de doctorado. Entre los años 2012 y 2017 estuvo en la Facultad de Ingeniería de la U. de Los Andes, dictando clases en las carreras de Ingeniería Eléctrica y Computación y también como decano de la Universidad, por lo que conoce muy bien la academia. Desde muy temprano también el entrevistado ha querido dedicarse a trabajar en IA, además de mantenerse constantemente estudiando papers para mantenerse actualizado en la frontera tecnológica. Sin embargo, en Latinoamérica la academia no funciona a la misma velocidad de las empresas. En el año 2017, decide dejar la academia y comenzar a trabajar a tiempo completo en Anastasia, generando proyectos que combinan la investigación y el desarrollo de soluciones a problemas complejos. En esto cree que la academia se equivoca cuando algunos investigadores indican que no hay problemas suficientemente sofisticados para resolver con I+D porque en su experiencia ha sido todo lo contrario.

En el caso de Anastasia se combinan varios factores habilitadores que permiten que esta logre despegar tan rápido.

La combinación del equipo actual de Anastasia no es habitual. El entrevistado es científico, mientras que Valdivieso que proviene del mundo de la medicina, tiene mucha afinidad tecnológica y finalmente Saxton que maneja muy bien lo comercial. Esto implica que se juntaron tres personas con perfiles de alta especialización y experiencia, además de estar muy bien conectados, que cuentan con recursos propios para generar su empresa. Además, Anastasia cuenta con un cuarto socio mexicano.

El entrevistado comenta que independientemente de sus propios recursos, los subsidios de CORFO son buenos, aunque tienen una velocidad de respuesta más lenta. Por otro lado, los profesionales al interior del organismo no entienden muchas veces la tecnología que se propone, por lo que a veces es necesario explicar varias veces lo mismo. Es más fácil obtener financiamiento privado. CORFO entrega como máximo \$200 MM, mientras que a través de inversionistas se puede levantar US\$2 MM y es posible comunicarse con el interesado de forma directa. Anastasia es afortunada en cuanto no ha tenido problema para conseguir financiamiento, dado que el proyecto está bien “parado”. El problema, en definitiva, es el de acceso a la información, comenta.

SortBox

Nuevamente en este caso, la empresa surgió a partir de la confianza. Juan Ignacio Tocornal, uno de los socios, fue alumno del entrevistado, acudiendo a él para solucionar un problema comercial en el mercado de almendras, a partir de una planta de almendras de la que era dueño el padre de Pablo Kast, amigo de Juan I. Tocornal. Este proyecto partió también al alero de un proyecto CORFO para desarrollar la máquina, el que finalizaron a fines del 2014. Sin embargo, tuvieron problemas en la implementación pues si bien el prototipo a nivel eléctrico tomó 6 meses en desarrollarse, la parte mecánica tomó 3 años, excediéndose del período de duración del CORFO. Esto se debió principalmente a la falta de profesionales con conocimiento de campo en el desarrollo tecnológico de maquinaria para la agroindustria. Comenta a modo de análisis que frente al auge de China y otros países que se han convertido en potencias manufactureras, Chile ha perdido su capacidad de desarrollo, y esto toma años o décadas en recuperarse. Esto en definitiva ha erosionado la economía, careciendo el país de un portfolio que fomente la cultura local de desarrollo.

Patentamiento

A nivel de propiedad intelectual, Anastasia no tiene papers sino que han registrado secretos industriales. El entrevistado comenta que no les asigna valor alguno a las patentes en Chile. Comenta que en el año 2009 inventó un algoritmo, y, dado que no contaba con los recursos, lo financió por cuenta propia, para lo que estudió el sistema de patentamiento americano, obteniendo finalmente la patente a un costo total de US\$100.

Si bien menciona tiene la capacidad de hacer patentes para ambas empresas, existe un problema relacionado con la poca jurisprudencia en Chile, pues si copian algo en Latinoamérica (e incluso en Europa), esta es tan insuficiente que no será posible defender la patente. Por otra parte, en EE.UU. para proteger una patente, existe jurisprudencia suficiente, y con un equipo de abogados es posible defenderse y muy probablemente, ganar el juicio. Concluye que la mitad del mercado tecnológico respeta las patentes.

En el caso de SortBox, se espera solicitar una patente de diseño, de forma de poder impedir que otra empresa haga algo exactamente igual, es decir evitar una copia muy obvia. Al ser de formato físico, podría ser copiada mediante fotos y toma de medidas. Menciona que, de acuerdo a un profesional israelí, penetrar las defensas legales de una empresa cuesta al menos US\$5 MM, si no se tiene ese dinero, mejor no seguir con ella. El mercado de protección de PI está tan maduro en EEUU, que no es necesario desembolsar grandes sumas de dinero, sino que se reparten las ganancias del juicio en contra del que infringe la patente, mientras que, en Latinoamérica, Europa y el resto del mundo es necesario pagar ex ante las horas de asesoría legal. La legislación en Chile, concluye, no sólo es atrasada, sino que existe una nula defensa de los derechos de propiedad intelectual.

El desarrollo de la empresa

Anastasia está en etapa de crecimiento de ventas agresivo y están en búsqueda de inversionistas (ronda de levantamiento), por un monto de US\$2 MM para ayudar a la empresa a crecer a mayor velocidad. Comenta que, a pesar de lo anterior, la empresa funciona como cualquier empresa start-up pues es

necesario hacer de todo, por lo que el equipo humano tiene que estar dispuesto a realizar cualquier labor. Agradece contar con un equipo humano de alta calidad, que los ha retenido con stock options pues menciona que cualquiera de su equipo podría ser fácilmente contratado en empresas líderes como Google y Facebook. A nivel de desafíos, menciona que el principal es la confianza entre socios, luego el capital humano y finalmente el capital para operar. El entrevistado señala que cuentan con una gran capacidad de negociación y son un “startup con canas”, pues manejan bien cómo realizar contratos con clientes y reducir el riesgo entre ambas partes, comenta que eso ha sido crítico.

El equipo de SortBox es más pequeño pues solamente cuenta con 3 empleados, Natalia González (investigadora), Javier Moya (socio) y Claudio Errázuriz (gerente de marketing). La empresa está todavía en una etapa bien temprana, por lo que no han buscado inversionistas. El mercado de esta tecnología es muy grande, se estima un mercado potencial de 400 máquinas sólo para frutos secos (ventas de US\$4 MM). El mercado es aún mayor si se considera las avellanas, arándanos y salmoneras, dado que el producto es posible escalarlo sin mayores problemas a esos mercados.

Comenta que SortBox surgió y se desarrolló a partir de un fenómeno conocido en teoría de la evolución como *exaptation*, contar con algo que sirve para otra cosa. Esto pues la empresa contaba con capacidad para desarrollar electrónica y mecánica, y llegó un emprendedor, suegro de Juan I. Tocornal (socio de SortBox), con un desafío de un mercado desconocido como es el forestal, que le presentó una máquina llamada *harvester*, que permite talar árboles de forma automatizada, y una huincha hidráulica que permite el desplazamiento a lo largo del árbol. SortBox desarrolló para esta empresa toda la electrónica que mantiene tensa la huincha hidráulica, permitiendo controlar el *harvester*. La huincha hidráulica desarrollada por el emprendedor es hoy la más rápida del planeta, y surgió a partir de su experiencia en la industria salmonera. Actualmente la Forestal Arauco cuenta con interés de comprar la tecnología.

Un obstáculo importante en Chile es la falta de liderazgo, es necesario visibilizar más casos como el de Anastasia, para que la comunidad se plantee como alternativa emprender y en buen chileno, “se crea el cuento”. Es clave contar con una visión comercial clara. El conocimiento del mercado comenta el entrevistado lo fue adquiriendo a partir de las memorias de sus alumnos en la Universidad, quienes le llevaban problemas reales. A partir de esas primeras experiencias, fue incrementando su trabajo con la industria con la cual llegó a la agroindustria, donde observó que estaba enormemente descuidada, sus actores están muy atomizados y su tecnificación es muy primitiva. Es un mito que no es posible encontrar problemas interesantes en la industria, esto según el entrevistado se debe principalmente a la falta de imaginación del investigador.

Apoyos y vinculaciones

Andrés Valdivieso estudió en Singularity University, lo que le permitió abrir numerosos contactos. Uno de los más importantes es el *Center for Global Enterprise*, sociedad sin fines de lucro creada por ex-gerentes de IBM en EEUU, cuyo fin es ayudar a empresas a mutar digitalmente. Esta organización organiza 3-4 congresos al año, con 70 participantes, invitando a empresas socias entre las que está Dell, Underarmour,

IBM; Li & Fung, mayor distribuidor logístico del mundo, Lockheed Martin, fabricante de aviones de guerra. Anastasia que es la única de esa sociedad que tiene menos de 10.000 empleados.

El entrevistado destaca la capacidad de Andrés Valdivieso para entablar relaciones con empresarios, tales como el Gerente de Operaciones de Under Armour. En este Centro se estudia el fenómeno de la transformación digital no a nivel académico, sino a nivel muy práctico. Esto permite una relación de colaboración mutua, donde Anastasia provee de conocimiento y experiencia al Centro acerca de Inteligencia Artificial. Se ha desarrollado una interacción muy útil con ellos y un *feedback* excelente.

De hecho, a partir de una reunión del Centro en marzo del 2019, se generaron vínculos con Arizona (EEUU) y un empresario que cuenta con un startup que está desarrollando sistemas de logística. La empresa contrató a Anastasia para el desarrollo de la IA e integrarla en su plataforma, lo que constituye el primer cliente en EE.UU. de Anastasia. Este cliente cuenta con un mercado potencial de 300 clientes, y permitiría desarrollar toda la predicción de logística para reparar cajeros automáticos pertenecientes al Bank of America, Chase Manhattan Bank y 7-Eleven en todo EE.UU. Una vez logrado, sería la primera exportación de Inteligencia Artificial chilena a EE.UU. Cree que este emprendedor se interesó en Anastasia por el nexo personal, como también por ser una empresa de menor tamaño, que cuenta con menores presupuestos y requiere una solución rápida y eficiente.

Por otra parte, Anastasia desarrolló el mercado en México, gracias a las relaciones comerciales que entabló Andrés Valdivieso viajando por un año a este país, entrevistándose con empresarios y posibles inversores, logrando contar con una red de tomadores de decisión en el país, e instalando oficina y sumando a un cuarto socio a Anastasia. Operan con una fundición de acero, una de las 3 más importantes del mundo, realizando predicción de demanda a sus productos. El segundo cliente en este país es Farmacia del Ahorro, con el que se están realizando pruebas de funcionamiento de un sistema de recomendación de productos en pantalla para clientes. Esta empresa cuenta con un total de 16 millones de clientes y actualmente el piloto es de 200 sucursales en todo México. Menciona la importancia de contar con un cliente en mercados como México y EE.UU., dado que su escala es mucho mayor que la de Chile y el tenerlos como clientes valida el producto.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

En primer lugar, es necesario un cambio de mentalidad de los investigadores. Esto es pues la unidad mental del científico es el paper, mientras que en la industria la unidad mental son las utilidades. Por lo mismo, el

investigador debe cambiar el foco a desarrollar innovaciones con salida a mercado, respondiendo a una necesidad real de un grupo de clientes. Señala que la mayoría de los académicos de universidad no tiene idea cómo funciona el mercado.

Comenta que el problema de fondo es que los investigadores chilenos en la actualidad desarrollan investigaciones para otros mercados menos el chileno. Esto le fue mencionado por un profesor de la Universidad de Nottingham, ambos socios de la IEEE, asociación de ingenieros eléctricos de todo el mundo. El entrevistado cita el ejemplo del paper más citado en la historia de la Ingeniería Eléctrica, que pertenece a un chileno, José Rodríguez, que desarrolló un descubrimiento increíble. Sin embargo, el problema que resuelve esta invención no existe en Latinoamérica, sino que es un problema que existe en Europa. En conclusión, se tiene investigadores resolviendo un problema que no existe en Chile.

Finalmente, comenta es un mito que problemas de la industria no sean suficientemente sofisticados, sin embargo, afirma que las empresas no tienen sofisticación para adoptar soluciones que desarrolla la ciencia. Adjudica lo primero a un problema de falta de imaginación del investigador, pues no conoce la industria. Indica que en Chile hay muy pocos avances tecnológicos, y los gerentes responden a planes anuales, y por ende responden a un directorio. Frente a un proyecto de investigación que puede fallar, es muy difícil que pueda caber en esta lógica de planes anuales donde siempre a final de año se deben presentar resultados ciertos.

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Existe una falta de masa crítica en el ecosistema de innovación actual en Chile. Señala la importancia de trabajar en áreas tales como salud y agroindustria, donde existen enormes posibilidades de mejora mediante el desarrollo de tecnologías como genética.

Comenta la importancia de desarrollar tecnología relevante, compleja y de interés para el profesional, que nutra de propósito social al emprendimiento. En segundo lugar, menciona la necesidad de visibilizar más a personajes como Pablo Irarrázaval o Juan Carlos de la Llera, dando reconocimiento al valor de desarrollar empresas de base científico-tecnológica en Chile.

Por otro lado, menciona la necesidad de reforzar el desarrollo local tanto a nivel productivo como de cultura, en que existan historias y casos de éxito de emprendedores que desarrollaron productos de clase mundial. Más aún, que los profesionales del futuro sean enseñados por profesores que cuenten “el cuento” como Juan C. de la Llera, Pablo Irarrázaval, Karim Pichara, etc.

Finalmente, menciona la importancia de pensar más en la oferta productiva de Chile. Por ejemplo, identifica el potencial de incorporar tecnologías para la extracción de manzanas, dado que el fruto es de muy buena calidad. Si consideramos que el tamaño del mercado argentino en manzanas es 5 veces el chileno, existe un gran potencial de mercado pero que es necesario escalar mediante robótica avanzada.

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc.

No lo menciona.

Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

No menciona regulaciones relevantes.

Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

Sólo han usado fondos CORFO a través de UDD Ventures como incubadora. Señala que la empresa no ha usado la ley de Incentivo Tributario aún. Comenta el problema de la rigidez en la rendición de fondos de CORFO, dado la falta de alineación entre los intereses del emprendimiento con aquellos de la institución estatal. El administrar mal un fondo CORFO genera un daño del orden de \$20 MM, que puede quebrar una startup, si no cuenta con la caja necesaria.

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

Señala que el gran problema de estas instituciones es que han caído en el rent seeking, viviendo de los fondos del gobierno y no cuentan con experiencia dado que no han creado empresa, menos aún contar con una buena y rentable. Las universidades además pensaban que los departamentos de innovación serían otra vía de financiarse, por medio de desarrollar startups, y que no ha sido así por su desconocimiento de la industria e incentivos mal dirigidos.

El entrevistado destaca la historia de Fred Turner, quien financió sus ingresos como investigador en la universidad a través del trabajo con empresas, esto es, por medio de investigación aplicada en vez del foco en proyectos de investigación básica sin conexión con el mercado. Más aún, Silicon Valley por medio de atraer industrias para que trabajaran cerca de la universidad. Por otra parte, se menciona a Stanford como referente de innovación en Chile, sin embargo, no se tiene en cuenta que EE.UU. es un país maduro en esta materia. Finalmente, menciona que el foco de las universidades en tecnologías médicas no se sostiene debido a que los montos de inversión son mayores, y al nivel que se invierte en Chile, las startups de este tipo no podrán despegar. Intentó numerosas veces que SortBox fuera de la U. de Los Andes, pero consideraban más atractivos otros emprendimientos de tipo médico.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

No menciona.

CASO ANDES BIOTECHNOLOGIES

- Nombre del entrevistado: Cristián Hernández
- Cargo en la empresa: Chief Operating Officer
- Edad de la empresa: 11 años
- Sector / Tecnología: Biotecnología, biomedicina, ingeniería genética
- Localización de sus actividades: Santiago
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 2

<https://www.linkedin.com/in/cristianhernandezcuevas>

Propuesta de Valor de la Empresa

Andes Biotechnologies se concentra en un solo producto, el desarrollo de un fármaco especializado para el cáncer (farmacoterapia). Se caracteriza por ser universal, dado que es posible aplicar para varios tipos de cáncer, y seguro ya que sólo mata células tumorales.

Gestación y creación de la empresa

Los orígenes de la empresa surgen a partir de los resultados de las investigaciones del Dr. Luis Burzio, desde 2004, sobre la mitocondria y sus compuestos derivados. Durante la investigación, la Fundación Ciencia y Vida contrató al Dr. Burzio como investigador, quien puso como condición para ingresar a la Fundación el poder destinar tiempo para continuar desarrollando esta línea de investigación. Para esto, se realizó un acuerdo entre el Dr. Valenzuela y el Dr. Burzio, consistente en repartir en partes iguales los resultados de la investigación. No existía hasta ese entonces la claridad de que la investigación contribuiría a tratar el cáncer.

Entre los años 2007 y 2008 se descubrió la relación de los compuestos derivados con el cáncer, mientras el Dr. Burzio trabajaba en la Fundación como investigador, realizando experimentos que permitieron demostrar la aplicación de estos compuestos; inicialmente, sólo como una fuente de diagnóstico. Luego, entre 2008 y 2009, se descubrió que, al remover los compuestos, las células tumorales morían, por lo que el proyecto tomó un giro inesperado, pasando de ser una iniciativa de diagnóstico oncológico a una de tratamiento o terapia para cáncer.

A partir del potencial de ese posible tratamiento, en 2009, los doctores Burzio y Valenzuela decidieron crear la empresa, constituyendo la compañía a partir del único activo tecnológico consistente en estos compuestos. En ese mismo año ingresó a la empresa Cristián Hernández, respondiendo a la necesidad de encontrar un gestor-estructurador del emprendimiento. Para aquel entonces, Cristián Hernández estaba

viviendo en Inglaterra y trabajaba en una empresa de biotecnología luego de haber terminado un Masters in BioScience Enterprise en la Universidad de Cambridge (MBA en negocios biotecnológicos). Este reunía el background tanto de negocios como académico requerido por la empresa en ese minuto.

Desarrollo de la empresa

Andes Biotechnologies es una compañía de desarrollo farmacéutico, por lo que el resultado final buscado es un fármaco aprobado para ser usado en humanos. Para ello, es necesario realizar dos grandes “campañas” de trabajo: una en células y animales y la segunda en humanos. Al año 2009 en que se constituyó la empresa, contaban con los datos de investigación en células y animales a partir de la investigación del Dr. Burzio, por lo que debieron conseguir el permiso para realizar la investigación en humanos. Con tal propósito, levantaron capital con inversionistas para avanzar hasta el siguiente hito de inflexión de valor.

Cabe señalar que en ningún momento de la historia de vida de la empresa se ha esperado que la misma genere ventas, el fin desde un inicio ha sido vender la empresa. El modelo de negocios de Andes Biotechnologies busca avanzar lo más posible en la cadena de desarrollo del fármaco, aumentando el valor de las acciones, para que en algún momento la empresa pueda ser vendida a una farmacéutica, que será la que termine produciendo el fármaco, en un modelo de licenciamiento. En esencia, el negocio de Andes Bio está enfocado en reducir el riesgo tecnológico a través de experimentos y generación de datos.

La empresa cuenta con oficina en San Francisco (EE.UU.), ejercicio que apunta a dar mayor facilidad para la compra por una gran compañía farmacéutica a nivel mundial, y mejorar el precio de venta. Se estima que al final de 2 años, se terminará el trabajo científico de estudios clínicos, y la empresa Andes Biotechnologies se pondrá a la venta, debido a que el paso siguiente de desarrollo requiere montos más importantes de recursos que la empresa no busca financiar.

Principales obstáculos y desafíos en su desarrollo

Actualmente la empresa está en medio de los estudios clínicos en humanos. En esta etapa todavía existe una alta incertidumbre de cómo se desempeña la tecnología cuando se aplica en humanos, pues luego de 10 años de investigación, acaban de exponer este compuesto en humanos.

Según el entrevistado, existen dos obstáculos importantes, el primero es el acceso al capital. Sin embargo, Andes Biotechnologies considera que su caso ha sido una excepción, pues ellos no han tenido problemas para levantar capital, debido en gran parte al prestigio del Dr. Pablo Valenzuela y la oportunidad de mercado que esta empresa representa. Si llega a buen término, se podría desarrollar una terapia segura y eficaz para atacar el cáncer, por lo que es un proyecto muy atractivo para los inversionistas, a pesar de la baja probabilidad de éxito. Si funciona sería un gran negocio y de gran trascendencia, satisfaciendo un problema de alto impacto social y económico. El entrevistado considera que la compañía ha sido muy

afortunada, pues ha levantado capital sin mayores inconvenientes. Sin embargo, entiende que en Chile no es sencillo levantar capital, pues no se ha sofisticado la industria ni las inversiones. El 100% del capital levantado por Andes Biotechnologies proviene de Chile, a partir de fondos de capital de riesgo, personas de alto patrimonio y *family offices*.

