



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO INGENIERIA INDUSTRIAL

**ESTRATEGIA PARA EL FINANCIAMIENTO EN ETAPAS TEMPRANAS DE LOS
EMPRESARIOS DE BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA
UNIVERSIDAD DE CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JORGE EDUARDO RIVERA DEL VALLE

PROFESOR GUÍA:
EDGARDO SANTIBÁÑEZ VIANI

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
IVÁN ÁLVAREZ VALDÉS
ALBERTO CABEZAS BULLEMORE

SANTIAGO DE CHILE
2017

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: JORGE RIVERA DEL VALLE
FECHA: 14/03/2017
PROF. GUÍA: SR. EDGARDO SANTIBAÑEZ V.

ESTRATEGIA PARA EL FINANCIAMIENTO EN ETAPAS TEMPRANAS DE LOS EMPRESARIOS DE BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE.

En Chile los emprendimientos de base tecnológica universitarios (EBTU o Spin-Offs) enfrentan grandes desafíos al buscar financiamiento en etapas tempranas de desarrollo, pues a diferencia de la mayoría de los emprendimientos, que tienen un riesgo de mercado, estos tienen además un riesgo tecnológico, asociado a los costos e incertidumbres por pasar de una prueba de concepto a un producto comercialmente viable.

En la transferencia tecnológica universitaria y en particular a través de los EBTU existe un gran potencial de creación de empleo, aumento de la inversión, diversificación productiva y bienestar social, y la Universidad en los últimos tres años ha participado exitosamente en esta forma de transferencia, habiendo logrado la creación de 15 EBTU.

Sin embargo, uno de los problemas críticos ha sido el financiamiento en etapas tempranas, y esto no es solo en la Universidad de Chile, es un tema nacional. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es diseñar una estrategia para gestionar de manera efectiva y eficaz el financiamiento en etapas tempranas de emprendimientos de base científica y tecnológica de la Universidad de Chile.

Para lo anterior se levantaron las mejores prácticas internacionales con el objetivo de definir criterios de diseño de modelos de desarrollo para el financiamiento de los EBTU y se realizó un diagnóstico institucional de la Universidad de Chile, para determinar la institucionalidad necesaria para el financiamiento y desarrollo gobernable de los EBTU mediante la vinculación con inversionistas de riesgo en etapas tempranas. Luego se elaboró una estrategia y planes de acción a partir del análisis del atractivo de la industria del financiamiento de riesgo en etapas tempranas en Chile.

La estrategia propone la creación de una nueva Unidad Funcional enfocada en apoyar a los EBTU, y entre los resultados esperados se proyecta duplicar la cantidad de los emprendimientos del plan estratégico actual al año 2020, generando un importante impacto en el empleo, aumento de la inversión, diversificación productiva y bienestar social.

Agradecimientos

A toda mi familia, amigos y al Lokito.

Al equipo de la Dirección de Innovación de la VID por su apoyo y buen trato.

A mi profesor guía, Edgardo Santibáñez por sus enseñanzas y su paciencia, y a los profesores de la comisión, Iván Álvarez y Alberto Cabezas por su buena disposición.

Y a mi madre, por su fuerza y paciencia... para que jubile tranquila.

Tabla de contenido

Agradecimientos.....	ii
Capítulo I – Introducción	1
1.1. Contexto e introducción.....	1
1.2. Justificación del problema.....	1
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Resultados esperados.....	4
1.5. Alcances del proyecto.....	5
1.6. Metodología	5
1.7. Marco conceptual.....	6
Capítulo II – Bases y criterios de diseño	10
2.1. Introducción	10
2.2. Vinculación Universidad-Industria	10
2.3. Transferencia tecnológica universitaria	13
2.4. Características del EBTU o Spin-Off.....	14
2.5. Roles clave	15
2.6. Modelo general de transferencia tecnológica	18
2.7. Modelos específicos	20
2.7.1. Modelo 1: investigador, emprendedor, OTL, inversionista.....	21
2.7.2. Modelo 2: investigador, OTL, inversionista	22
2.7.3. Modelo 3: investigador, OTL.....	23
2.7.4. Modelo 4: Investigador, emprendedor, OTL	24
2.8. Soporte y selectividad	25
2.9. Desafío de los emprendimientos de base científica y tecnológica	27
2.9.1. Tipos de financiamiento en etapas tempranas	28
2.9.2. Desafío de los EBTU: asimetría de información e incertidumbre.....	30
2.10. Desempeño de Universidades en comercialización de la innovación.....	31
2.11. Fondos de Capital de Riesgo Universitarios.....	32
2.12. Criterios de diseño	38
Capítulo III – Institucionalidad y gobernanza.	42
3.1. Introducción	42

3.2.	Contexto de la Institución	42
3.3.	Innovación en la misión y visión de la Universidad de Chile.....	46
3.4.	Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID)	47
3.5.	Dirección de Innovación (Di+)	49
3.5.1.	Dominios de Actividad y Unidades Funcionales de la Di+	50
3.6.	Institucionalidad interna	52
3.6.1.	Políticas y reglamentos	52
3.6.2.	Procesos y procedimientos.....	53
3.6.3.	Instrumentos y mecanismos.....	54
3.6.4.	Estructuras y organismos.....	56
3.7.	Desempeño e institucionalidad	57
3.8.	Diagnóstico institucional	58
Capítulo IV –Industria en Chile para el financiamiento en etapas tempranas tecnológicas y diseño de la estrategia		61
4.1.	Introducción	61
4.2.	Proceso de inversión de Fondos de Capital de Riesgo	61
4.2.1.	Captación	62
4.2.2.	Inversión	63
4.2.3.	Desinversión.....	64
4.3.	Macroambiente de negocios.....	65
4.3.1.	Situación mundial.....	66
4.3.2.	Situación regional.....	70
4.3.3.	Situación en Chile	71
4.3.4.	Análisis del entorno en Chile (Análisis PEST)	75
4.3.4.1.	Político y legal.....	76
4.3.4.2.	Económico	77
4.3.4.3.	Social.....	79
4.3.4.4.	Tecnológico.....	81
4.3.5.	Análisis Integrado PEST	82
4.3.6.	Análisis de la industria (Sistema de valor de Porter)	84
4.3.6.1.	Financiamiento público	85
4.3.6.2.	Plantas piloto	87
4.3.6.3.	Oficinas de Transferencia Tecnológica	87
4.3.6.4.	Fondos de Riesgo en etapas tempranas.....	88

4.3.6.5.	Inversionistas Ángeles	90
4.3.6.6.	Fondos con menos riesgo.....	91
4.3.6.7.	Difusión y networking.....	92
4.3.6.8.	Barreras de entrada.....	93
4.3.7.	Conclusiones parciales, oportunidades y amenazas.....	94
4.4.	Modelo de negocios del financiamiento de riesgo en etapas tempranas	95
4.4.1.	Características de los elementos del modelo de negocios.....	95
4.4.2.	Fortalezas y debilidades.....	97
4.5.	Estrategia	98
4.5.1.	Estrategia por Unidades Funcionales	98
4.5.2.	Estrategia por Dominios de Actividad	100