El segundo obstáculo es el acceso al talento. Esto se debe, según el entrevistado, a que el espacio en el que opera el proyecto y la biotecnología en general son muy técnicos, específicos, requieren de profundidad de conocimientos; en una industria -la farmacéutica- fuertemente regulada, con activos de propiedad intelectual, que se juega a escala internacional, con altísimos estándares de manufactura, gestión, control de documentos y finalmente muy costoso, impulsado por ciencia de frontera. Por lo mismo, las personas idóneas son difíciles de encontrar en Chile, pues su perfil debe incluir estudios de postgrado, además de tener exposición y redes de contacto con el mundo sofisticado de las farmacéuticas, así como disposición a trabajar en Chile, país donde no existe una industria que desarrolle fármacos, sino que los comercializa.

El entrevistado menciona que en los primeros años debieron apoyarse, principalmente, en proveedores expertos a nivel internacional, mediante subcontratos, que los llevó a funcionar como una suerte de compañía virtual basada en la gestión de redes internacionales. Las redes de la empresa se deben a que son un grupo anómalo en el circuito global de desarrollos biomédicos, por estar radicado en Chile.

La regulación no es un desafío para la empresa, pues el desarrollo se realizó respetando las normas norteamericanas del FDA. Esto permitirá que, si luego se ingresa a Chile para comercializar el producto, el proceso de homologación y armonización regulatorio no sea complejo, pues parte desde cumplir con una regulación más exigente como es la norteamericana.

Apoyos y vinculaciones

En el caso de Andes Biotechnologies las capacidades y recursos reunidos en torno al emprendimiento, tanto del equipo como de la Fundación Ciencia y Vida, han sido suficientes. Por lo tanto, no han buscado otros apoyos. El entrevistado hace una analogía entre la Fundación y una facultad de ciencias privada, o un instituto de biotecnología.

Es preciso notar que la investigación básica del Dr. Burzio antes de crear la compañía fue financiada por un Fondecyt. Su investigación permitió estudiar el rol en la biología de la mitocondria. El entrevistado menciona que este instrumento estaba bien calzado para las necesidades de la investigación en esa fase.

Una vez creada la compañía, recibieron un fondo del Programa de Alta Tecnología de CORFO. El fondo permitió contratar empresas asesoras chilenas para desarrollar servicios de gestión de estudios clínicos. Esto se debió a que los proveedores norteamericanos tenían un costo tres veces mayor, por lo que hubo incentivos para realizarlo con proveedores chilenos. Tuvieron una buena experiencia con estos

proveedores. Finalmente, usaron una parte de estos fondos para financiar parte del proceso de patentamiento.

El entrevistado concluye que no considera los fondos públicos como fuente principal de capital para la empresa, pues este rol lo tomaron los inversionistas. Menciona que los fondos como CORFO son inflexibles en compañías que están buscando un negocio a nivel mundial, y entregan fondos con órdenes de magnitud muy diferentes. En términos comparativos, Andes Biotechnologies ha obtenido US\$1,1 MM de CORFO, mientras que de inversionistas privados han obtenido US\$32 MM.

Una vez vendida la empresa, se espera quede instalado en Chile el caso de éxito, la marca país por desarrollar un producto de calidad mundial. Además, la formación de competencias, capacidades e infraestructura. También se habrá formado a especialistas en propiedad intelectual que administraron el portafolio, talento, investigadores. Finalmente, redes y relaciones con proveedores, gran parte con los que trabaja la compañía son grandes proveedores globales y son actualmente el primer cliente latinoamericano.

Sobre las EBCT y el ecosistema en Chile para las mismas

Se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

De acuerdo al entrevistado, no existen o son poco frecuentes los investigadores que puedan ser buenos gestores de tecnologías. Un investigador no requiere ser un gran emprendedor, pero debe vincularse con un buen gestor, emprendedor o gerente. Considera que hay un gran gap de talento en Chile, que se refleja en una alta demanda de gestores y escasez de oferta de gestores con un perfil como el del entrevistado; sin embargo, opina que cada vez hay más profesionales.

Perfiles deseables para gestores son aquellos con un *background* científico y además un MBA o tener formación relacionada con gestión de innovación. Los más valiosos son aquellos que con estos grados, cuentan al menos con 1-2 años de experiencia en empresas científicas de base tecnológica a nivel mundial. Sería importante que este tipo de perfiles fueran conectados y que puedan ayudar a formar a otros gestores en desarrollo.

Existen pocos casos de inventores con una idea valiosa, que, como adaptación evolutiva, al no encontrar un asociado que lo ayude, terminan desarrollando el emprendimiento por cuenta propia. Existe otro tipo de investigador que, si su ciencia es suficientemente buena, es descubierto por personas del perfil del entrevistado. Otro perfil son los investigadores frustrados que emprenden por necesidad, no por vocación.

Menciona el caso de un investigador que acudió a la Fundación, profesor emérito y gran académico cercano a jubilar, que pidió ayuda para desarrollar su idea. Concluye que en la Fundación se dan dinámicas de redes de apoyo, atendiendo a estos perfiles de investigadores y generando una red de investigación especializada a nivel nacional.

De acuerdo al entrevistado, al año llegan a la Fundación un total de 70 investigadores. El interés de la Fundación por los investigadores tiene que ver con el foco de investigación y su perfil, en que la ciencia que desarrollan resuelva un problema relevante y sea genuinamente sorprendente, y por otro lado en la confianza en que sus datos están bien levantados. De acuerdo al entrevistado, los investigadores con vocación, interés y capacidad emprendedora son entre un 2-5%, mientras que aquellos que muestran interés en integrarse a un equipo lo estima en un 10%. El resto de los investigadores son de tipo pasivo (85%). Estos últimos no contactan a la Fundación.

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Menciona que la estructura académica premia más la publicación científica que la patente. La patente es un insumo valioso para emprender, mientras que el *paper* es importante pero no es valioso. Existe la creencia en la academia de que ambos son excluyentes. Existe una concepción errónea del uso de conocimiento para maximizar el valor, según el entrevistado se puede patentar y publicar si se hace en el orden correcto.

Los incentivos en la academia se orientan a producir mayor conocimiento científico. El 15% de los investigadores que emprenden, ya sea por cuenta propia o integrados a equipos, se consideran como casos anómalos cuyo camino se desalinea del track académico, pues deben posponer la publicación del paper para publicar la patente.

De acuerdo al entrevistado, en biotecnología actualmente existen métricas, track record (experiencia), transacciones y reclutamiento. Menciona que hace poco contrataron como CEO de una empresa biotecnológica de la Fundación, a un ex gerente general de una gran empresa farmacéutica en Latinoamérica.

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc-

Si la organización académica tiene alguna oficina, profesional o entidad que acompaña el camino del investigador, según la experiencia del entrevistado, éstos no suelen tener experiencia real. Si bien han hecho cursos, son miembros de asociaciones internacionales, no conocen el día a día del emprendedor de base científica. Esa falta de experiencia a veces les juega en contra de forma perjudicial, pues si bien están las intenciones, falta experiencia de alto valor con “horas de vuelo” haciendo negocios de base científica.

Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

Según el entrevistado, el país debería contar con más capital disponible para biotecnología. Si bien hay capital, no está disponible o de fácil acceso para invertir en empresas de base científico-tecnológica. Sin embargo, el año 2019 se desplegó más inversión privada que el anterior. Hay entonces cada vez más recursos para biotecnología, debido principalmente a historias de éxito como la de Andes Biotechnologies que sirven de ejemplo. Por otro lado, menciona que se está generando un linaje de generaciones (abuelos, padres, nietos) con emprendimientos de base biotecnológica, inversionistas que tuvieron buenos resultados; empresarios que vendieron bien su empresa y luego se convierten en inversionistas y cierran el ciclo. En la Fundación, el entrevistado menciona que han ayudado a crear en total 25 empresas y han levantado US\$65 MM en capital privado, con una valorización actual del portafolio de US\$240 MM, lo que implica que han multiplicado su valor casi en 4 veces. En total, el entrevistado menciona que existen más de 100 empresas biotecnológicas en Chile.

Respecto al monto de inversión, mientras más cerca del mercado se está en la cadena, más capital se necesita. A continuación, se describe la estructura de capital descrita por el entrevistado:

Etapas		Cantidad de empresas	Monto de inversión (US\$)
Etapas 1	Estudios pre-clínicos	70	250.000 a 1.000.000
Etapas 2	Iniciando Estudios Clínicos	18-20	10.000.000 a 15.000.000
Etapas 3	Pasaron Estudios Clínicos	7-10	28.000.000 a 30.000.000

La disponibilidad del capital es importante de mencionar; como referencia, inversiones del orden de US\$500 mil a US\$3 MM es relativamente fácil conseguirlo, proceso que toma entre 6 meses a un año. La búsqueda de una ronda de US\$10 MM reviste mayor complicación. De acuerdo al entrevistado, existe capital, pero escasean las oportunidades de inversión que justifiquen esas inversiones. El desarrollo médico según el entrevistado es un “mundo bizarro”, pues ninguna de las empresas a invertir promete vender su producto, sino más bien buscar aumentar la valorización al acercarse al mercado, para ser vendidas a una gran farmacéutica. Este modelo está maduro y funciona a nivel mundial. La maduración de una inversión en biotecnología demora muchísimo para ver retornos, con una salida que puede tomar hasta los 12 años.

El entrevistado menciona que el perfil del inversionista en biotecnología es alguien que está dispuesto a invertir y a potencialmente perder dinero. En etapas tempranas, el inversionista invierte un monto menor, pero hacen una apuesta a largo plazo, pues si resulta, el retorno es alto. Por ej., si un inversionista pone hoy US\$500 mil, se sabe que se esperarían posibles retornos al 2030. Por el contrario, al acercarse a la salida de la empresa, las inversiones son más grandes, entrar en esa etapa es mucho más caro, y esperan retornos entre 3-5 años más, por lo que tienen interés más agresivo en que sea exitoso pues invierten capital mucho mayor a otros.

En términos de los elementos claves que les permitió conseguir inversionistas, comenta que, en primer lugar, Pablo Valenzuela es un referente en Chile. Segundo, la Fundación Ciencia y Vida es conocida y muy reconocida por la elite empresarial en Chile. Una habilitante muy importante para acercarse a potenciales inversionistas en esta materia, es un programa que realiza la Fundación, llamado “Taller de ingeniería genética para líderes de opinión”. En este, invitan por 3 días a las personas más influyentes en Chile tanto en el ámbito económico, académico y mediática. En el curso hacen una inmersión a lo que es ser un ingeniero genético, alternando experimentos prácticos e instancias de conversación y discusión de temas tales como el impacto de la biotecnología en la economía y la salud. En este espacio es donde aparecen oportunidades de inversión, a partir de vínculos que fueron cultivados hace décadas. En total, se estima una red de 1.000 personas, pero que no son convocados para vender sino para acercarlos al mundo científico, siendo eficaces en construir una relación con ellos. Luego y de forma espontánea, los contactan sobre temas de contingencia (ej. Transgénicos), o bien apoyo para construir un fondo de inversión con foco en biotecnología.

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

Menciona la creación del Startup Ciencias como idea interesante, pues es muy similar a una iniciativa en EE.UU. llamada SBIR, subsidio a empresas de base científica, con monto significativo de capital con hito técnico intermedio. La creación de este subsidio ayudaría a que las empresas biotecnológicas en etapas tempranas (pre-clínicas) avancen a las primeras etapas clínicas, aumentando el tiraje de empresas.

Actualmente, el entrevistado comenta que no conoce a ninguna institución que pueda acoger, recibir y acelerar a iniciativas de base científico tecnológica, pues son muy teóricas todavía. No cree que exista una bioincubadora aún en Chile. Si bien los esfuerzos están en la dirección correcta, falta más experiencia, pues existen instituciones como oficinas de transferencia, Hubs, y otros, donde las personas a cargo están haciendo su mejor esfuerzo, pero falta mayor experiencia.

El entrevistado menciona un producto desarrollado por la Fundación llamado Dentoxol, enjuague bucal avanzado para pacientes de quimioterapia o radio terapia. A pesar del gran potencial del producto y sus beneficios, este se vende más fuera de Chile, pues para comprarlo en nuestro país hay que sumarse a la lista de proveedores y la lista se activa cada 7 años. Si bien el producto hoy tiene el 97% del mercado privado, el 80% de los usuarios están en el mercado público pero sus usuarios no lo pueden pagar, por lo tanto, habiendo un gran potencial no es explotado por barreras regulatorias.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Según el entrevistado, este tema es irrelevante, porque todas estas iniciativas son de escala mundial, si no, no se justifican sus valorizaciones.

Patentamiento

Las patentes son el gran activo que tiene Andes Biotechnologies. Según el entrevistado, para tener un emprendimiento biotecnológico exitoso, es necesario cumplir 4 condiciones mínimas: conocimiento, propiedad intelectual, empresa y capital.

De acuerdo al entrevistado, el 30% de la producción científica de alto impacto en Chile proviene de biología orientada a la medicina. Aunque la proporción del PIB invertido en ciencia y tecnología es baja, y si bien Chile cuenta con una baja cantidad de científicos, con pocos recursos genera mucho más impacto en la producción. Además, para que el conocimiento se transforme en innovación, es necesario que la propiedad intelectual entregue un derecho convencional y objetivo al inventor, para que nadie pueda usar la tecnología. Luego, si existe una investigación apropiable y protegida ante la copia mediante patentes, el proyecto se hace atractivo para un inversionista, pues sabe que en 20 años no podrá copiarse, y podrá ser eventualmente vendida a una gran farmacéutica el derecho de usar esas patentes.

En Andes Biotechnologies, identificaron la propiedad intelectual en compuestos de altísimo potencial, por lo que desarrollaron una estrategia de propiedad intelectual muy robusta, en base a una combinación de patentes, marcas, registro de marca, análogo a una cebolla con varias capas que permite protegerse de forma consistente. Actualmente la empresa cuenta con cerca de 90 patentes, financiado principalmente por inversión privada y un porcentaje menor por el programa de Alta Tecnología de CORFO.

Comenta finalmente que patentar no es complejo en sí mismo ni muy caro, sino que mantener la propiedad intelectual es lo que requiere de altos recursos. Estiman que gastan US\$150 mil al año en mantención de patentes. Esto puede parecer muy alto en un país como Chile, desprovisto de recursos para investigación científica, ya que equivale a 3 fondos Fondecyt aproximadamente. Sin embargo, gracias a esa inversión durante 7-8 años es posible vender la compañía a un alto valor.

CASO ARTIFICYAN

- **Nombre del entrevistado:** Gabriel Gatica Casanova
 - **Cargo en la empresa:** Gerente general, gerente de inteligencia artificial y fundador
 - **Edad de la empresa:** 1 año
 - **Sector / Tecnología:** Inteligencia Artificial, Internet de las cosas, Blockchain, Big Data, Deep y/o Machine Learning, Robótica, Satélites Hiperespectrales.
 - **Localización de sus actividades:** Viña del Mar
 - **Número de socios activos en la gestión de la empresa:** 1
- <https://www.linkedin.com/in/gabriel-gatica-casanova/>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Es una empresa naciente que cuenta con un fundador con más de 10 años de experiencia en I+D aplicada e innovación con el apoyo de centros tecnológicos nacionales e internacionales, así como su experiencia en otro emprendimiento de base científica-tecnológica.

La empresa actual tiene como propuesta de valor el desarrollo de soluciones tecnológicas de alta sofisticación a través de la convergencia de tecnologías emergentes. El foco de la empresa tiene que ver con resolver desafíos de alta complejidad a través de la aplicación de la tecnología, es por ello que tiene proyectos que van desde la agroinformática, el análisis de acciones bursátiles hasta proyectos de análisis de imágenes a través de satélites hiperespectrales.

2. Gestación y creación de la empresa

- Surgimiento de la idea y el equipo

Gabriel es un investigador e innovador nato que ha desarrollado proyectos de I+D aplicados en centros de alta tecnología de Chile como la Universidad Federico Santa María, así como en el extranjero como es el caso del Instituto Fraunhofer en Bavaria, Alemania y KU Leuven en Bélgica.

Comenta que el gusto por la electrónica nació temprano mientras estudiaba en un Liceo Industrial en la Ova región, por eso eligió estudiar Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María en el 2003. En el 2006 comenzó a trabajar en un Centro de Investigación Científica en la UTFSM tanto porque necesitaba complementar sus estudios con una fuente de ingresos, pero también por el desafío que ello implicaba.

A través de un proyecto de este mismo centro, comenzó a trabajar en el departamento de agricultura de precisión de INIA Quilamapu, donde estuvo casi 3 años. Trabajó en desafíos que hace años habían tratado

de resolver pero que él, gracias a su conocimiento previo logró resolver en 3 semanas, por lo que al poco andar le ofrecieron trabajar como asistente de investigación lo que resultó en desarrollos que le permitieron generar su primera publicación científica antes de haberse graduado de ingeniero electrónico. A través de esta experiencia temprana en su carrera aprendió dos habilidades claves para su posterior desarrollo como emprendedor EBCT:

1. Combinar conocimiento de dos disciplinas científicas a través del uso de la ingeniería eléctrica gracias a su experiencia en un centro científico en la UTFSM y la agricultura de precisión que fue el enfoque de aplicación que obtuvo gracias a su experiencia en el INIA.
2. Participar en proyectos de I+D colaborativos internacionales, donde trabajó con científicos y doctores de Chile y de otros países. Esto elevó el nivel de expertise y ambición científico-tecnológico que le permitiría abordar proyectos de alta complejidad posteriormente.

Por eso decidió enfocarse en una disciplina de investigación que estaba poco desarrollada en Chile, la visión por computadora, en la que veía un atractivo potencial de desarrollo y aplicación. Gracias a sus conexiones con estos centros científicos y a que sus profesores lo destacaban como un alumno interesado en temas de frontera, fue invitado a trabajar por 4 meses en un centro de investigación en Bélgica en el 2011 en temas de análisis hiperespectral con inteligencia artificial, como investigador asociado, para luego conseguir un nuevo ciclo de investigación con una estadía de 4 meses en el Instituto Fraunhofer en Alemania en el 2012. Cuando regresó a Chile decidió realizar su tesis en la Universidad Católica de Valparaíso en temas de inteligencia artificial en un laboratorio donde solo había 3 personas más que trabajaban en este tema. La tesis le permitió generar dos publicaciones científicas adicionales.

En el 2012, apremiado por la necesidad de generar un ingreso, decidió crear su primer emprendimiento de base científica-tecnológica donde invitó a Diego Carrasco, ingeniero comercial con experiencia en desarrollo de software y marketing digital. Además, contó con el apoyo de la Incubadora 3ie de la UTFSM. A través de la incubadora se adjudicaron el subsidio de capital semilla flexible para innovación (SSAF-I) para el desarrollo y comercialización de etiquetas inteligentes Tband¹⁶. La startup Tband estaba dedicada a la investigación y desarrollo de soluciones para sistemas termo-sensibles y termodinámicos, para introducir sistemas de seguimiento y control de variables ambientales. Su apuesta estuvo en la comercialización de etiquetas no-intrusivas, simples e intuitivas para el monitoreo de las variables que afectan la calidad de un producto, como los vinos de exportación. Sin embargo, tuvieron problemas técnicos en el pegado de las etiquetas por lo cual comenzaron a buscar nuevas oportunidades de aplicación que les permitiera generar ingresos rápidamente antes de que terminara el financiamiento del subsidio. Ahí surgió la oportunidad de postular al desafío de innovación corporativa organizada por la incubadora 3ie llamado Booster Up Co-creation donde participaron en el desafío de la empresa 3M de mejorar la bioseguridad en la industria del salmón con la propuesta ITUV-TBand. Esta solución consistía en el uso de

¹⁶ www.tband.cl

sensores inteligentes que permitiera monitorear y garantizar la cadena de frío en el proceso de exportación del salmón.

Para proteger la innovación y poder luego negociar con un gigante global como 3M era necesario el patentamiento de la invención. El proceso demoró aproximadamente 5 años a través de INAPI y produjo un excesivo desgaste del equipo, cuya actividad empresarial comenzó a depender de la gestión del patentamiento en desmedro del desarrollo comercial de la empresa. Ello sin contar que la mayor parte de los fondos del subsidio fueron a financiar el patentamiento. Esto generó un estrés crónico en Gabriel quien por razones prácticas, pero también para tener una vía de escape a su necesidad de crear, comenzó a trabajar en proyectos paralelos de innovación. A través de estos nuevos proyectos, Gabriel ganó su participación en una gira comercial en México en 2018, momento en el que comenzó a pensar en sus próximos pasos y donde generó vínculos que luego le permitirían conquistar los primeros clientes fuera de Chile. Tband quedó en stand-by producto del cambio de rumbo de Gabriel y por la salida de Diego Carrasco en el 2017.

Su regreso de México en el verano del 2018, más energizado para volver a emprender, coincidió con la aparición de un problema de alta exposición mediática relacionado con los incendios forestales en el sur de Chile. Al ver la devastación y la necesidad de abordarlo de una manera diferente, Gabriel decidió utilizar lo aprendido para ofrecer una solución concreta a las autoridades del país. Para ello trabajó dos semanas seguidas consiguiendo imágenes satelitales que le permitieran entregar un análisis del panorama detallado de la situación a CONAF y al Ministerio del Interior. Esto le generó la base para el desarrollo de la primera línea de negocios de su nueva empresa, Artificyan, que creó como fundador único a inicios del 2019 luego de ganar un concurso de la UTFSM sobre la base de esta primera propuesta.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

Gabriel siguió ligado al INIA Quilamapu a través de su rol de consultor e investigador externo desde el 2006 al 2018. Esta vinculación permanente le permitió entender los requerimientos de la agricultura de manera cercana y combinarla con su expertise en inteligencia artificial, por lo que una vez que armó su empresa Artificyan, le permitió enterarse y participar de una licitación en el 2019 del INIA, adjudicándose la prestación de un servicio para el desarrollo de un sistema de predicción del cambio climático en los próximos 15 años.

Además, gracias a la alta exposición mediática lograda a través de los concursos y premios obtenidos, dos empresas extranjeras del sector de defensa se acercaron para contratar a la empresa servicios tecnológicos de alta sofisticación.

Por lo tanto, a pesar de que la empresa tiene menos de 12 meses de creación, ya ha conseguido varios clientes iniciales gracias a los vínculos previos de Gabriel como investigador de centros tecnológicos de renombre y a la reputación ganada y reconocida a través de premios.

3. El desarrollo de la empresa

Artificyan actualmente trabaja en base a proyectos; sin embargo, hasta la fecha Gabriel realiza la mayor parte de la I+D de la empresa y contrata a profesionales de acuerdo a los requerimientos de los distintos proyectos. Gracias a los nuevos proyectos, su planta completa inicial de 3 personas llegará a 5 en el 2019. A pesar de ser una empresa joven y muy pequeña, tienen grandes ambiciones de continuar creciendo y se ha configurado en torno a tres líneas de negocios:

1. Agroinformática
2. Predicción bursátil para clientes en México
3. Proyectos especiales como los relacionados con Defensa o los satélites hiperespectrales

Reconoce que el ecosistema de EBCT en la 5ta región es muy pequeño, pero está bien cohesionado con dos incubadoras bien posicionadas, que tienen mentores tecnológicos de calidad y profesores e investigadores de alta reputación a nivel global.

La vinculación con los investigadores de la UTFSM, así como el apoyo de la incubadora 3ie ha sido la base de apoyo más importante de Artificyan, aunque el entrevistado reconoce que mucho de lo que desarrolla la empresa por ahora se debe a una insaciable curiosidad de Gabriel. Además, Artificyan tiene una alianza importante con una empresa internacional que le ha permitido participar en un congreso mundial de innovación donde resultaron finalistas dándoles una visibilidad que no habrían logrado por sí solos.

No han patentado en Chile porque están por ahora dedicados al desarrollo del software y este no es patentable en Chile ni en los países donde tienen vínculos comerciales.

Ha levantado cerca de US\$30.000 a través de premios y recursos propios. El entrevistado indica que no está buscando inversionistas por el momento porque considera que no son un gran aporte para las empresas de base científica-tecnológica. Gabriel indica que, en su experiencia, los inversionistas chilenos no son adeptos a financiar empresas con alta I+D, por lo que prefiere continuar a través de financiamiento propio en la medida de lo posible hasta llegar directamente a la etapa de los Venture Capital, para no diluirse tanto.

3. Apoyos y vinculaciones

Dentro de los apoyos y vinculaciones se cuenta el de las dos universidades de Valparaíso, UTFSM y la Universidad Católica de Valparaíso, especialmente de los centros científicos y laboratorios que conforman las primeras experiencias de I+D aplicada para Gabriel. Destacan también la vinculación de largo plazo del centro INIA que agrega un eslabón de aplicación al desarrollo científico dentro de la carrera de Gabriel.

Asimismo, el apoyo del subsidio de CORFO en el emprendimiento anterior que permitió generar un primer aprendizaje emprendedor de la mano de la incubadora 3ie de la UTFSM. Posteriormente están los concursos realizados por la UTFSM para promover la vinculación internacional de Gabriel. Por último, destaca el apoyo de ANI Chile, conformado por 14 empresas de la zona de Valparaíso que lo han ayudado a internacionalizar.

Aclara que todas las vinculaciones que ha logrado han sido por iniciativa propia.

Como indica Gabriel, estas vinculaciones permitieron fortalecer la convicción de Gabriel de que es posible hacer desarrollos científicos-tecnológicos desde Chile para abordar problemas sofisticados a la par de otros países desarrollados. Según enfatiza: *“El problema del chileno es de tipo cultural, está en su cabeza”*.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

- o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

El entrevistado indica que hay poca sincronización de las becas Chile con la inserción en el mercado, donde el capital humano avanzado que regresa a Chile no logra insertarse a menos que sea en la academia, donde hay pocas plazas, terminando como cesante ilustrado.

- o Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Uno de los principales tiene que ver con la mentalidad de los emprendedores, tienen muchas limitaciones mentales para hacer desarrollos de clase mundial.

- o Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc-

Gabriel tuvo acceso a infraestructura gracias a los proyectos que desarrolló con centros científicos en la UTFSM y a que en el caso de la inteligencia artificial es posible hacerlo sin tanta inversión.

- o Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

Sin comentarios

- o Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

Considera que en Chile es muy complejo levantar capital privado, más cuando los ángeles inversionistas se comportan como “la tía rica”. La mayoría tiene requisitos muy elevados, y dado que no hay muchas EBCT no hay expertise para valorarlos en su justa medida: “Nos tratan igual que los que venden frutillas”; por lo tanto, no lo ve muy atractivo para la EBCT porque es muy rentista y no un aporte de recursos inteligente.

- o Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

El entrevistado indica que hay pocos apoyos a las EBCT, los más importantes son Copec UC, UTFSM, USACH, pero no mucho más.

- o La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

De acuerdo al entrevistado, la industria no es muy asidua a contratar doctorados y la capacitación en temas tecnológicos y en I+D en Chile es muy precaria, por eso las empresas, en vez de desarrollar soluciones en el país, terminan comprando tecnología del extranjero. Esto limita el tamaño de la demanda.

CASO BIOPACIFIC

- **Nombre del entrevistado:** Andrés González Schultz
- **Cargo en la empresa:** Gerente General
- **Edad de la empresa:** 3 años.
- **Sector / Tecnología:** Agroindustria / Biotecnología
- **Localización de sus actividades:** Región Metropolitana
- **Número de socios activos en la gestión de la empresa:** 2

<https://www.linkedin.com/in/andr%C3%A9s-e-gonz%C3%A1lez-schultz-a50a4458>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Promover la reducción de agroquímicos y contribuir a las prácticas sostenibles, mediante el desarrollo y comercialización de productos para el sector agrícola, que sean de desarrollo biotecnológico y sustentables.

La empresa ofrece una variedad de productos basados en componentes biológicos para actuar como sustitutos a productos químicos utilizados hoy en día por el sector agrícola. Estos productos utilizan bacterias y virus como sus componentes activos y la eficiencia de estos productos biológicos vendría siendo igual o mejor que los componentes químicos, los cuales son los de uso estándar.

- [Presencia en otros países](#)

Exportan solamente hacia Ecuador. Estas exportaciones representan entre el 5% y el 9% de sus ingresos totales.

2. Gestación y creación de la empresa

- [Surgimiento de la idea y el equipo](#)

La empresa nace hace cerca de 7 años y es un spin-off de la Universidad de Chile. En un primer momento hubo una investigación y luego, mediante transferencia tecnológica y levantamiento de inversionistas, nace la empresa.

La empresa provee de insumos para el sector agrícola y estos productos son de base biotecnológica. Productos basados en bacterias y hongos. Pronto incluirán productos basados en virus. Estos productos son denominados como bioinsumos.

Los productos se encuentran validados por el SAG y algunos incluso tardaron 4 años y una inversión relevante para llegar a su etapa comercial.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

La I+D que dio origen a la empresa se desarrolló a partir de un proyecto de Conicyt, era la investigación de postgrado de un alumno. Luego la oficina de transferencia tecnológica de la Universidad de Chile evaluó el proyecto y propuso convertirlo en empresa. Además, incorporaron inversionistas de la industria del papel, que se interesaron en invertir. Sin embargo, Andrés menciona que no fue una buena decisión incorporar este tipo de inversionistas, porque les costaba entender la tecnología que había detrás.

Andrés menciona que el proceso de transferencia tecnológica desde la Universidad hacia la *Spin off* pudo haber sido mejor ejecutado, por ejemplo, se podría haber transformado en un HUB que permita unir al mundo científico con el industrial. Después de todo la solución es desarrollada por científicos, pero ellos desconocen cómo llegar al mercado. Ese apoyo podrían darlo las personas vinculadas desde la industria.

Los HUB en Chile son desconocidos, no todos saben qué son. Andrés fue a una pasantía organizada por CORFO de un mes a Alemania y comenta que los HUB son parte relevante del ecosistema de la innovación tecnológica en esos ecosistemas.

3. El desarrollo de la empresa

El emprendedor líder del proyecto inicial (y también de la empresa) era científico, una persona que no era experta en escalamiento de producción. Las primeras pruebas se hicieron en cápsulas pequeñas y la solución no funcionó del todo bien cuando la produjeron en cantidades más grandes. Luego, en el 2016 llegó una persona interesada en trabajar en la empresa y fue quien transformó la empresa y es lo que hoy es Biopacific. Esta persona quién era un inversionista español y que adquirió la empresa, por dificultades de tiempo, trae a Andrés para dirigir la empresa.

Ninguno de los académicos originales forma parte de la empresa, pero sí se mantuvo el equipo que formaba parte de la spin-off. Se trata de profesionales técnicos, con Magíster en microbiología. Andrés, llegó para estructurar la empresa y ordenar las áreas.

La empresa vendía poco y luego empezaron a incrementar las líneas de productos, realizar actividades de marketing, se produjeron cambios importantes en el área de ventas, profesionalizando el equipo.

Llegar al mundo agrícola no es fácil, debido a que los productos químicos están muy arraigados. Luego, se requiere de varias pruebas, mostrarles que el producto funciona y que cuenta con todas las certificaciones necesarias.

El principal desafío que tuvo la empresa en su momento fue el financiar la operación de la empresa. La banca no da financiamiento fácil para empresas de este tipo, debido a que sus flujos de dinero no son tan "lineales en su estructura" como ellos lo esperarían. Esto lo resolvieron con mayores aportes de capital

desde el dueño. Esta persona no estaba interesada en incorporar a nuevos socios, lo que habría dado paso a levantar capital privado.

Otro de los desafíos importantes para la empresa, fue el re-educar a sus potenciales clientes, porque existe un desconocimiento de que existen productos biológicos que pueden ser tan buenos como los productos químicos. Esto generaba una barrera, al entrar a competir con los productos químicos y que llevan décadas siendo el estándar en el sector.

Con respecto al logro de exportar fuera de Chile, Andrés menciona que el mercado chileno es pequeño, además gracias a la mirada del dueño quien tiene presencia en Ecuador mediante otros negocios, fueron a probar el mercado allá, a través de validaciones en terreno y con la ayuda de ProChile. Este organismo nacional les financió el 75% de los viajes de validación comercial.

La inversión del dueño y el financiamiento de ProChile, les permitió ingresar al mercado ecuatoriano, en donde tienen algunos productos registrados.

En cuanto a la estrategia de protección intelectual, las actividades comienzan con una búsqueda rápida sobre la oportunidad y revisión breve de tecnologías que existen en el mercado y/o en bases de patentes. Para ello es necesario tener a alguien que se maneje en esta materia y ellos en Biopacific tienen a una investigadora que es experta en estos ámbitos.

3. Apoyos y vinculaciones

Pese a no tener al equipo de académicos iniciales, ellos siguen involucrados en la academia. Tienen un convenio marco con la Universidad Autónoma, en un laboratorio de investigación. La Universidad necesitaba vincularse con empresas y Biopacific necesitaba acceder a un laboratorio para continuar con sus actividades de I+D. Esta necesidad de ambas partes dio por origen una importante alianza que culminó en un acuerdo de vinculación y permite a Biopacific participar en aquel laboratorio.

Actualmente la empresa tiene dos Fondef y un CORFO asociado con la Universidad. Los investigadores necesitan publicar y Biopacific necesita investigar para desarrollar nuevos productos que se obtienen desde estas investigaciones en la Universidad Autónoma.

Cada dos a tres meses, se reúnen con el equipo de investigadores para revisar que las investigaciones estén bien encaminadas. Gracias a este trabajo, hoy la empresa tiene 13 productos en cartera (previo a las investigaciones conjuntas, tenían solo 4 productos).

Con respecto a la transferencia tecnológica, hasta ahora no han tenido dificultades. Se han realizado conversaciones sobre licenciamiento y Biopacific está dispuesto a pagar por el licenciamiento de los productos que desarrollen gracias al trabajo con la Universidad.

Otro de los principales y apoyos claves recibidos, consistió en el trabajo con ProChile, quienes han otorgado ayuda técnica y financiamiento para que Biopacific pueda acceder al mercado ecuatoriano. Toda la inversión requerida ha sido apalancada por el mismo dueño.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

El entrevistado da, a continuación, su opinión con respecto a algunos tópicos del ecosistema de las EBCTs en Chile:

o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

El perfil del investigador con el que asociarse es muy importante, porque para la empresa es necesario que éste trabaje en los ámbitos que requiere el proyecto que pueda dar un producto como fruto. Sin embargo, algunos investigadores quieren hacer otro tipo de investigaciones con el propósito de estudiar lo que a ellos les interesa y publicar. En ello han tenido que rechazar investigadores o estos mismos han decidido no trabajar en un proyecto con la empresa y aquí es donde puede surgir el prejuicio de que los investigadores piensan que a las empresas solo les interesa el dinero. Andrés menciona que la investigación es importante, pero también que ésta debe generar frutos que puedan ser usados por la empresa si la empresa aporta con recursos.

También no habría una buena unión entre los expertos que desarrollan una idea y los que tienen la capacidad de convertir ello en un negocio. Falta la mirada empresarial de escalar y agrandar el negocio.

o Cultura empresarial.

Para que una empresa crezca falta una mirada empresarial para entender que algunas cosas pueden hacerse de otra forma. Las empresas pequeñas a veces no pueden tener a un gerente con el suficiente *expertise* y existen personas que se desempeñan como gerentes multi empresa, con lo cual asesoran a varias empresas chicas, en base a su experiencia.

Por otra parte, y con respecto a las posibilidades de vinculación con universidades, esto se relaciona con el tipo de liderazgo en una empresa. En su caso, y para el tipo de empresa que gestiona, es clave pedir la opinión a los demás cuando se debe resolver algo porque hay personas más capacitadas para ciertas cosas. También cuando debe ir a una reunión con investigadores, primero es necesario estudiar los temas relacionados con la I+D. Además, se deja asesorar por los investigadores de Biopacific para tomar decisiones con buena información, dado que se trata de temas muy técnicos que no necesariamente los puede manejar un gerente general sin formación científica. Esta complementariedad de roles es más difícil de encontrar en empresas tradicionales.

o Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

En Chile existen varias herramientas de apoyo a la innovación y, a juicio de Andrés, las empresas no las usan por desconocimiento. Ellos como empresa han desarrollado varias iniciativas con ayuda de CORFO y ProChile. Estos apoyos junto con el ordenamiento de la empresa permitieron pasar de operar “más como un taller” a una empresa, con procesos establecidos de gestión.

Por otro lado, los inversionistas que podrían participar de este ecosistema tienen una visión de que lo de afuera es bueno y lo interno o desarrollo nacional, no lo es. Esto se desprende de que Andrés participó en un Summit de Innovación en Alemania, en donde se invitaron a varios inversionistas chilenos para que vean e inviertan en empresas de Alemania. Entonces, ¿por qué sucede que estos inversionistas no invierten en emprendimientos de base científica tecnológica en Chile? Aquí habría una importante brecha de estudiar.

o **Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)**

Una crítica sería para CORFO, en donde para postular a líneas de financiamiento es necesario hablar el idioma de ellos. Se escucha que cerca del 50% de los proyectos fallan porque se encuentran mal escritos. Esta crítica va en que es una limitante y podría ser bueno para los emprendedores que este proceso pueda simplificarse aún más.

Copiar las buenas prácticas de ecosistemas extranjeros. Pese a que en Chile hay HUBs de innovación, no se ve que realizan las mismas actividades de HUBs extranjeros, en donde ocurre vinculación y existen personas que trabajan en relacionar a empresas con desarrolladores de tecnología.

Estos HUBs deben tener personas especializadas en distintas materias para apoyar a los emprendedores y empresas que están vinculando. Por ejemplo, asesores legales con experiencia en protección intelectual.

CASO ENTELEQQIA

- Nombre del entrevistado: Juan Pablo Vargas
- Cargo en la empresa: Gerente general (CEO) y fundador
- Edad de la empresa: 7 años
- Sector / Tecnología: Control automático, electrónica, telemetría, control de inventario
- Localización de sus actividades: Santiago
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 1

<https://www.linkedin.com/in/juan-p-vargas-parker-2625948/>

Definición de la propuesta de valor de la empresa

Enteleqqia es una startup tecnológica que desarrolla instrumentación y telemetría para control de inventario, como también soluciones IoT para industrias.

Gestación y creación de la empresa

Después de una niñez vivida parcialmente en Inglaterra, su familia migró a Chile y es aquí donde como adolescente el entrevistado ingresa a la Armada, y estudia Ingeniería Marina Electrónica, donde surgió un gran interés por la electrónica y control automático. Saliendo de la Armada comenzó a trabajar en un banco, para luego trabajar en la petrolera Exxon. Luego, trabajó por cerca de 10 años en la empresa familiar, dedicada a logística y almacenaje aduanero, en la que notó oportunidades de resolver problemáticas en el rubro a partir de sus conocimientos (incipientemente comenzó desarrollando soluciones aplicando electrónica para esta empresa). Luego, el encuestado trabajó en el observatorio ALMA por 5 años, y a su vez comenzó a trabajar en la U. de Los Andes como profesor en ingeniería civil eléctrica. Finalmente, gracias a la inquietud de un pariente que contaba con una necesidad en el ámbito de logística, desarrolló una aplicación para asegurar puertas de contenedores, combinando hardware y software en un sistema de gestión. Probó la solución y la presentó en concursos donde obtuvo buen resultado, pero se dio cuenta que el producto tenía algunas fallas conceptuales de diseño, que refinó hasta llegar a la solución más avanzada con la que cuenta hoy.

Comenta que su carrera profesional la ha desarrollado principalmente solo, debido principalmente a la falta de recursos financieros para poder contar con un equipo. Por otro lado, comenta tiene experiencia en varias industrias, tales como combustible, naval, transporte, logística, por lo que cuenta con una visión amplia de cómo funciona la industria. Menciona que le ha hecho falta un socio, dado que para que un

emprendimiento tenga éxito, es necesario tener los ingredientes técnico, comercial y financiero, y no concentrados en una sola persona como ocurre hoy con su emprendimiento.

El desarrollo de la empresa

Luego del primer desarrollo del sistema de gestión de contenedores, el primer proyecto o desarrollo formal como Enteleqgia fue SmartFT, sistema de control de gestión de graneles líquidos tales como aceites, combustibles, lubricantes, leche, agua, etc. El dispositivo desarrollado por el emprendedor cuenta con un transmisor satelital que se instala en un camión; este diseño permite medir el flujo de entrada y salida, presencia, visor, termómetro. Luego, estuvo 8 meses diseñando un dispositivo que detecta partículas de polvo, específicamente material particulado PM2.5-PM10. Debido al excelente trabajo realizado, al entregarlo el cliente pidió otro trabajo de forma inmediata. Sin embargo, este cliente recibía mucho financiamiento CORFO, por lo que, al dejar de recibirlo al tiempo después, dejó de contratarlo.

En términos de proveedores, para fabricar debe recurrir a dos maestranzas locales. Sin embargo, estas empresas piden como mínimo 5.000 unidades. La falla está en que dado esto, esas dos maestranzas están orientadas a servir partidas grandes y no a la etapa de escalamiento. La manufactura 3D no es posible.

El modelo de negocios de la empresa se basa en vender servicios a partir de hardware que se desarrollan de forma interna (desarrollo propio), sin embargo, cuando las empresas traen un proyecto que requiere 4-5 meses en desarrollarse, también les interesa participar pues genera liquidez (subcontratación para desarrollo). La visión de Enteleqgia es contar con una fábrica lo más robotizada posible, con un equipo de trabajo bien capacitado y tenga un buen pasar.

Respecto al estado actual de la empresa, comenta no ha podido crecer más por responsabilidad propia, al carecer de habilidades comerciales para conectar y articular redes de clientes y proveedores. En segundo lugar, menciona lo determinante del sector económico del emprendedor a la hora de conseguir contacto a nivel de industria. Esto último según comenta, es pues a nivel ejecutivo la industria funciona en base a redes de confianza y amistad (lo llama "amistocracia"); según él, su empresa está fuera de esa red, por el tipo de actividad que desarrolla, y no puede entrar a negociar con ejecutivos.

Debido a lo anterior, sus clientes son principalmente Pymes, pero no ha podido a la fecha negociar o contar con clientes de grandes empresas. Esto se debe a que:

- A la hora de adquirir tecnologías, las empresas prefieren comprarlas fuera de Chile. No les interesa entender cómo funciona el mundo técnico, pues al ser empresarios, buscan el menor costo posible poder ganar más.
- Además, para poder vender la tecnología, debe realizar la venta frente a empleados de empresas (dependientes), que no tienen los conocimientos, y que por otro lado no piensan con mentalidad de empresario (buscan el menor costo posible), sin considerar que también el emprendedor debe ganar algo.

Cita un ejemplo de una máquina expendedora de té frío y caliente que buscaba comercializar (no existen máquinas donde se entreguen ambos tipos de té), y, considerando que desarrollar la máquina más barata costaría unos \$650.000 (US\$900), le pidieron no cobrar más de \$500.000 pesos por máquina. En conclusión, el dinero que piden no entrega rentabilidad alguna como emprendedor.

En términos de patentamiento, cuenta con una patente en trámite. Comenta que trató de hacer algo directamente en Chile (INAPI), para no tener costos adicionales. Sin embargo, tuvo una mala experiencia con el inspector técnico en términos de conflicto de intereses. Comenta la patente fue presentada en EEUU mediante PCT, y está presentada en fase nacional en EEUU, Chile y Brasil. Sin embargo, concluye que las patentes no sirven mucho, pues no te garantizan protección contra la copia, aunque tienen una utilidad para disuadir a potenciales estafadores. La empresa tiene registrada la marca Enteleqia, donde trabajan con un profesional que considera excelente.

Apoyos y vinculaciones

No cuenta actualmente con mentores con quienes trabaje. Menciona que está tratando de realizar un desarrollo conjunto junto a Copec, pero menciona que existe un sesgo negativo a la hora de recibir feedback del producto: Si bien desarrollaron todo de acuerdo a las especificaciones requeridas, el cliente comenta que gran parte de los atributos están mal desarrollados. Pone en contraste el caso de Europa, que valora el desarrollo en verde y prima más a la persona/emprendedora, fracasos anteriores, perfil del emprendedor, capacidad de trabajar en equipo, etc.

La empresa se asesora a nivel comercial con externos, aunque está en conversaciones con alguien para traer un profesional full time. En la parte financiera se asesora de forma externa. Actualmente están en un momento crítico de la empresa, pues están apostando a vender una solución tecnológica a Copec y Shell, quienes todavía no deciden si van a implementar, en vista de la crisis reciente.

En términos de apoyo de CORFO, tiene una excelente opinión, pues le permitieron financiar la I+D de la empresa. Ha recibido 3 fondos de CORFO. Más recientemente postuló a otra línea CORFO pero que fue rechazada porque la solución no contaba con un nivel de innovación tecnológica suficiente.

En lo que respecta a levantamiento de capital, trabajaba con Broota para un aumento de capital hasta hace unos meses; este iba por excelente camino hasta que inició la crisis en Chile. Luego de esto, no ha recibido respuesta de los inversionistas interesados¹⁷.

En materia de vinculaciones, la empresa se relaciona con la U. de Los Andes para desarrollar un proyecto de innovación tecnológica basado en transmisión láser. No tiene mayor vínculo con AIE (Asociación Ingenieros Eléctricos), pues considera es una organización netamente técnica, y lo que requiere la empresa es poder comercializar soluciones a partir de necesidades de la industria. En el caso de incubadoras, no

¹⁷ Según estimaciones de Broota, de 2.000 correos enviados a la fecha, sólo 2 han contestado.

tiene una buena evaluación de ellos, debido a su régimen de trabajo fijo remunerado; sin embargo, está incubado por Chrysalis y de la que tiene una excelente apreciación.

El entrevistado se extiende en explicar que el levantamiento de capital para emprendedores en Chile se basa sólo en la confianza, y por lo tanto, privilegia a algunos. En EE.UU., comenta la evaluación es más sistemática pues evalúan tanto el aspecto racional y emocional. Lo que gatilla o motiva lo racional es lo financiero, mientras que lo emocional son las “entrañas”.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Comenta que existe escaso capital humano avanzado en Chile, pero de gran calidad. A nivel interno, en su empresa trata de mantener una plantilla mínima, y utiliza mucho especialista externo a través de subcontratación.

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

El encuestado menciona que, al entrar en Fundación Chile, observa sólo empleados y no emprendedores. Agrega que todos los procesos de postulación en la institución son a través de una página, no van a la cara a los emprendedores, y se privilegia la “amistocracia” antes mencionada por sobre la confianza y el mérito, la “entraña” o lo emocional no existe (como comentó en el ítem de inversionistas).

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc.

Menciona actualmente Chile cuenta con buenas fábricas, sin embargo, cita un estudio de la industria metalmecánica, que evidencia una falta de capacidades en los profesionales técnicos. Esto según él se debe a que institutos técnicos no están capacitados y no tienen conocimiento de las industrias donde se introducen.

Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

Sugiere que los instrumentos de fomento puedan promover que la demanda busque a la oferta, o a apostar cosas en verde.

Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

El entrevistado opina que el foco actual está en los empresarios. En el caso de Chrysalis, considera no ha recibido apoyo relevante para conseguir inversionistas. Comenta el problema es más de fondo, pues según él el país es gobernado por ingenieros comerciales, y lo que estos profesionales privilegian son los indicadores económicos, el EERR y Balance General.

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

Propone el desarrollo de nuevos instrumentos de fomento de parte del Estado, para poder desarrollar un contrato tecnológico masivo, con amplia difusión. A diferencia de los existentes, el beneficiario debería ser el desarrollador, para que tenga la autonomía de desarrollar la solución. Además, que este subsidio pudiera tener amplia difusión en el núcleo empresarial e industrias. Estima que debería haber un subsidio de US\$200.000 dólares.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

No se menciona nada.

CASO DE ESTUDIO DE EBCT – IDI GREEN

Nombre del entrevistado: René González

- Cargo en la empresa: Fundador

- Edad de la empresa: 3 años

- Sector / Tecnología: Economía circular, reciclaje, plásticos

- Localización de sus actividades: Valparaíso

- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 1

Definición de la propuesta de valor de la empresa

IDI Green transforma residuos o desechos plásticos en insumos de construcción, como pinturas, tintas, etc. Actualmente reutiliza envases de yogurt y los transforma en pinturas para decoración de interiores.

Gestación y creación de la empresa

El entrevistado cuenta con un local de venta de insumos de computación y recarga de tintas para tóner. Adicionalmente realiza trabajos de construcción y fabrica muebles de cocina. Por la necesidad de conseguir mayores ingresos, hace 5 años, tuvo la idea de utilizar los residuos y desechos de computación para desarrollar una pintura negra. La postuló a Capital Semilla, pero fue rechazado, según él por no tener una atractivo comercialmente, por ser de carácter reciclado y que no presentaba interés en ese momento para CORFO. El fundador René González, no cuenta con estudios universitarios y es autodidacta, incluyendo en los conocimientos necesarios para implementar el proyecto.

Luego de esto, comenzó a investigar por su cuenta, estudiando Google Patents, tesis, patentes, productos en el mercado, buscando cómo recuperar elementos químicos proveniente de tóner y tintas. Realizó pruebas de ensayo y error por un año, hasta lograr un primer prototipo. En esta etapa se encontró con la complicación de que los insumos industriales necesarios para pinturas, resinas o materiales de construcción se venden en grandes volúmenes, pero para investigar sólo necesita una cantidad pequeña para pruebas (500 cc a 1 lt).

Mientras realizaba la investigación en su local, acudió a la Universidad Técnico Federico Santa María (UTSFM) a pedir ayuda, donde lo invitaron a participar en el 3IE, lo que le permitió tener más herramienta y acceder a laboratorios de la Universidad. Lo prepararon para postular a un Semilla de CORFO, que le fue adjudicado y durante un año, pudo contar con más recursos para realizar junto a la Universidad Santa María pruebas de toxicidad y validó su hipótesis técnica de desarrollar un nanorecubrimiento fungicida con residuos de plumavit. Se acercó a la Región de Los Lagos donde está la mayor problemática ambiental

relacionada al plumavit, obtuvo un Fondo Regional de Innovación para la Competitividad (FIC) junto a la PUCV (menciona la UTFSM no tenía tiempo para postular) que le permitió realizar estudios de cómo recuperar el polímero. Este proyecto asignó principalmente recursos a la PUCV para investigación, pero no recibió mayores ingresos para el emprendedor, por lo que debió migrar a otro tipo de producto.

Desarrollo de la empresa

Inicialmente realizó testeos de versiones preliminares del producto de la pintura basada en residuos (PMV), en sus propias construcciones. Al validar que funcionaba, descubrió también el modo de aplicación, duración y tiempo de exposición. No fue fácil lograr las primeras ventas, pues la mayoría de los clientes no compran algo nuevo si lo que ya usan funciona bien. Finalmente comenzó a venderlo a diferentes contratistas a un precio mejor que la competencia, por lo que inicialmente su competitividad se basaba en su menor precio. Luego perfeccionaron el producto, haciéndolo más competitivo, con mayor variedad de colores y mejorando su calidad. Esto último permitió acceder al mercado de la construcción y de diseñadores de interiores. Un hecho que lo ayudó fue que el Gobierno promulgó la Ley de fomento al Reciclaje¹⁸ (conocida también como Ley de Responsabilidad Extendida del Productor o Ley REP) y puso en curso nuevas regulaciones relativas a temáticas relacionadas a la economía circular, el ecodiseño y las economías sustentables. Eso ayudó a posicionar el producto de forma competitiva frente a pinturas tradicionales. Actualmente, uno de sus clientes más recientes es el Colegio Hebreo de Viña del Mar, en cuya pintura utilizaron el producto del reciclado de 25.000 envases de yogurt.

El entrevistado comenta que ha tenido muchas ofertas de inversionistas privados, pero considera que le piden un porcentaje muy alto de la empresa. Prefiere esperar a que la nueva normativa relativa a Economía Circular entre en vigencia, pues si el mercado empieza a fiscalizar, sería una oportunidad de mercado muy grande, aunque carece de claridad acerca de cuándo va a ocurrir. La empresa actualmente no tiene ventas, las únicas ventas ingresaron por parte de un Capital Semilla y por el desarrollo del proyecto con el Colegio Hebreo, pues varios contratistas que eran clientes de la empresa luego de la crisis en octubre de 2019 dejaron de solicitarle su producto, por temas de ahorro de costos.

Protección de la PI

La tecnología está actualmente protegida por secreto industrial, iniciando el proceso de registro hace 4-5 años atrás. Ha sido reacio a publicar patentes pues no quería exponer la tecnología al divulgar el proceso. A pesar del secreto industrial, existe en la actualidad otra empresa chilena que hace lo mismo. Más aún, IDI-Green no cuenta con recursos financieros para proteger la tecnología, patentar ni demandar a quien la transgrede. También migró a desechos de envases plásticos, como el plumavit, dado el interés de

¹⁸ Instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos productos, a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos.

desarrollo del Gobierno Regional por medio de un proyecto FIC. La empresa ha debido migrar al reciclaje de diversos tipos de producto, desde residuos de computación, a plumavit proveniente de la miticultura (proyecto FIC) y finalmente envases plásticos (adjudicaron Capital Semilla, incubados por UTFSM).

Apoyos y vinculaciones

Los fondos Semilla permitieron financiar inicialmente los estudios de toxicidad que permitieron validar la inocuidad de las pinturas para uso en construcción. Por otro lado, los fondos FIC fueron utilizados para desarrollar una formulación de microemulsión para polímero en conjunto con la PUCV, y permitió mejorarlo para ponerle nanopartículas y que funcionara como nanorecubrimiento fungicida. Actualmente, el entrevistado ha contratado mentores y químicos, financiados con recursos propios de forma de no de exponer sus resultados.

El 3IE fue un gran apoyo en la parte de negocios, tanto para organizar la empresa, realizar estudios de mercado, estudios de factibilidad, temas publicitarios y de ventas, aspectos que el entrevistado no manejaba. Si bien valora los seminarios realizados por las OTL en general, en las startups indica que se necesita mayor rapidez para vender lo antes posible, por lo que no siempre hay tiempo para participar de estas instancias. El entrevistado menciona que ha conversado con empresas de pinturas como Gamacolor, Tricolor, Sipa, pero su negocio es muy claro y no les interesa el proyecto pues ganan dinero con su producto actual.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

En términos de la vinculación con Universidades, comenta que los investigadores trabajan de forma muy lenta pues éstos cuentan con un sueldo fijo, y trabajan en proyectos con montos fijos y seguros para ellos. Ha colaborado en numerosas ocasiones con Universidades, e incluso varios alumnos han sacado ideas de tesis a partir de sus ideas, pero eso no le sirve hoy pues requiere desarrollar algo comercialmente viable para poder subsistir (que le genere ingresos a él).

La única manera en que ha podido postular a fondos FONDECYT, FIC Regional o CORFO, es presentarlos en conjunto con Universidades que investiguen ciertas partes de lo que necesita el entrevistado, mientras avanza con mentores privados que puedan dar avance más específico en lo comercial. En términos de CORFO, si bien cuentan con programas de vinculación, falta profundidad, pues según comenta las redes a las que ha accedido no han servido en definitiva para continuar desarrollando su producto, sino que son un “visto bueno” para cumplir mientras se reciben los fondos (cumplimiento administrativo). El proyecto

inicial de residuos de computación fue de desarrollo propio, luego utilizó recursos del FIC para poder desarrollar la investigación junto con la PUCV, y finalmente incubado en el 3IE desarrolló el Capital Semilla CORFO en envases plásticos.

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

No menciona sobre este tema.

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc.

Una vez terminado el Capital Semilla CORFO, se financia solamente mediante capital propio (anteriormente mediante fondos estatales principalmente, y una parte propia), ya sea por inversión propia o reinversión de las incipientes ventas generadas con contratistas de la construcción y Colegio Hebreo. Para escalar, necesita desarrollar un producto industrial, sugiere que el Estado permitiera vender productos en etapa pre-industrial, tanto a nivel de apoyo de vinculación como fondos que permitan financiamiento a nivel de maquinaria, infraestructura y certificaciones. Actualmente no cuenta con los fondos para acceder a instalaciones para escalar, si bien los laboratorios de la universidad son de buena calidad, no son de escala siquiera pre-industrial. Su producto actualmente basado en envases plásticos, desarrollado al alero del Capital Semilla CORFO, logró ventas durante el 2019 (tanto con algunos contratistas y Colegio Hebreo) y luego del estallido social en 2019, no ha generado ventas. Se espera que también hubiera ventas en colegios de la Corporación Municipal de Valparaíso, pero no ha ocurrido hasta el momento de la entrevista.

Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

Los clientes y contactos con que cuenta los ha logrado en base a persistencia, simplemente buscándolos de forma directa y llamándolos una y otra vez, presentándose en sus oficinas, etc. La nueva normativa ha ayudado a entender mejor “la historia” y los beneficios medioambientales del producto. Menciona lo complejo del mercado chileno es que los empresarios buscan un precio mejor, aunque no sean productos sustentables, opina que la normativa debería obligar el uso de materiales sustentables.

Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

En general, comenta que para la mayoría de los proyectos con base sustentable o ecológica que incorporan I+D, la parte tecnológica es más cara, por lo que se requiere más apoyo para aquellos que resuelven una necesidad de apoyo importante y tienen un alto potencial comercial. Se requiere de apoyo a nivel de financiamiento y vinculación.

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

El entrevistado indica que falta una mayor vinculación entre empresas similares a un mismo nivel de ventas y experiencia que la suya, si bien se vincula actualmente con algunas empresas pequeñas de base científica,

tienen una visión primitiva en el ámbito comercial (menor experiencia comercial de ventas). Las universidades aportan, pero no van al ritmo de la empresa. Luego de la crisis en Chile, la empresa está a punto de quebrar, pues su local de insumos de computación, ubicado en la calle Valparaíso ha permanecido prácticamente cerrado desde octubre, sumado a un aumento de costos en 15-20% de los materiales. Por lo tanto, a la fecha su local es el principal soporte financiero, seguido del negocio de ampliaciones y finalmente el proyecto desarrollado.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Una propuesta de política pública para el entrevistado serían subvenciones a productos con cero emisiones o sustentables económicamente, pues las constructoras o contratistas estarían más abiertas a explorar nuevos productos, más aún cuando tienen base científica. Actualmente, lo que la empresa ofrece a construcciones es usar sobrante de plumavit y transformarlo en pintura, cerrando el ciclo de trazabilidad de productos y subproductos. Otra barrera importante es la logística, pues es necesario recolectar cantidades de plástico que no siempre son posibles de acopiar, tanto porque son altas en volumen como porque las ventas no permiten reducir el acopio. Por el momento, la empresa debe crecer de forma gradual mientras el mercado nacional se va adaptando.

CASO INNERVYCS

- **Nombre del entrevistado:** Juan Orlando Contreras e Ian Hughes
 - **Cargo en la empresa:** Business Development Director y CEO respectivamente
 - **Edad de la empresa:** 7 años.
 - **Sector / Tecnología:** Software/TICs, Robótica/mecatrónica / Internet of Things (IoT), Deep y/o Machine Learning, Robótica.
 - **Localización de sus actividades:** Valparaíso
 - **Número de socios activos en la gestión de la empresa:** 2
- <https://www.linkedin.com/in/juan-contreras-noce-16260514>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Desarrollo de ventajas competitivas en clientes locales y globales, mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas, a través de innovación científica e ingeniería aplicada.

Innervycs desarrolla tecnologías para empresas que acuden a ellos para el desarrollo de potenciales ventajas competitivas.

- [Presencia en otros países](#)

La empresa exporta hacia los Estados Unidos. Sus exportaciones corresponden a entre un 25% y un 49% de las ventas totales de la empresa.

2. Gestación y creación de la empresa

- [Surgimiento de la idea y el equipo](#)

La empresa comienza extraoficialmente el 2009. Ian Hughes estudió electrónica en la Universidad Católica de Valparaíso, luego fue contratado para trabajar como investigador en la Universidad Técnica Federico Santa María, en un Centro de Investigación. Este fue uno de los primeros vínculos que tuvieron con la industria, porque llegaban empresas con problemáticas y buscaban ayuda del Centro para resolverlas. En aquellos tiempos, los investigadores no estaban bajo estrictas metas de generar trabajos académicos y, por lo tanto, tenían más tiempo para desarrollar proyectos. Los proyectos aplicados a la industria estaban relacionados con el sector de la robótica, incluso recibieron interesados desde los Estados Unidos.

Cerca del 2010, el Centro cierra, lo que significa para el entrevistado salir de la universidad y empezar con el proceso de crear formalmente su empresa, la cual surge como un intento de capitalizar los conocimientos y contactos que había reunido durante todo este tiempo en su trabajo dentro del Centro. Esta nueva empresa reúne personas que vienen desde Universidad Católica de Valparaíso y desde la Universidad Federico Santa María.

Por otro lado, Juan Contreras, Ingeniero Civil Industrial y Magíster en Gestión de Negocios, tenía otra empresa en Santiago, pero se devuelve a la Quinta región con el fin de comenzar la empresa con Ian Hughes dado el alto potencial que visualiza en los aportes científico-tecnológicos logrados por Hughes. Ellos se conocían desde varios años y no se había dado la oportunidad de trabajar juntos. Luego, en 2015, deciden formalizar su relación y armar una sociedad.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

Lo primero que desarrollaron fue un área comercial que fuera a buscar posibles clientes, entre los contactos que ambos socios tenían. Este fue un proceso de aprendizaje, porque tenían que ir a vender una solución a un problema que tuvieran estos clientes y cuya solución aún no estaba desarrollada, entonces el cliente tenía que asumir ese tipo de riesgos.

Para financiar estos proyectos fue de gran ayuda apalancarse con herramientas Corfo, porque éste tenía líneas que permitían reducir ese riesgo financiero. Ellos como empresa no habían recibido capital privado y todo el recurso fue aportado por los socios. Hasta la fecha no han encontrado un perfil, ni han sido intensivos en la búsqueda de inversionistas. Además, ellos venden capacidades tecnológicas y no productos, lo cual consideran difícil de financiar con capital privado.

3. El desarrollo de la empresa

Fue el Departamento de Defensa de los EE.UU. el primer cliente que recibió la empresa (y se mantiene actualmente). Esta fue una credencial importante de validación con otros clientes, lo cual habría sido más difícil en otras circunstancias. Este primer cliente llega porque el Departamento de Defensa de EE.UU. tiene como política financiar y apoyar directamente a científicos en todo el mundo, independiente de si pertenecen a una empresa o a una universidad. Ian Hughes entra en el radar de este cliente gracias a su vinculación previa con el Centro de la UTFSM.

El modelo de ingresos inicial de la empresa era por financiamiento de proyectos mediante el Departamento de Defensa de los EEUU y CORFO, en donde habían varios proyectos pero sin ningún producto específico. Ahora están vendiendo más proyectos de desarrollo y están en la búsqueda de desarrollar un producto propio para salir del modelo de sólo servicios. Todavía tienen un componente de ingresos que mantiene al Departamento de Defensa, pero se ha transicionado hacia la industria, para que sean empresas las que adquieran y financien el desarrollo de nuevos proyectos.

Los principales desafíos que han tenido que enfrentar, corresponden a la búsqueda de competencias técnicas de primer nivel y en la capacidad de gestión de distintos proyectos. Las empresas que se acercan proponen desafíos que son difíciles de desarrollar en otras partes. Luego, se necesitan perfiles específicos y estos son difíciles de encontrar.

El equipo de desarrollo está compuesto por personas jóvenes y se han adaptado a estos desafíos, pero es una capacidad que la empresa ha tenido que ir generando constantemente. En cuanto a la experiencia en protección intelectual de sus investigaciones, mencionan que hay proyectos que sí están interesados en patentar. Pero esto es más bien una estrategia comercial. Luego, si el proyecto no escala a producto, no se trabaja en su protección intelectual. Hoy sí poseen proyectos con patentes en proceso de presentación.

3. Apoyos y vinculaciones

En algún momento, tuvieron un acercamiento con una OTL de una universidad, pero la experiencia no fue muy buena, debido a que la discusión se trabó en quién es el dueño de la propiedad. Es por ello que no han querido seguir por estas vías y tampoco han recibido otro tipo de propuesta desde el ecosistema.

Con respecto a las incubadoras, éstas nunca fueron una alternativa, debido a que el foco en ese tiempo (inicios de la empresa) era apoyar emprendimientos con producto único, lo cual no era el caso de Innervycs. Sin embargo, el entrevistado participa actualmente como mentor en Chrysallis.

Más que ellos recurrir a otros organismos, han sido estos quienes han recurrido a ellos, con el fin de conocer cómo pudieron como emprendimiento llegar hasta donde están.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Entre los científicos, el entrevistado afirma que a los científicos les falta desarrollar experiencia aplicada, en el fondo, de cómo se aplican los conocimientos desarrollados en la Universidad al mundo real. En general los investigadores están más enfocados a la producción de publicaciones y no tanto a que sus soluciones tengan una real aplicación.

o Cultura de las empresas EBCTs

Las empresas actuales estarían tratando de ser empresas de base científica y tecnológica (transición), lo que involucra una aversión al cambio y componentes de riesgo. Es aquí donde estarían buscando vincularse con startups tecnológicas y otros organismos que les ayuden en este camino.

En cuanto a las empresas de base científica y tecnológica habría dos perfiles: los que quieren invertir y obtener un retorno rápido (sea de I+D o no) y aquellos que no ven bien el generar negocio en torno al desarrollo tecnológico.

Existe una diferencia entre ser empresa de base tecnológica y EBCT. La principal diferencia se relaciona con el mismo componente de las ciencias, en donde hay una barrera grande en la parte investigativa y científica y su posterior comercialización. Existirían menos restricciones o una menor brecha en este sentido, en torno a las EBT.

o La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Las empresas con las que se han vinculado en I+D, han tenido grandes barreras de entrada, en donde hay una o pocas personas a cargo y son estas personas las que deben arriesgarse y permitir que la vinculación ocurra. Luego, se debe percibir que existe una ventaja competitiva muy clara a desarrollar para que las empresas se sientan atraídas a trabajar con las EBCT.

CASO KAUEL

- Nombre del entrevistado: Francisco Gutiérrez
- Cargo en la empresa: Gerente de Transferencia Tecnológica
- Edad de la empresa: 12 años
- Sector / Tecnología: Inteligencia artificial, informática
- Localización de sus actividades: Santiago
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 3

<https://www.linkedin.com/in/francisco-gutierrez-6503282/>

Propuesta de valor de la empresa

Soluciones tecnológicas para la industria basadas en inteligencia artificial. Desarrollos de software y hardware, internet de las cosas (IoT), método de imágenes, big data y SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). También trabajan fuertemente con realidad aumentada, dispositivos de interacción electrónica y/o diseño de mundos en 3D.

Gestación y creación de la empresa

Surgimiento de la idea y el equipo

La empresa surgió a partir de dos eventos: por un lado, Edmundo Casas siempre tuvo una fuerte inquietud de emprender, por lo que tenía como alternativas quedarse como empleado o emprender. Por otro lado, y el evento gatillante, fue que el emprendedor recibió una oferta de un proyecto interesante de un grupo empresarial grande, lo que lo hizo tomar finalmente la decisión de crear Kael. Casas cuenta con un entorno familiar con amplia experiencia emprendedora, pues su padre fundó una pequeña pyme de logística donde trabaja actualmente su hermana, y su hermano tiene una Pyme de asesorías agrícolas.

Proceso de creación de la empresa

Kael se origina hace 12 años atrás con 3 socios: Edmundo Casas, Cristián Romero y Alejandra Mustakis. Los primeros dos socios, Cristián y Edmundo, se conocían desde la universidad, mientras estudiaban Ingeniería Electrónica en la UTFSM (Eduardo es además postgrado en Stanford). Sin embargo, su alianza no se concretó hasta hace unos 12 años (año 2012), en que Kael empezó como empresa, luego que Edmundo a partir de su experiencia como Subgerente de Productos Masivos en Sony (con 25 años alcanzó a ser subgerente comercial) y un tiempo asesorando a retail de forma independiente, notó que contaba con las capacidades de desarrollo tecnológico e ímpetu para emprender. La tercera socia, Alejandra

Mustakis, conoce al equipo gracias al contacto del grupo Luksic. Esto se debe, según el entrevistado, a que los grupos empresariales siempre han estado cercanos a las universidades, a las mentes brillantes y a los mejores emprendimientos; ofreciendo redes, oportunidades de trabajo, hasta memorias de tesis.

Desarrollo de la empresa

Inicialmente, la propuesta de valor de la empresa se enfocaba sólo en tecnologías para educación e industria audiovisual, principalmente para productoras como clientes, comercializando animaciones para pantallas gigantes, holografías 3D, juegos, entre otros. Sus primeros contratos fueron para clientes como Claro y Movistar, y consistían principalmente en animaciones 3D. Kael se hizo conocido en esa época en el ámbito de tecnologías, gracias a un reality de TV que tenía un avatar desarrollado por la empresa, que podía conversar con los participantes del mismo. Los primeros clientes se obtuvieron gracias a las habilidades de Edmundo tanto a nivel humano, técnico y de negocios. Por otro lado, el líder de investigación en Kael es Cristián Romero, referente latinoamericano en procesamiento de imágenes, quien revisa constantemente el estado del arte, papers, metodologías y luego a entender cómo aplicarlas en problemas de negocio concretos. Dado los estudios en la vanguardia tecnológica liderados por Cristián y luego del golpe mediático del reality, empresas más grandes comenzaron a contactar a Kael.

Un segundo hito que gatilló el despegue de Kael fue el premio de Innovación del Ministerio de Economía en 2010 por su desarrollo en hologramas y productos audiovisuales. Luego, recibió premios del Presidente de la República, ProChile y la Cámara de Comercio, gracias a sus aplicaciones para museos en el ámbito educativo. De acuerdo a lo anterior, el entrevistado concluye que Kael ha construido su reputación gracias a los sectores de educación y audiovisual. Producto de lo anterior, gastan muy pocos recursos en marketing y publicidad, dado que tuvieron bastante exposición mediática.

Para diferenciarse competitivamente, Kael opera bajo un modelo de negocios colaborativo, en que muestra su función de costo al cliente (horas hombre de profesionales junior, senior, jefe de proyectos), de forma de defender el margen de utilidad. En segundo lugar, los productos que proveen están ya sea patentados o tienen tecnología que sólo Kael conoce bien. Como estrategia comercial, el entrevistado comenta es necesario crear confianza y generar una promesa de productividad a los gerentes y jefaturas de las empresas, además de cumplir ciertas metas o hitos. En segundo lugar, sirve tener un directorio y un inversionista que apoye y que provea de espaldas financieras a la empresa, pues en caso de fallar, permite seguir invirtiendo y contar con caja para entregar el producto y pagar los gastos de personal a fin de mes. Actualmente la empresa cuenta con oficinas en EE.UU., Alemania, Ecuador, y se encuentra abriendo servicios tecnológicos en Colombia. Como segmento de negocios emergente, los elementos de seguridad basados en reconocimiento facial han aparecido como nicho atractivo para sus clientes, de forma de evitar pérdidas operacionales producto de robos y desmanes.

A nivel de equipo, el 90% del personal de Kael proviene de la UTFSM. El resto del personal proviene del DUOC, y otras universidades como la U. Andrés Bello y la U. Autónoma. El entrevistado menciona que la predominancia de la UTFSM no es por una preferencia de la empresa o sesgo, dado que el personal se selecciona a través de concursos abiertos a todas las universidades. Al igual que Google, cuentan con una prueba muy exigente de selección que evalúa las capacidades técnicas de los postulantes, desarrollada principalmente por Cristián Romero.

Patentamiento

Actualmente, Kael trabaja con dos estudios de abogados, uno en EEUU y otro en Chile, respectivamente. Han publicado en total 4 patentes en ambos países, relacionadas al procesamiento de imágenes que vendieron a uno de sus clientes, Qualcomm. El 80% de la propiedad intelectual con que cuenta Kael, se realizó en base a solucionar problemas provenientes de EE.UU. y Alemania.

El entrevistado comenta que el proceso de patentamiento nacional ha mejorado mucho, hoy es más ágil, y cuenta con acuerdos internacionales que permiten entrar de forma más fácil a la fase nacional. Menciona que la patente si bien no ofrece garantías de éxito comercial, da la posibilidad de defenderse frente a una posible copia. Al momento de hacer transferencia tecnológica, la patente es relevante para dar valor. Si se trabaja con empresas de EE.UU., es necesario estar patentado para lograr un contrato.

Obstáculos para crecer

La empresa ha contado con las siguientes dificultades:

- Capital Humano: La empresa busca principalmente gente experimentada en la industria, que conozca los desafíos de la misma. Al día de hoy, no muchos saben y entienden de transformación digital, o bien no entienden su aplicación en la industria.
- Capacidad de procesamiento: Este es un desafío tecnológico que han resuelto mediante la inyección de recursos, a través de dos rondas de financiamiento, para contar con mayor cantidad de capital humano avanzado.
- Estandarización: Comprar un producto estándar. El sector industrial quiere pagar poco por aplicaciones boutique en el ámbito de ingeniería.
- Clientes empresas: Kael cuenta actualmente con empresas grandes que han dejado proyectos sin ejecutar, con contratos de hace un año vencidos. Esto según el entrevistado muestra una falta de visión, dado que este tipo de acciones sólo juega en contra de su propio negocio.

A nivel general, comenta a las empresas les falta conocer el estado del arte de su industria, por ejemplo, en el e-commerce y retail, por ejemplo, con referentes como Amazon. El empresario chileno más tradicional ha crecido en base a cuantiosas ayudas de subsidios públicos y un mercado interno protegido, por lo que no perciben la competencia de otros países. Por otro lado, existe un ecosistema muy competitivo a nivel de Pyme, y dado que las empresas grandes pagan a plazos muy extendidos, es necesario generar eficiencias de operación muy grandes para ser rentables. Empresas como Copec y

Codelco han ido mejorando consistentemente sus índices de eficiencia de mano de obra y productividad. Para Kael en conclusión, buscar nuevos clientes que paguen lo que vale realmente la tecnología es el principal desafío.

Apoyos y vinculaciones

Kael le interesa mucho la educación desde sus inicios como empresa, por lo que ha cultivado una vinculación estable en el tiempo con las universidades, entre las que cuentan U. Técnico Federico Santa María, U. Santo Tomás y la U. San Sebastián. Con la U. San Sebastián, la empresa co-creó una aplicación minera de inmersión 3D, en la que la universidad aportó con una compleja investigación sobre procesos mineros, en que los alumnos y el profesor guía desarrollaron tanto el script y texto (programación) de la aplicación.

Por otra parte, un ex-alumno de la UTFSM dirige una oficina de Kael en Alemania. Esta se ubica en un co-work de la U. Técnica de Nilhe y es tanto oficina de ventas como incubadora. El entrevistado comenta el área de ventas más fuerte está en Chile, desde donde se generan presentaciones, animaciones, videos, propuestas, mientras que en Alemania existe un apoyo en ventas principalmente académico, entre investigador y desarrollador, no administrativo.

CORFO ha sido un apoyo muy importante para la empresa. Kael logró su segunda ronda de inversión (la primera fue con Mustakis) gracias a fondos de capital de riesgo de CORFO, mediante un grupo de inversionistas que operan con co-financiamiento de CORFO.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

- o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Actualmente en Chile falta madurez en términos de capital humano para implementar tecnologías. Los profesionales que actualmente salen de la universidad les toman unos años adquirir sus capacidades, pues necesitan actualizarlas de acuerdo a las necesidades de la industria. No existe conocimiento real de transformación digital, y a su vez es necesario actualizarlo acorde a las necesidades de la industria.

- o Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Según el entrevistado, existen dos aspectos a analizar: una mirada de contexto general, y una mirada particular de sector. En primer lugar, los elementos de crisis social que estamos viviendo, se traspasan a sectores de empresas de base tecnológica. Actualmente comenta en la educación chilena, la clase educada

privada tiene los mismos niveles que la OECD, mientras que los niveles públicos son los peores de OECD. Por lo tanto, la ciencia e innovación es algo que no se valora ni es necesaria, es decir, no existe prioridad política. Económicamente, existen 10 grupos económicos que se reparten el mercado y no dejan ingresar mayor competencia. Si bien las empresas grandes adoptan innovaciones, lo hacen como un gesto estético y de imagen, a diferencia de las startups y Pymes. Por otra parte, en el contexto particular existe una mentalidad colonial en Chile, pues existen políticas industriales de largo plazo en el país que definen sectores prioritarios, pero que no tienen permanencia en el largo plazo. Si bien hubo intentos (como el de los Programas Estratégicos de Especialización Inteligente y los clusters), no pudieron ser profundizados y llegaron a etapas muy tempranas.

Por otro lado, según el entrevistado, en Chile y Latinoamérica existe la cultura de la “ganancia o qué gano yo”, donde la productividad está limitada por la ganancia que el interesado quiere obtener a través de ese trato comercial. Kael cuenta con una política interna de no aceptar sobornos y han quedado fuera de algunas negociaciones. Muchas veces las relaciones comerciales no vienen por la propuesta sino por relaciones más culturales, de cercanía, compadrazgo, amistad, que mejoras de eficiencia. Para cambiar esto, el entrevistado considera necesario realizar cambios políticos, a nivel de ministerios, con foco en el ciudadano, de forma de eficientar procesos y ocupar tecnología.

Menciona que existe poca confianza entre las empresas, por lo que no se vinculan unas con otras. Kael ha logrado revertir esta tendencia, generando vínculos con empresas grandes tales como ENAP y ENEL. Según el entrevistado, esta vinculación se logra al privilegiar una mirada de mediano y largo plazo entre las empresas y universidades. ENEL hace 5 años atrás contrató a Kael para el levantamiento 3D de gran parte de sus plantas de generación. Actualmente, están desarrollando aplicaciones de realidad mixta para monitoreo, apalancados con fondos CORFO.

Finalmente, falta mayor innovación en las empresas. Menciona muchas grandes empresas que sólo se enfocan en la innovación de procesos y cambios menores, o bien cuentan con áreas de transformación digital que sólo se focalizan en software y producto. De forma de desarrollar tecnologías innovadoras relevantes en sus respectivos mercados, es necesario que las empresas sean más sinceras con sus desafíos (internamente) y por otro lado, que favorezcan un desarrollo progresivo de las soluciones (externamente) mediante relaciones de mediano-largo plazo con desarrolladores como Kael, dado que muchos buscan contar con una solución madura de inmediato.

- o [Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc-](#)

No menciona aspectos relacionados al tema.

- o [Regulaciones específicas del sector \(p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.\)](#)

A partir de la experiencia del entrevistado como mentor del 3IE de la UTFSM, notó que las relaciones entre empresas y startups es bastante desigual, pues las empresas pagan generalmente a 30 días, y además

quieren pagar el mínimo por una solución; y generalmente ésta es bastante más costosa en una primera etapa de desarrollo y prototipado (no está en etapa de producción). Por lo tanto, considera necesario incentivar el desarrollo de tecnologías y la inversión en tecnología.

o **Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)**

Actualmente considera el ecosistema está mucho más desarrollado, pues en Chile hace 10 años atrás no existía el ecosistema de startups y creación de soluciones tecnológicas; esto se debe principalmente a los avances tecnológicos en EE.UU., Europa y China. Sin embargo, es necesario acelerar aún más el ecosistema de startups debido al tsunami tecnológico que se avecina; comenta no sólo es necesario enfocarse en la crisis y demandas sociales imperantes en Chile, sino también no dejar de lado la política de ciencia y tecnología (en materias tales como hidrógeno verde, por ejemplo). Chile requiere abordar desafíos sofisticados y más complejos, de forma de no quedarse rezagado tecnológicamente.

o **Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)**

El entrevistado comenta el ecosistema actual es bastante bueno, a pesar de los pocos recursos que se invierten y la baja prioridad política que tiene la inversión en tecnologías. Comenta que Chile en ciencia tiene uno de los mejores rankings de impacto y productividad, según él “hace mucho con muy poco”. El entrevistado destaca que los servicios realizados por Kauler tienen un valor de mercado 10 veces mayor en EE.UU. Esto cree se debe a la alta complejidad de desarrollar tecnologías en Chile.

En lo que respecta al contexto de innovación, el entrevistado comenta que si bien Chile institucionalmente se ha desarrollado mucho en términos de estructura (más recientemente a través de la creación del Ministerio de Ciencias), carece de gestión del conocimiento y por otro lado el presupuesto se ha visto enormemente reducido, dada la coyuntura actual. Chile es uno de los pocos países que ha desarrollado innovación a partir de la experiencia de España y Finlandia, principalmente en materia de políticas de subsidio de innovación e I+D. Sin embargo, el conocimiento generado en el país no se captura, identifica, almacena, ni se clasifica. Por lo tanto, según el entrevistado se requiere mayor impulso político y prioridad en temas de presupuesto; incluso comenta existe un petitorio de la academia y del mundo tecnológico, que se resume en prioridad política y pago a 30 días. Existen relaciones asimétricas entre emprendedores y empresas, pues si el emprendedor no entrega el producto, la multa corre del mismo día que no fue entregado, pero la empresa puede tomar hasta 120 días en pagar, y ésta no cuenta con problemas de liquidez para hacerlo.

El entrevistado reconoce financiamiento insuficiente para las OTL, mientras que se están redirigiendo muchos más recursos para otras instituciones tales como centros de pilotaje en minería. Sin embargo, este es también insuficiente, para lo que sugiere aumentar la cantidad de centros de pilotaje hasta en 10 veces, como es el caso de Canadá y Japón. En Chile, para el caso del hidrógeno verde se entregaron recursos, pero en vez de entregarlos a un Consorcio, se los entregaron a 2 proveedores privados; por lo que fue una solución política, no una mejora tecnológica.

o La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Uno de los principales obstáculos para que Chile crezca es la mentalidad. Para que Chile tenga más unicornios, debe pensar menos de manera regional y de forma más global, pues el mercado de 17 millones de personas chileno es muy pequeño.

El entrevistado sugiere que las universidades tengan carreras más cortas de 3-4 años, mejorando además la educación dual (educación vinculada con empresa). Es necesario seguir el ejemplo en Corea, Finlandia y Europa en general. Citando a Bill Gates, “un cartón no asegura nada”.

CASO NOT CO

- Nombre del entrevistado: Pablo Zamora
 - Cargo en la empresa: Chief Science Officer y fundador
 - Edad de la empresa: 4 años.
 - Sector / Tecnología: combinación de Biotecnología, Nanotecnología, Inteligencia Artificial, Big Data, Deep y/o Machine Learning
 - Localización de sus actividades: Macul (Santiago) tienen los laboratorios y la planta de producción.
 - Número de socios activos en la gestión de la empresa: 3
- <https://www.linkedin.com/in/mmuchnick/>
- <https://www.linkedin.com/in/karim-pichara-baksai-89903432/>
- <https://www.linkedin.com/in/pablo-zamora-b5033b16/>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Es una empresa fundada por científicos cuya propuesta de valor la definen como:

“Cambiamos la forma en que hacemos los alimentos que amamos comer, manteniendo todo lo que nos gusta de ellos: textura, aroma, funcionalidad y sabor pero con productos 100% naturales.” Fuente: Sitio web, <http://www.notco.com/notco>

Se definen como una compañía de tecnologías en alimentos o *Food Tech company*. Su foco está en resolver el problema del uso intensivo de animales en los alimentos a través de disponibilizar tecnologías novedosas para reemplazarlos por alternativas vegetales con la misma textura, aroma y sabor.

- [Presencia en otros países](#)

Tienen oficinas comerciales en Chile, Argentina y Brasil y un Hub de ciencia y tecnología en Estados Unidos. Poseen equipos de desarrollo e innovación en varios países porque el desarrollo de nuevos productos alimentarios tiene requerimientos locales de textura, aroma y sabor. La presencia en otros países lo realizan a través de alianzas con empresas que ven valor en aliarse con Not Co debido a su potencial de innovación y crecimiento.

2. Gestación y creación de la empresa

- [Surgimiento de la idea y el equipo](#)

Para entender la génesis de la empresa es necesario partir de los antecedentes de los fundadores, el surgimiento de la idea y el encuentro entre ellos, quienes no se conocían previamente.

Matías Muchnick es un emprendedor serial. Previamente había fundado un emprendimiento relacionado, [Eggless](#), una mayonesa fabricada a base de productos vegetales que logró una participación de mercado de las mayonesas del 0,4% en 2014. Matías vendió su participación en la empresa en 2015, lo que le permitió contar con un capital inicial para formar una nueva compañía en el mismo rubro pero con una mayor base en ciencia y tecnología. Matías comenzó a llamar a varios científicos para saber si se podría usar Machine Learning para el diseño de alimentos, fue así como llegó a conocer a Pablo Zamora, a través de Eduardo Bendek, otro chileno en Estados Unidos que los presentó.

Pablo Zamora, tenía experiencia previa relevante para la empresa obtenida a partir de su paso en UC Davis en California, donde trabajó junto a [Alan Bennett](#) científico experto en transferencia tecnológica en la misma casa de estudios. La especialidad de Zamora era biología de plantas, innovación agronómica y alimentos. Anteriormente, Zamora había trabajado en el área de I+D en alimentos en la empresa norteamericana Mars. Además, entendía el sistema de patentamiento y de transferencia tecnológica gracias a su experiencia en UC Davis. Matías luego se conectó con Karim Pichara que se encontraba realizando su post-doctorado en la Universidad de Harvard. Eduardo Bendek también conocía a Karim Pichara por su trabajo en astronomía, y cuando Matías viajó a Boston por un curso de emprendimiento tuvo la oportunidad de conocer de manera presencial a Karim.

Es decir, que los fundadores tenían antecedentes de estudio y trabajo e incluso algunos estaban ligados, en ese momento, a distintas universidades y centros tecnológicos norteamericanos. En el armado del equipo contribuyeron las redes informales de chilenos en dicho país.¹⁹ Los primeros encuentros fueron virtuales y más bien guiados por el desafío de resolver un problema científico más que de fundar una compañía.

La empresa Not Co surge entonces a partir de la combinación de dos disciplinas científicas: Deep learning y Genómica. Pablo Zamora venía trabajando en tecnologías de genómica para alimentos de consumo humano. Al unir estas dos disciplinas se buscó desarrollar un modelo predictivo que permitiera identificar los atributos animales en base a los componentes de las plantas. El otro investigador, Karim Pichara, es hasta el día de hoy académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica y sus líneas de investigación están en el área de la [astronomía](#), desarrollando modelos predictivos en base al análisis de imágenes. Este expertise fue el que se usó para el análisis de los factores sensoriales de textura, aroma y sabor de alimentos para reconstruirlos en base a vegetales.

Los fundadores intercambiaron información y pruebas de concepto de manera virtual en una primera etapa. Pasados los 3 meses, Matías volvió a reconectar a ambos científicos para retomar el proyecto en un momento en el que, coincidentemente, los tres estaban en Santiago. En el 2015, la empresa

¹⁹ Los fundadores no tenían vínculo previo y fueron conectados a través de contactos profesionales que eran otros chilenos que se encontraban al mismo tiempo en Estados Unidos (Universidad de Berkeley), principalmente en los circuitos de ciencia, tecnología e innovación, como [Eduardo Bendek](#), científico chileno trabajando en NASA Jet Propulsion Laboratory quien estaba realizando un proyecto colaborativo con Pablo Zamora en tecnología de plantas. Eduardo también conocía a Matías Muchnick a través de otros chilenos de su red en EEUU y lo presentó a Pablo.

norteamericana de chocolates Hershey's lanzó un desafío tecnológico en el cual decidieron participar para validar si su idea tiene sustento, y como resultado de esta participación se dieron cuenta que su idea tenía viabilidad.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

Uno de los puntos importantes al inicio fue la generación de confianza. En el caso de los académicos es relativamente sencillo analizar las credenciales y capacidades de cada uno a través de las publicaciones, de manera de entender quién es quién. Esto fue un poco más difícil con Matías que no era científico, aunque venía referenciado por Eduardo.

El proceso de generación de confianza y afiatamiento del equipo tomó algunos meses, también para entender las capacidades de cada uno de manera práctica. Este proceso se realizó en paralelo a las pruebas de concepto y validación del producto, donde se desafiaron a hacer el desarrollo de manera muy rápida e incluso antes de formalizar la empresa. Los dos hitos claves al inicio de la empresa fueron:

- 1) Reconocer los componentes necesarios para el proceso de *company building*;
- 2) Validar las hipótesis científicas de la propuesta de valor.

Esta primera etapa demoró 3 meses. Lo que aceleró el desarrollo fue que se enfocaron en alimentos; por lo tanto, no era un ámbito de aplicación tecnológica como biomedicina que requiriera largos tiempos de desarrollo. Además, los primeros resultados fueron muy prometedores y resultaron sorprendentes incluso para todos los que estaban involucrados en el desarrollo.

Además, el problema que se propusieron resolver fue lo suficientemente ágil para generar varios ciclos de experimentación muy rápida, donde se podían hacer hasta 5 validaciones en una semana.

Al inicio los académicos reconocen haber hecho mucho desarrollo experimental sobre la base de recursos científicos que conocían muy bien, más que I+D en su definición más estricta. Por ejemplo, Pablo Zamora, manejaba muchas bases de datos científicas que estaban disponibles en la web, que gracias a los conocimientos de Pichara en *Data Science* podían dar resultados muy rápido. Luego de este primer desarrollo, la empresa abrió líneas de investigación de más largo aliento en biotecnología, por ejemplo.

Argumentan que lo novedoso no fue el desarrollo del producto en sí sino la estrategia de desarrollo de productos. Es decir, la "óptica" con la que miraron el problema - que denominan agnóstica- dado que no venían de las disciplinas ligadas al desarrollo de alimentos. Esto era especialmente cierto en el caso de Karim, un investigador de *Data Science* que no tiene ningún sesgo para pensar en el desarrollo de alimentos.

Desde que se conocieron hasta que tuvieron sus primeros productos en el mercado pasaron aproximadamente 18 meses. Esta agilidad fue posible gracias a que aportaron sus recursos personales en una primera etapa por lo que decidieron prescindir de fondos estatales, así como de financiamiento de inversionistas en un inicio. El desafío entonces era combinar los trabajos respectivos de los académicos por fuera del emprendimiento, dado que no podían prescindir aun de los salarios originados en los trabajos en sus respectivas universidades, con la demanda de tiempos que planteaba el emprendimiento al inicio.

En lo que respecta a la infraestructura requerida, ayudaron las vinculaciones de Pablo con la Universidad de Santiago, en donde colabora como académico, con la cual se llegó a un acuerdo ventajoso para el uso de laboratorios, dado que además se tenía acceso a capital humano técnico de alta calidad. Uno de los resguardos que tuvieron fue limitarse al uso de la infraestructura de laboratorio con el fin de no tener que compartir la propiedad intelectual con la Universidad. Además del uso de la infraestructura, la empresa ha contratado el 70% de sus científicos de esa universidad explicado por una alta calidad técnica de sus egresados.

Pablo reconoce; sin embargo, que la falta de infraestructura es una limitación para que las EBCTs chilenas nacientes hagan sus desarrollos. En ecosistemas más avanzados este acceso es fácil y barato.

En pocas palabras, la combinación de las capacidades, conocimientos, recursos propios y redes de los fundadores hicieron viable la creación de la empresa. Los tiempos requeridos no parecen extensos en el marco de una EBCT.

3. El desarrollo de la empresa

Uno de los primeros desafíos para los emprendedores fue entender las opciones de modelos de negocios que mejor se adaptaban a la innovación, para lo cual debieron estudiar los modelos CPG (*consumer packaged goods*) y cómo hacer una empresa de productos masivos. El camino más directo habría sido aliarse con una empresa de alimentos como Nestlé y definirse como una empresa B2B para comercializar los productos al estilo “Nestlé by Not Co”. En esta disyuntiva estratégica entre ser una B2B o una B2C había temas que ninguno de los socios manejaba y que eran de alta complejidad.

En el modelo B2C, los principales obstáculos eran entender cómo opera el modelo de retail y de productos masivos, cómo operar una fábrica y cómo llegar a presentar un producto de consumo masivo competitivo a un retail. Encierra la complejidad operativa asociada con la fabricación para poder poner los productos en el mercado, dado que ya que en este punto la I+D estaba resuelta. Lo que quedaba por resolver eran temas de proceso, ingeniería, manufactura, logística y gestión de recursos humanos. *“Es algo que ningún astrónomo ni bioquímico molecular sabe, pero ese conocimiento clave lo aportó Matías que ya había tenido experiencia en su emprendimiento anterior”*.

Alternativamente, ellos no veían en las actuales empresas de alimentos las capacidades para que su innovación pudiera expresarse adecuadamente en el producto final, por eso decidieron hacerlo ellos mismos desde lo precompetitivo (algoritmos, I+D), la fabricación y la comercialización al consumidor final que implica desde la activación del producto, la reposición en la góndola, hasta identificar cuando las góndolas estaban sin stock.

“La zona de confort del científico habría sido el desarrollo de una empresa de servicios tecnológicos, nosotros queríamos romper la inercia de la industria y dado que teníamos algo único, esa innovación se tenía que expresar también en la góndola, por eso decidimos hacer el modelo B2C”.

Todo este camino para validar cada uno de estos pasos fue asumido por los fundadores quienes salieron de sus roles clásicos *“arremangándose las mangas”* para trabajar en terreno ya sea fabricando el producto,

repartiendo en los puntos de retail y escuchando a los clientes. Esto fue impulsado también por el interés de entender y conocer en detalle todo el proceso por ellos mismos. Esta experiencia en terreno afiató al equipo y permitió desarrollar habilidades que estaban por fuera de la disciplina de cada fundador, dado que en un inicio todos ellos tuvieron que hacer distintos tipos de tareas en el desarrollo de la empresa.

Cuando se pasó de la fase de start-up a scale-up, los fundadores se enfocaron cada uno en su área de experticia y actualmente están involucrados en la toma de decisiones que están directamente relacionadas con su disciplina, dado que ahora tienen especialistas en cada área.

3. Apoyos y vinculaciones

El entrevistado indicó que los fondos públicos que utilizaron para crear la empresa fueron marginales en términos de la inversión total. Concretamente, accedieron al Scale-up de CORFO. El raciocinio para explicar esta opción de prescindir de un uso más intensivo de estas fuentes fue que, a juicio del entrevistado, los revisores de las propuestas a estos fondos públicos lamentablemente no tienen la visión para evaluar correctamente los proyectos y condicionan los recursos en base a requisitos que no necesariamente aportan a los negocios: *“Los revisores imponen hitos de avance a veces de manera muy voluntarista que atenta contra el avance correcto del negocio. Esto no es tan solo en Chile sino en otros países, donde el financiamiento está diseñado para cumplir con los objetivos de la agencia y no necesariamente al servicio de los objetivos de las empresas”*.

De todos modos, según el entrevistado, el principal problema asociado a depender de fondos públicos es el de los tiempos (por ejemplo: espera de 6 meses para conocer los resultados de una postulación), así como también en el esquema de desembolsos de los fondos, que depende muchas veces de indicadores que no ayudan al desarrollo de la empresa, tal como se indicó en el párrafo anterior. Claro que esto fue posible porque los fundadores contaban con la opción de la financiación con fondos propios.

Además, Not Co declara no haber pasado ni por una incubadora ni haber recibido inversiones de fondos chilenos. Si bien se intentó levantar financiamiento con tres fondos chilenos, todos indicaron que necesitaban el visto bueno de CORFO para invertir dado el alto riesgo percibido.

Por último, ellos decidieron no patentar, dado que según Pablo ello tiene sentido cuando se cuenta con recursos para perseguir a los que infringen la propiedad intelectual. Como no era el caso, decidieron ir a la primera ronda de inversión sin financiamiento público ni patentes.

Actualmente, la empresa luego de cuatro años de gestación tiene ventas correspondientes a empresa mediana, con 170 empleados en tres países, ha levantado financiamiento privado por US\$30 millones a partir de 12 fondos de inversión, entre ellos del fondo personal de Jeff Bezos (Bezos Expeditions).

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

El entrevistado indica que el perfil y formación de los investigadores es altamente negativo para crear una EBCT. Indica que en Chile se cuenta con buenas capacidades de los científicos chilenos que son capaces de hacer muy buena ciencia con muy poco financiamiento, pero que sin embargo, no cuentan con los perfiles ni formación necesaria para hacer ciencia orientado a resolver los problemas de la industria.

o Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

Relacionado con el punto anterior, también lo considera altamente negativa dado que los incentivos coartan las posibilidades de los científicos de hacer empresas al orientarse a la carrera académica en base a la publicación científica.

o Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc-

En Chile es posible acceder a buen talento científico, pero no se cuenta con infraestructura ni pública o privada para apoyar la I+D de científicos que están fuera de la academia. Además, indica un difícil acceso a laboratorios e infraestructura científica para los emprendedores EBCT.

o Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

Considera que se cuenta con un entorno regulatoria correspondiente a un país ordenado, con reglas predecibles, además de un retail competitivo, por lo que en su caso lo considera favorable. Sin embargo, para las empresas en biomedicina, los aspectos regulatorios son menos favorable como es el caso de la Ley Ricarte Soto²⁰, que ha desincentivado mucho el desarrollo de empresas en el área de biomedicina.

o Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

Considera que hay mucho financiamiento e instrumentos del gobierno para la etapa temprana del emprendimiento en comparación con países como Colombia o Perú. Estos financiamientos son competitivos y más fáciles de obtener que en EE.UU., esto genera un sinnúmero de nuevas empresas, pero son muy pocas las que continúan porque luego en las etapas de escalamiento hay mucho menos financiamiento.

Además, en Chile estos financiamientos están desarticulados y son independientes entre sí, a diferencia de cómo ocurren en otros países en que están encadenados. En otros países, si la empresa es buena, los programas de apoyo acompañan a las empresas hasta la serie A y al final del camino están los inversionistas sentados en la mesa.

El otro tipo de financiamiento que hay en Chile y que también es abundante, está orientado a las empresas establecidas que invierten en I+D solo si el gobierno las co-financia, esto ha generado muy poco músculo

²⁰ La Ley Ricarte Soto es una normativa que endurece las exigencias y responsabilidades de la industria en las pruebas aplicadas a pacientes, lo que ha afectado el desarrollo de pruebas clínicas para empresas que proponen innovaciones en biomedicina.

interno para hacer innovación, donde la mayoría de las empresas optan por comprar tecnología extranjera o subcontratar el I+D a universidades o centros. En este último caso, generalmente hay desalineación entre las expectativas de las empresas y los centros de I+D porque al interior de las empresas no hay contrapartes con el suficiente expertise científico-tecnológico.

Respecto de los fondos privados chilenos, indica que en su caso estuvieron 6 meses realizando reuniones con un fondo que evaluó invertir en la empresa; sin embargo, no había expertos que fueran capaces de entender las bases científicas-tecnológicas de estas empresas por lo que no tienen las herramientas para valorizarla correctamente. Indica que una empresa fintech es más fácil de leer que una empresa de base científica, por eso declara que en Chile hay una brecha importante de falta de conocimiento técnica en los fondos para evaluar estas oportunidades a diferencia de Brasil o Argentina donde sí entienden mejor este tipo de empresas. Actualmente tienen 15 fondos de inversión involucrados en la empresa y ninguno es chileno.

o Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

El entrevistado indica que las OTTs en Chile tienen incentivos que están más alineados con las universidades más que con las empresas por lo tanto no han representado un apoyo importante para las EBCT aún.

Distinto es el caso de las incubadoras y aceleradoras que ahora cuentan con mayor expertise y si logran generar un aporte real a las empresas, especialmente las más especializadas como Ganesha Labs, UDD Ventures, por lo que son un aporte al desarrollo de EBCTs.

o La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Los principales desafíos para el crecimiento:

- 1) Acceso a fondos para crecimiento: fondos de inversión con incentivos para participar en esta etapa.
- 2) Contar con recursos intelectuales que permitan resolver los problemas de crecimiento. No hay disponibilidad en Chile de profesionales que hayan trabajado en empresas grandes y ejercido posiciones senior en empresas multinacionales como Danone, Coca-Cola o equivalentes. Es decir, se carece de profesionales con perfiles especializados que sepan por ejemplo cómo hacer la logística para enviar productos a Brasil o a Europa. Actualmente tienen que traer personas de Brasil u otros países con esos perfiles para continuar creciendo de manera acelerada y pasar a ser una multinacional.
- 3) Equipos con capacidades apropiadas. Las compañías conformadas solo científicos tienden a atender contra sus mismas empresas. Es necesario formar equipos competitivos con formación complementaria. Una de las principales falencias es que no se logran ensamblar los equipos para crecer en Chile porque no están las personas especialistas adecuadas.

CASO ORAND

- Nombre del entrevistado: Mauricio Palma
- Cargo en la empresa: Gerente General y Fundador
- Edad de la empresa: 15 años
- Sector / Tecnología: Inteligencia Artificial, Criptoseguridad, TICs, Computer Vision, Machine Learning
- Localización de sus actividades: Santiago
- Número de socios activos en la gestión de la empresa: 1

<https://www.linkedin.com/in/mauriciopalmalizana/>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Orand se define como Venture builder, una empresa que realiza investigación y emprendimiento. Tiene como misión mostrar que en Chile se pueden hacer emprendimientos de nivel mundial. Investiga y sus desarrollos dan lugar a emprendimientos que incuba, habiendo generado varios spin-offs:

- 1) Safesigner: empresa que mezcla usabilidad, seguridad, privacidad y permite que empresas como los bancos y el retail sean 100% digitales, autenticando digitalmente a los clientes de estas empresas, de forma segura y amigable.
- 2) Impressee: empresa que entrega herramientas de experiencia del usuario al e-commerce. "Convertimos al e-commerce en una experiencia entretenida, que engancha al cliente-comprador, lo fideliza y le hace comprar más".
- 3) SafeHIS: empresa que busca salvar vidas, apoyando todo el proceso fármaco-terapéutico para prevenir errores médicos en todas las partes del proceso. Combina ficha electrónica con prescripción electrónica para lograrlo.

Orand cuenta con un total de 10 empleados, de los que 5 pertenecen a Impressee, pues este spin off todavía no está constituido en Chile. Safesigner está constituida en Chile y cuenta con 6 empleados. SafeHIS cuenta con 3 personas más. En total, son 19 personas entre todas las spin-off y Orand.

Gestación y creación de la empresa

Surgimiento de la idea y el equipo

Orand y sus spin-offs surgieron de forma espontánea, esto es que se trata de un fenómeno que se fue generando sobre la base de la experiencia. Mauricio Palma es Ingeniero Civil en Computación de la

Universidad de Chile, con diplomado en Gestión de Proyectos Informáticos. Cuenta con experiencia como arquitecto de soluciones TUXEDO y J2EE para el Banco de Crédito e Inversiones (BCI), como Jefe de Desarrollo y Arquitecto en el desarrollo de sistemas para el Registro Civil y para el Servicio de Impuestos Internos (SII). Luego de vender su parte como socio en una empresa en el año 2002, el entrevistado y fundador se desempeñó como consultor independiente, además de dictar clases en la Dirección de Ciencias de la Computación (DCC) en la Universidad de Chile. En este proceso comenzó a recibir requerimientos por parte de las empresas que dieron lugar a numerosos proyectos de innovación y consultorías, pues confiaban técnicamente en Mauricio Palma, el entrevistado. Así pudo armar un equipo de 6-7 personas y constituir Orand, con él como único socio en 2005.

Un proyecto importante en 2008 fue con el BCI, donde desarrollaron un autoservicio SaaS para pagar cheques de forma automática 24/7, en el cual trabajó con un equipo de investigadores expertos de la Universidad de Chile en visión por computador para desarrollar el procesamiento de texto para leer los endosos (texto manuscrito). Ha sido en esta práctica en la cual comenzó a pensarse como empresario y conceptualizar a Orand como un Venture Builder.

Entre 2008 y 2009, comenzó a trabajar en la empresa con su colega Mauricio Gauca (quien es doctor en criptografía), quien fue originalmente contratado en la empresa para el proyecto de BCI mencionado arriba. Este último contaba con amplia experiencia en desarrollo de productos (empaquetamiento de tecnologías), y con él desarrollaron el primer spin off, SafeSigner (ambos son socios por partes iguales). A fines del 2013, luego de un tiempo que Gauca trabajara fuera de Orand, crearon la empresa a partir de la experiencia de Mauricio Gauca trabajando con bancos y retail, analizando junto a Orand formas novedosas de autenticación, dado el fuerte problema de seguridad que enfrenta la banca, principalmente en temas de criptografía y autenticación. Este proyecto fue desarrollado a partir de invención de Mauricio Gauca, proveniente del requerimiento de BCI en temas de autenticación y criptoseguridad.

En el mismo año, Francisco Cabello, amigo del entrevistado le presentó una oportunidad en el área médica, desconocida en ese entonces para Orand. Al ir a conversar con el Hospital del Salvador y trabajar 3 meses en entender el problema de la falta de trazabilidad del proceso fármaco-terapéutico en el sector de salud, Mauricio notó la magnitud e impacto del proyecto, por lo que se enamoró del problema y creó junto a su amigo SafeHIS. Finalmente, en 2018 a partir de la investigación de los doctores José Saavedra y Juan Manuel Barrios en temas de Inteligencia Artificial y Computer Vision de la Universidad de Chile, que continuaron en Orand, crearon Impressee. La cuarta socia, Camila Alvarez, ha formado parte del equipo de investigación desde sus inicios a la Universidad, y fue invitada por Mauricio Palma a ser también socia de la empresa.

[El proceso de creación de la empresa](#)

En el caso de Safesigner tomó 2 años en estar listo para salir al mercado. Este tiempo considera tanto el requerimiento del cliente y la idea, la I+D (que tomó 2 meses) y finalmente la invención por parte de Mauricio Gauca. Por otro lado, el primer cliente tomó 6 meses en obtenerse y un año en implementar la

solución para ese cliente; luego, para pasar al segundo cliente, tomó 3 años. En SafeHIS desde la idea hasta el primer cliente fueron 3 años. Finalmente, en Impressee demoró mucho más en encontrarse el negocio. Entre 2012 y 2015 se buscó el negocio (investigación), hasta que en 2015 apareció el primer cliente (Sodimac), demorando sólo 6 meses en desarrollar un prototipo, mientras que el segundo cliente se logró en 2017 (tomó cerca de 1 año más).

En términos de la investigación, Impressee requirió mucha investigación (incubada en Orand), en total fueron cerca de 3 años en trabajar sobre el problema. En el caso de SafeSigner existe un componente menor de investigación, pues se basó mucho en la experiencia tanto del investigador como de su socio en la banca. Finalmente, SafeHIS no contó con un componente de investigación, sino fue sólo desarrollo.

Según el entrevistado, como grupo Orand desarrolla “I mayúscula y d minúscula”, pues su investigación es principalmente de carácter científico. A la hora de colaborar con universidades, el entrevistado menciona que no acude a instituciones como OTLs sino que directamente al investigador, trabajando directamente con él. Si es necesario disponer recursos, formalizan un acuerdo con la universidad. Sin embargo, identifica que han tenido problemas para el procesamiento de los pagos en las Universidades por temas burocráticos.

Principales obstáculos

El desafío más importante según el entrevistado es el acceso a talento. Según él, el talento está en primero, segundo y tercer lugar del ranking de desafíos y problemas. Le sigue el capital, pues si no se tiene capital propio para financiarlo, los inversionistas de capital en Chile no entienden el negocio ni cómo incubarlos. Comenta que la incubación de este tipo de emprendimiento toma más años, y pudo afortunadamente financiarlo de forma orgánica con los ingresos de las spin-off y Orand. Finalmente, identifica obstáculos de tipo psicológico, pues le falta ambición al emprendedor chileno, de “comerse el mundo”. La ambición cree está cambiando de a poco, cada vez hay más emprendedores con visión global.

Desarrollo de la empresa

Las ventas son fundamentalmente en Chile. Actualmente, un 10-20% de las ventas totales del grupo y sus spin-off son exportaciones. Safesigner como plataforma de autenticación es la spin-off que genera más ventas del grupo, principalmente en Chile y con clientes tales como Scotiabank, Consorcio, Coopeuch, La Polar, BICE, entre otros. Por otro lado, SafeHIS actualmente cuenta con 4 clientes-hospitales que están utilizando la tecnología.

Orand no está diseñada para crecer, pues no cuenta con la estructura ni la cultura. Su foco está en incubar spin-offs, investigación y emprendimiento. El entrevistado observa que Orand ha pasado por varios ciclos, siendo el más fuerte el de 2012-2015, contando con más de 25 personas en el equipo, pero que se fueron distribuyendo a los spin-off. Actualmente Orand está en su mínima expresión, con 5 personas en el equipo.

Patentamiento

El entrevistado comenta que antes de empezar con las spin-off, no entendían la propiedad intelectual, y su acercamiento a ella surgió a partir de la competencia, que los acusó de infringir una patente, acusación que demostraron era falsa. A partir de esto, empezaron a patentar de forma defensiva ante estos ataques.

Actualmente cuentan con 2 patentes otorgadas para SafeSigner, una para Chile y otra para EE.UU., para lo que se demoraron 5 años. Impressee tiene 4 patentes en curso, y SafeHIS no tiene ninguna. En Impressee han gastado aproximadamente \$30 MM.

Apoyos y vinculaciones

En términos de apoyos, el entrevistado destaca el apoyo del Programa de Atracción de Capital Humano Avanzado de la Industria de Conicyt, que le permitió financiar durante 3 años cerca de un 30% del sueldo de los investigadores de Orand. Comenta que en CORFO intentaron hacer algo parecido, pero no tan bien pensado. Se adjudicaron el programa de CORFO una vez, pero terminaron devolviendo el subsidio porque no encontraron a la persona que buscaban y las bases eran muy rígidas para reasignar las partidas.

Además, se han adjudicado fondos de Validación y Empaquetamiento CORFO de cerca de \$100 MM. Sin embargo, como empresa tienen como política desarrollar el proyecto independientemente de si consiguen acceder a fondos estatales, si bien el subsidio les ayuda a bajar el riesgo. Considera que es una mala práctica depender de estos fondos. Por otro lado, gestionar estos proyectos tiene un costo de administración muy alto, y tienen una planificación muy rígida y no va de la mano de lo cambiante del mercado, sobretodo en startups, pues están buscando su modelo de negocios.

Cuentan con un networking importante a nivel de universidades tanto en Chile y el extranjero, con quienes han armado un esquema por el cual dirige a estudiantes que realizan sus tesis de magister, o bien por el cual desarrollan pasantías en las empresas.

Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Según el entrevistado, el perfil no es la limitante cuando los académicos son parte de un equipo. Comenta que es mucho más fácil que la empresa contrate a un investigador full time y que estén alineados a la cultura empresarial de la empresa, que funcionar bajo reglas de la academia. Esto se debe a que pasan el 70% de su tiempo en clases y un 30% en administración y extensión, por lo que tienen poco tiempo. Es en esta materia en la cual el entrevistado nota que existe una desalineación de objetivos entre academia e

industria, dado que en la academia los doctorandos son autosuficientes mientras que en la industria deben aprender a trabajar en equipo.

Además, la valoración de la academia está focalizada en el número publicaciones ISI vs publicaciones en conferencias para la industria, que es lo más importante para el emprendimiento. Actualmente cuentan con 26-27 papers en las mejores conferencias del mundo. Según el entrevistado son la Pyme con mayores publicaciones en Chile. Comenta que, en otras regiones como Europa, la investigación proviene en un 70% de la industria (aplicada) y un 30% de la universidad (básica).

Cultura, normas e incentivos de (p.ej.: sistemas de evaluación de desempeño, promoción)

En Chile actualmente, comenta, no hay una cultura que permita al investigador participar como accionista o en la creación de una empresa, sin embargo, destaca el mayor avance de la Universidad Católica en este campo. Por otro lado, menciona que la Universidad de Chile tiene el departamento de computación más importante del país, pero falta un mayor fomento al trabajo con la industria. Menciona que en otros países hay mayor experiencia para montar y ser parte de startups por parte de la academia.

Disponibilidad de infraestructura, equipos, laboratorios específicos, etc.

No realiza mayores comentarios.

Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

No menciona regulaciones en particular.

Disponibilidad de otros apoyos (OTTs, incubadoras, programas públicos)

Menciona que el trabajo de ser gerente general, dueño y director tanto de Orand como de los spin-off es solitario. En los últimos 2 años el entrevistado señala que ha ido conectando con mentores o empresarios, y aprendiendo de temas como marketing y ventas. Pero no ha trabajado con OTLs pues prefiere contactar directamente a investigadores.

La demanda (tamaño, dinamismo) y los desafíos para crecer

Principales desafíos para el crecimiento:

- Mauricio palma es programador y menciona que tuvo que aprender con el tiempo a ser empresario y vendedor. Identifica que la empresa cuenta con un problema de capacidad empresarial, pues ha recibido comentarios de clientes y consultores que le cuestionan que debería estar generando muchas más ventas.
- La I+D no es una limitante, sino que le permite seguir siendo buenos en lo que hacen. A nivel de impuestos, el fundador paga impuestos tanto en Chile como EEUU (Impressee).

CASO Q4 NANO / BioSystems / R2B Catalyst

- Nombre del entrevistado: Ricardo Doberti
 - Cargo en la empresa: Gerente de Operaciones y Co-Fundador
 - Edad de la empresa: 1 año (cerrada)
 - Sector / Tecnología: Biotecnología
 - Localización de sus actividades: Santiago
 - Número de socios activos en la gestión de la empresa: No hay socios activos
- <https://www.linkedin.com/in/doberti/>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Q4Nanosystems desarrolla métodos costo-eficientes y ambientalmente amigables para sintetizar nanopartículas y tecnologías basadas en nanopartículas.

Q4 Biosystems provee de un polímero con propiedades antimicrobianas, específico para el arándano, que aumenta su vida útil y evita mermas por fitopatógenos.

Research to Business Catalyst (R2BCatalyst) es un hub científico para el desarrollo de negocio y ofrece a las startups de base científica Programas para Emprendedores inspirados en el modelo de Venture Catalyst de la U. de California, Davis (UC Davis), LabSpaces o laboratorios de co-work y una serie de Servicios para emprendedores.

2. Gestación y creación de la empresa

En el 2014, Ricardo junto a otros investigadores del departamento de Bioquímica en la Universidad de Chile, empezaron dos emprendimientos en forma paralela, uno enfocado en biotecnología y el otro en nanotecnología. La decisión de empezar ambas empresas en forma paralela, viene de la poca experiencia en desarrollo de negocios que tenían como equipo. Sin embargo, habían ideas que según ellos eran oportunidades para ambos casos. Las empresas fueron Q4 Nano (ganó Startup Chile) y Q4 Biosystems (SSAF-I con Austral Incuba). Esta forma de ejecutarlos es ahora definido como una mala idea, debido a que el equipo de trabajo tuvo que dividirse para poder avanzar en cada uno de ellos. El equipo de trabajo original contaba con investigadores especialistas para cada una de las ideas (nanotecnología y biotecnología). Entonces, en ese momento les hacía sentido dividir los equipos.

En ambos casos, la historia es similar: comenzaron en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. En ese tiempo, el área de investigación de la Universidad no tenía una forma de lidiar con proyectos de

emprendimiento que nacieran desde tesisistas y no desde los mismos profesores. Es por esto, que desde la Facultad les dijeron que no era posible trabajar en los laboratorios de la Facultad. Luego, junto con otros emprendimientos de la misma área fundaron un cowork para científicos: “Santiago Lab Space”.

Entonces el equipo de emprendedores pasa a tener dos emprendimientos a liderar ambos proyectos, más el cowork, dividiendo aún más los esfuerzos de trabajo del equipo de científicos.

3. El desarrollo de la empresa

- [Q4 Nano](#)

En el caso de la empresa Q4 Nano, habían desarrollado unas nanopartículas denominadas “Quantum”, que tienen la particularidad de ser fluorescentes y cuya luz puede ser afinada para distintos propósitos. Funcionaba como una especie de tinta invisible que podría ser aplicada a verificación de documentos. Fueron a validar con distintas industrias y la primera de ellas, fue la banca. En esta les dijeron que la aplicación no agregaba valor, debido a que todos los procesos estaban bajo digitalización.

Luego, acudieron a validar a la industria de la música de conciertos. Se contactaron con Everest, empresa argentina, quienes les pidieron una prueba de concepto. Ello ocurrió justo durante el término de Startup Chile, lo que significó pausar esta etapa de validación. No les fue posible postular a otros instrumentos, debido a la falta de ventas, lo que significó que no postularan al instrumento Scale de CORFO y se les acabara el financiamiento para continuar.

- [Q4 BioSystems](#)

Este proyecto proponía el desarrollo de plástico antimicrobiano, tecnología que varias empresas han tratado de crear. Lograron generar un prototipo que incluía nanopartículas de cobre y, pese a haber tenido empresas interesadas, necesitaban escalar el prototipo para avanzar con posibilidades comerciales. Todo lo anterior fue desarrollado durante la primera etapa del SSAF-I (\$10 millones de pesos). Luego, para continuar con el objetivo, postular a la segunda etapa del SSAF-I, les exigían un logro comercial para poder avanzar, lo cual a la fecha no habían conseguido. Entonces este proyecto también fue dejado en pausa producto de la falta de recursos.

Para ambos proyectos de emprendimiento fue relativamente fácil poner el monto de contraparte. Sin embargo, ante la posibilidad de optar a fondos de I+D de CORFO, al ser los subsidios de hasta \$200 millones, significaba poner una contraparte cuyo monto de dinero era difícil de conseguir solamente entre los socios. Lo que les impidió postular a estos instrumentos y poder así seguir con los proyectos que tenían.

Los dos proyectos quedaron finalmente parados, pero continuaron con el tercero, que correspondía al Lab Space, en donde apoyaron a cerca de 40 proyectos de base tecnológica. Proyectos de biotecnología, electrónica, ingeniería e impresión 3D, fueron las principales temáticas.

En este espacio, apoyaron a varios proyectos a levantar subsidios de CORFO. En general, eran equipos de personas con altas capacidades de desarrollo tecnológico, pero carecían de la capacidad de entender cómo

funcionaban las industrias (similar a lo que les ocurrió a ellos). Otra de las problemáticas, era la falta de infraestructura para poder continuar con los avances tecnológicos.

Lab Space se unió con UCLA Chile para formar R2B Catalyst. Este organismo surge con el propósito de ofrecer un apoyo legal y científico a emprendimientos de base científica tecnológica, con un espacio abierto a los emprendedores chilenos. Esta propuesta de valor viene a abordar el problema de que las universidades y las OTL serían muy burocráticas y los emprendedores optarían por saltarse el apoyo de ellos e ir a buscar ayuda a otros lados.

R2B Catalyst tenía tres áreas: modelo de negocios, área técnica y el departamento de propiedad intelectual. El modelo de negocios de R2B Catalyst funcionaba mediante un cobro de una suscripción fija entre \$300 a \$600 mil pesos chilenos mensuales, con derecho a acceso de laboratorios y otros espacios de trabajo.

Se dieron cuenta que había capacidad ociosa en los laboratorios y decidieron empezar a desarrollar sus propios proyectos de I+D, asociándose con empresas.

Producto de los altos costos de operación, estuvieron a punto de quebrar. Salieron a buscar inversionistas y dieron con un potencial inversionista, quien tenía una visión de rentabilizar lo antes posible a R2B, pero sacando un poco de foco de lo que Ricardo veía originalmente en R2B. Luego, en el 2017, Ricardo abandona la organización.

R2B sigue apoyando a emprendedores, pero el foco principal es brindar servicios de I+D a empresas, con el foco de generar ingresos.

3. Experiencia de Proyectos apoyados por R2B Catalyst

- [GT2K](#)

Uno de los casos de proyectos que fueron apoyados por la organización, corresponde a GT2K, un emprendimiento que desarrollaba kits para medición de niveles de azúcar y hemoglobina, que pasó por Startup Chile y recibió apoyo de CORFO a través del SSAF. El proyecto tenía una solución tecnológica con alto potencial de patentabilidad. Sin embargo, hoy se encuentran en stand-by, porque para seguir requieren de un nivel de inversión que no calzaba con los instrumentos vigentes y cuyas ofertas de inversionistas privados no contaban con la capacidad de los inversionistas de entender negocios de base científica tecnológica (pone como ejemplo a Not Company, quienes tuvieron que ir al extranjero para obtener capital coherente con el tipo de negocio).

- [Microagro](#)

Otro de los proyectos que siguiendo un destino similar al de GT2K fue Microagro, emprendimiento que desarrolló una tecnología para incorporar protección UV a la ropa mientras están en el proceso de lavado. Sin embargo, también sufrió las consecuencias de los demás emprendimientos mencionados y quedó en stand-by.

4. Apoyos y vinculaciones

R2B y Austral Incuba generaron programas en conjunto para la búsqueda de emprendimientos EBCT, el primero desarrollado se llamó “Programa Darwin”. Este programa fue uno de dos que desarrollaron en conjunto y permitió atraer a algunos emprendimientos de base científica y tecnológica para ser postulados a instrumentos de CORFO y recibir apoyos desde R2B.

Como emprendedor, Ricardo obtuvo apoyo desde Austral Incuba. Entidad que posee un equipo con conocimientos relacionados con la biotecnología y el agro. Sin embargo, la parte administrativa resultaba compleja. Ricardo, afirma que el instrumento del SSAF no está diseñado correctamente para atender a emprendimientos de base científica tecnológica, porque involucra roces administrativos y técnicos que no calzan con el ciclo de desarrollo del proyecto de ciencias. También, desde el punto de vista de declarar metas, varios proyectos han levantado fondos en el extranjero y el SSAF-I solo considera fondos levantados en Chile. En esto, Austral Incuba estaría en desventaja frente otras incubadoras que utilizan los mismos instrumentos, pero abordan a emprendimientos que no son de base tecnológica.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

De acuerdo a Ricardo, existen varias razones para explicar el por qué estas startups de base científica y tecnológica fracasan o quedan en un estado de pausa.

- 1) **Estructura societaria:** las empresas se forma hoy en un día y los socios, en su ignorancia, dividen la empresa en partes iguales sin haber determinado los acuerdos. Estos traen obstáculos corporativos para ellos en el futuro, especialmente cuando necesitan levantar capital.
- 2) **Go to Market:** Para ese tipo de empresas, el proceso es mucho más largo y con riesgo más alto. El sistema de financiamiento e inversión no está adaptado para sustentar el emprendimiento durante su ciclo de introducción al mercado.
- 3) **Infraestructura:** En los emprendimientos digitales, cada emprendedor cuenta con sus equipos de trabajo, pero en el caso de las EBCT, nadie dispone de un laboratorio en su casa. Por otro lado, las Universidades no trabajan con emprendedores, sino que con investigadores y los recursos están para estos últimos. Existe una escasez de capacidades tecnológicas disponibles para emprendedores.

○ Éxito de emprendimientos tecnológicos chilenos

Emprendimientos de base científica tecnológica que han resultado exitosos, se puede explicar en parte porque han recibido un apoyo financiero que les ha permitido sobrevivir en etapas de desarrollo, validación comercial y escalamiento, mientras no han percibido ingresos por actividades comerciales. Por ejemplo, empresas ligadas a fondos de capital, tales como Aurus Capital. Estos han podido proveer de apalancamiento para las etapas de mayor riesgo y que aún no generan ingresos para hacer las empresas sustentables.

Por otro lado, investigadores reconocidos con proyectos exitosos, pueden recibir un apoyo directo de la Universidad, la que les brinda recursos y laboratorios para que dirijan sus propias investigaciones. Esto puede reflejarse en una brecha generacional, en donde estos investigadores tienen años de experiencia en investigación y gestión de proyectos.

Por otro lado, ser emprendedor joven tiene sus ventajas, en el sentido de que el emprendedor puede dedicarse por completo al desarrollo del emprendimiento, mientras que un investigador senior de una universidad debe además cumplir con mantener sus indicadores de publicación al día, lo que lo puede sacar de foco. Estas son las principales brechas que han sorteado los emprendimientos exitosos en ambos segmentos etarios.

- **Infraestructura tecnológica**

Los emprendimientos carecen de infraestructura tecnológica que les permita continuar más allá del prototipo desarrollado. Esto también se relaciona con el escalamiento, en donde una vez validada una tecnología a baja escala, debe ser desarrollada a mayor escala y validar que cumple con las características de ser comercializada. Si el cliente no pone sus laboratorios y otros equipos a disposición, son los emprendedores quienes deben contar con ellos o conseguirlos por otro lado, ello conlleva recursos que solo podrían ser financiados con grandes fondos de I+D o inversiones privadas.

Los centros tecnológicos financiados por CORFO, por bases, deben ofrecer parte de su infraestructura a emprendedores. Sin embargo, los contratos que estos Centros utilizan involucran cláusulas “draconianas” que desincentivan a los emprendedores a trabajar con ellos. Esto genera un problema de accesibilidad a las capacidades tecnológicas.

Los instrumentos de Conicyt que financian equipamiento para investigadores son de gran ayuda, pero estos no están al alcance para personas que no sean del equipo del investigador que se los adjudicó. No existe una estructura que permita conectar estos recursos con emprendimientos de base científica tecnológica, aunque pertenezcan a la misma Universidad.

Infraestructura de I+D existe pero, en general, estos recursos están monopolizados por ciertos actores y el acceso a ellos no es fácil. Esto pasa porque los mecanismos no están bien definidos y sin ello, no está claro cómo profesionales externos pueden acceder a éstos.

- **Cultura organizacional del sector y entidades de apoyo**

En la misma CORFO, las gerencias de Innovación y Emprendimiento no conversan entre sí. Por un lado, cada una busca el desarrollo de la innovación, una a través del emprendimiento y la otra a través de las capacidades. Pero las EBCT se encontrarían en un punto intermedio entre una y la otra, y no existe una propuesta de valor clara que permita potenciar el desarrollo de estas empresas/emprendimientos.

Los HUBs surgieron como mecanismos de vinculación de actores del ecosistema, sin embargo, hoy en día quienes dirigen aquellos organismos son los mismos directores de innovación de las universidades que lo

conforman y personas que fueron traídas desde CORFO. Esto se ve como una brecha en cuánto a traer personas nuevas que aporten con visiones externas a la de los miembros de los HUBs. También se ha podido apreciar que durante la mitad de la vida de los HUBs ellos han estado rearmándose internamente. Todo esto ha contribuido a generar desconfianza entre los emprendedores del sector. Por otro lado, las OTL tampoco han contado con una buena reputación entre los investigadores.

o [Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender \(p.ej.: vocación, capacidades, contactos\)](#)

Muchas veces los fundadores de emprendimientos de base tecnológica y base científica tecnológica carecen de la capacidad para convertir la tecnología desarrollada en un negocio, en donde esta conversión significa muchas veces escalar el producto para que sea aplicado por los clientes en base a los requerimientos que estos tengan.

CASO RETIDIAG

- **Nombre del entrevistado:** Juan Contreras
- **Cargo en la empresa:** Fundador y Director
- **Edad de la empresa:** 6 años.
- **Sector / Tecnología:** Salud. Telemedicina
- **Localización de sus actividades:** Ñuñoa (Región Metropolitana).
- **Número de socios activos en la gestión de la empresa:** 2

<https://www.linkedin.com/in/juan-contreras-levicoy>

1. Definición de la propuesta de valor de la empresa

Retidiag nace abordando el problema de la retinopatía diabética en Chile, enfermedad que afecta a pacientes con diabetes de tipo 1 y de tipo 2. Debido a la escasez de oftalmólogos en el país, Retidiag ofrece una solución de software que analiza imágenes tomadas por cámaras en los centros de atención y que luego son también revisadas por especialistas que se encuentran a distancia (telemedicina). Esto permite incrementar el alcance del servicio de detección oportuna de la enfermedad en la población de pacientes que no pueden acudir a un oftalmólogo.

- [Presencia en otros países](#)

Retidiag actualmente no posee exportación de servicios hacia el extranjero.

2. Gestación y creación de la empresa

- [Surgimiento de la idea y el equipo](#)

Juan Contreras es el fundador de la empresa. Primero estudió medicina y luego siguió con un doctorado, este último debido a su creciente interés por el ámbito científico. Como parte de su doctorado, trabajó en ciencia básica, relacionado con biología molecular. Ello le permitió generar publicaciones y participación en congresos internacionales.

Según el entrevistado, la investigación científica en su mayoría tiene como resultado generar una publicación, pero no van más allá de ello. En el fondo, el interés de los científicos va más relacionado con el obtener reputación e incrementar su currículum. Sin embargo, Juan deseaba poder realizar una investigación que tuviera resultados más allá, que generara impactos en la sociedad, una inquietud de vida personal.

Al volver del programa de Doctorado empezó a trabajar en la atención primaria. En el consultorio conoció a profesionales oftalmólogos que acudían en forma voluntaria a brindar atención (corresponden a acciones excepcionales y poco frecuentes, salvo en aquel consultorio). En ese lugar, se dio cuenta que había varios pacientes diabéticos que habían sufrido de la pérdida de su visión. Sin embargo, el consultorio tenía a varios oftalmólogos disponibles para atender a sus pacientes. En ese momento, no era explicable la situación. Al averiguar más sobre los métodos de prevención, no fue posible encontrar tecnología en el país (en otros consultorios) que pudiera actuar como un mecanismo de detección temprana. Sí es posible encontrar hardware que ayude al médico a realizar las revisiones en pacientes, pero el formato no era el adecuado, a juicio del entrevistado. Es por ello que se reúne con otros médicos, con el propósito de indagar en la posibilidad de desarrollar una plataforma de detección temprana de retinopatía. En ella, los profesionales se conectarían a la plataforma y podrían analizar imágenes de pacientes, con la posibilidad de generar un diagnóstico sobre las imágenes de retina.

El equipo inicial de Retidiag fue compuesto por tres personas: Juan, un ingeniero de software (conocido a través de la esposa de Juan) y un tercer socio, este último un becado de oftalmología.

- [El proceso de creación de la empresa](#)

Previo a formar la empresa, Juan postuló a Startup Chile, en donde se adjudicó el ingreso al programa. Con estos recursos empezaron a desarrollar el software que materializaba la idea diseñada por el entrevistado. Este proceso tardó cerca de 5 meses en desarrollar el primer prototipo funcional. Con este prototipo pudieron ir a validar comercialmente a consultorios y también validar así la necesidad de atención en este segmento de pacientes.

Mientras aún estaban en el programa de Startup Chile, obtuvieron su primera venta. Sin embargo, uno de los desafíos para ese primer año, fue que una vez realizada la primera venta, los socios se cuestionaron sobre cómo iban a avanzar en adelante. Habían trabajado en la solución y en validarla, pero no se habían preguntado sobre cómo debería ser el modelo de negocios en torno a ella. En el fondo, no habían planificado para cuando la solución fuera un éxito.

3. El desarrollo de la empresa

La primera venta realizada para que su primer cliente pudiera hacer uso del software y proveerlo como prestación de salud, tuvo que ser vendida mediante un proceso de licitación. Posteriormente, acudieron a corporaciones a realizar la validación comercial y frente a ello tuvieron nuevamente éxito. En este caso podrían comercializar sus servicios en forma directa, sin la necesidad de licitar.

Con la experiencia anterior, pudieron crecer constantemente durante los primeros dos años. Habían definido su segmento de clientes y habían aprendido cómo venderles. Lo demás, fue repetir este modelo de negocios, cuya experiencia fue adquirida en el andar.

Por un lado, los emprendedores estaban recibiendo premios debido al éxito de la startup y por el otro, las ventas estaban creciendo rápidamente. A juicio de Juan, ellos no estaban preparados para este rápido crecimiento y éxito, siendo para él fue una experiencia caótica y motivó al equipo a intentar frenar el avance del negocio. Esto provocó un roce entre los socios, lo que motivó a que el socio becario tuviera que retirarse, debido a que fue amenazado por parte de los médicos que controlaban su beca.

En el ámbito público, hay sobredemanda de especialistas de oftalmólogos. Estas deficiencias generan un flujo de pacientes desde el sector público al privado (médico particular). Retidiag ayuda a reducir esta deficiencia, al incrementar las atenciones en el sector público. Esta solución para el segmento de oftalmólogos jóvenes actúa como una forma de incrementar el ingreso del profesional, al poder analizar consultas desde la comodidad de su escritorio (telemedicina). Sin embargo, a los profesionales de mayor edad y experiencia, hay un grupo de ellos que son controladores de clínicas y centros de consultas particulares, serían éstos quienes se verían perjudicados por recibir menos pacientes desde el sector público.

Luego de unos años, otro el socio informático se retira debido a que necesitaba incrementar sus ingresos y la empresa no le estaba dando suficiente en ese momento. Este quiebre en la estructura societaria motiva a Juan a incorporar a su esposa como socia de la organización para brindar apoyo a la administración de la empresa.

En esta nueva fase de la empresa, se consolida la etapa de ventas y los esfuerzos se enfocaron a escalar el negocio. Recibieron el subsidio Startup Scale, con el fin de robustecer la plataforma e incrementar el alcance de clientes, lográndose adaptar a la creciente demanda. Esto les permitió adjudicarse licitaciones de mayor tamaño, accediendo a los Servicios de Salud, con los cuales Retidiag podría acceder a regiones y/o ciudades enteras, con miles de pacientes.

Esta nueva expansión del negocio trajo un problema de caja para Retidiag. Por un lado, al acceder a los Servicios de Salud, significó requerir mayores recursos para atender a la base creciente de clientes. Sin embargo, las ventas al provenir desde licitaciones, los pagos eran a plazos diferentes a las salidas de caja. También tuvieron problemas con alcances de las bases. En una de las primeras grandes licitaciones, tuvieron que atender a 10.000 pacientes. Sin embargo, al finalizar, el Servicio de Salud les dijo que esos pacientes tenían que validarse y tenían que filtrar a los que era realmente beneficiarios. Esto produjo problemas entre las partes, lo que retrasó el flujo de ingresos.

En otras licitaciones, tuvieron problemas de actualización de bases, en donde pese a ofrecer una solución que abordaba la necesidad de las licitaciones, éstas no permitirían postular a Retidiag por ser el servicio bajo el formato de telemedicina.

También, empiezan a surgir detecciones de posibles fraudes en otras licitaciones. Hubo casos en donde tuvieron que competir contra otros médicos que prestaban servicios de prestaciones médicas a listas de espera, siendo que el mismo grupo de médicos era el que trabajaba en los servicios médicos que tenían

aquellas listas. En estos casos, Retidiag perdía las licitaciones. Producto de ello, decidieron acudir a Contraloría General de la República para que iniciara investigaciones al respecto. Posteriormente esto les permitiría ganar en las futuras licitaciones.

Los problemas no terminaron con la incorporación de Contraloría en la revisión de licitaciones, debido a que una vez ganadas, la empresa tenía que lidiar con los obstáculos que las mismas instituciones les ponían en los consultorios.

Los problemas de flujos de caja ocasionados por la participación en las licitaciones, ocasionó que la empresa se frenara, debido a que no contaba con suficiente dinero para expandirse. Retidiag incorporó a un tecnólogo médico para el análisis de retinas normales, para lo cual esta especialidad está capacitada suficientemente. Esta persona actuaba como filtro para que solamente las retinas anormales llegaran a manos de los oftalmólogos, reduciendo así el costo en la cadena de detección (el médico destina tiempo solamente a retinas con posibles enfermedades). También, incorporaron a médicos que habían tomado un “Curso de Ojos” dictado por la Universidad de Chile, estas personas también estaban capacitadas para participar en una parte del proceso de filtro de imágenes.

Posteriormente, tuvieron que volver a ajustar el modelo de negocios, debido a que en las licitaciones nuevas empezaron a prohibir tanto el uso de tecnólogos médicos, como de médicos acreditados con el Curso de Ojos de la Universidad de Chile. Esto significó quedarse solamente con los Oftalmólogos, para lo cual las licitaciones empezaron a exigir un mínimo de 10 años de experiencia de estos especialistas y todo esto encarecía el proceso de análisis para Retidiag.

Por otro lado, las tecnologías para la detección de ojos, basadas en algoritmos y otros mecanismos, que permitían detectar retinopatía diabética con mínima probabilidad de fallo, tampoco era permitida en los procesos de licitaciones de servicios de salud. Esto significó para Retidiag que no desarrollaran ningún tipo de tecnologías en esta materia, debido a que estaba prohibido por el sistema.

En mayo de 2018, se anuncia la compra del software DART, un emprendimiento chileno que había desarrollado una solución que abordaba el mismo problema de Retidiag y que en licitaciones anteriores había sido rechazado por no ser sistema de detección humano con oftalmólogos. Este software se convierte en la práctica estándar del sistema y con licencia perpetua. Los Servicios de Salud, estaba obligados a utilizar solamente DART.

La situación anterior significó para Retidiag continuar participando en licitaciones para revisar imágenes de pacientes, pero solamente en los casos que DART detectaba como “posible retinopatía”. Esto reducía la población de pacientes con quienes trabajar y, por lo tanto, el volumen de ingresos.

Durante el trabajo bajo este formato en el último tiempo, han detectado una serie de casos, descartados por DART, de pacientes que sí presentan algún tipo de enfermedad, no solo retinopatía, sino que también alguna otra asociada a los ojos. Frente a ello, desde Retidiag, han presentado reclamos a las autoridades

competentes, solicitando pruebas de que DART cuenta con estudios clínicos aprobados. A la fecha no han recibido respuesta desde las instituciones pertinentes.

Retidiag empezó a decaer en cuanto a ingresos por prestaciones, entonces surgió la necesidad de buscar otras posibilidades que podían atender con la solución que tenían para detectar retinopatía. Es acá en donde empiezan a abordar la evaluación de personas que necesitan anteojos. Lograron vender a clientes del sector privado y se encuentran enfocados en este segmento actualmente.

3. Apoyos y vinculaciones

En un inicio recibieron el apoyo desde Startup Chile, programas que permitió a Juan y a sus socios acercarse y comprender el ecosistema del emprendimiento en Chile. Lo más importante obtenido en Startup Chile, fue el desarrollo de redes con otros emprendedores, lo que también permitió a Juan cambiar su mentalidad y juicios que tenía sobre sí mismo y su proyecto, además que le permitió ser un poco más ambiciosos con respecto a su propuesta de valor y el modelo de negocios.

Desde un inicio y hasta hace poco, Juan no tenía la necesidad de incorporar inversionistas. Ellos como empresa no lo necesitaban. Sin embargo, hoy y debido al cambio en el modelo de negocios, están comenzando a indagar en este proceso. Juan menciona que durante los primeros años (tres) del emprendimiento no sería necesario incorporar inversionistas, al menos en su caso, dado que esta es una fase de prueba del negocio mismo y si logra sobrevivir, es tiempo de crecer y escalar. Es en esta etapa donde sería relevante obtener financiamiento adicional.

Actualmente forman parte del programa de aceleración de Ganesha Labs, en donde reciben mentorías y los van a apoyar en el proceso de levantamiento de capital. En este programa de aceleración, nuevamente les permitió ajustar su *mindset* y empezar a mirar hacia fuera del país.

Las redes son de gran importancia para poder llegar a determinados clientes. Al menos en el sector de la salud, el estar conectado con colegas que trabajan en los servicios de salud, clínicas y organismos públicos, permite generar una conversación diferente, comparado con el emprendedor no conectado y que incluso no es colega de quienes toman decisiones (en este caso, ser médico). Ello genera la primera barrera de entrada, pero superar esta barrera tampoco es suficiente para poder llegar hasta la persona que tiene el poder de decisión de compra. Sin embargo, el hacerse conocido entre los pares de los tomadores de decisiones es un factor potente para reducir las barreras de acceso a clientes.

A través del financiamiento Scale, se asociaron con el DICTUC para que éste les realizara el I+D que necesitaban para desarrollar una solución de auto atención. Sin embargo, producto de que el experto se retira del DICTUC, tuvieron que cancelar el contrato y empezar la búsqueda de otro proveedor de I+D que pudiera terminar la tecnología que necesitaban.

También cuentan con redes dentro del BID, debido a que este los ha reconocido como emprendedores de importancia y ha validado a Retidiag como solución de alto valor. Por el momento no han explotado esta conexión, pero se encuentra presente y podría ayudarlos en el proceso de expansión internacional.

También están conectados con el AC3E de la Universidad Federico Santa María. Esta conexión surge con el propósito de indagar posibles desarrollos de I+D.

La Universidad de Chile es otro actor importante. Juan participa como profesor de Magíster y le han financiado la especialidad médica. Gracias a ello, es posible participar del Centro de Pilotaje de Salud, el cual les da acceso al Hospital Sótero del Río.

Finalmente, Juan destaca que todas las vinculaciones que ha desarrollado han actuado como un importante validador de Retidiag. Esta validación le permite reducir barreras de acceso y poder llegar a importantes clientes.

4. Sobre las EBCTs y el ecosistema para las EBCTs en Chile

Por último, se consultó al entrevistado acerca de cómo inciden, según su experiencia, los siguientes factores en el surgimiento de EBCTs en Chile (favorables, neutrales, desfavorables). Los resultados son los siguientes:

- o Perfil/formación de los investigadores-académicos para emprender (p.ej.: vocación, capacidades, contactos)

Juan está participando como profesor de Magíster en la Universidad de Chile. Algunos de estas tesis de Magíster presentan soluciones a problemas relevantes. Sin embargo, los alumnos no poseen un *mindset* orientado hacia la innovación y hacia desarrollar e implementar una solución en torno a la problemática. El pensamiento de producir soluciones aplicadas no es algo común entre los científicos. Esto también puede verse como un posible pudor al lucro (en el ámbito de la salud), en donde algunas personas lo perciben como un aspecto negativo y no incentiva el desarrollo de un negocio sustentable entorno a una solución que está aportando a la sociedad.

- o Regulaciones específicas del sector (p.ej.: habilitaciones, seguridad, calidad, etc.)

Para este caso específico de servicios de detección de enfermedades relacionadas con la oftalmología, no se entiende el por qué se favorece a otra EBCT financiada con subsidios públicos (DART), como un estándar para los procesos de prestaciones médicas (imagenología), siendo que no estaba permitido bajo los procesos de licitaciones en servicios de la salud. Esto viene a generar dudas y surgen hipótesis de que existe arbitrariedad en el sector de la salud y el acceso se encuentra restringido con reglas que no son transparentes para todos los actores que participan en este segmento de mercado.

- o Disponibilidad de financiamiento (precisar actividades/etapas)

En esta materia, Juan tiene el juicio de que en Chile no habría suficientes inversionistas entendidos en materia de ciencia y tecnología, y sobre todo con respecto a la Salud. Esto significaría el no poder hacer entender a un inversionista sobre la importancia de la propuesta de valor del emprendimiento y el ciclo natural de este negocio.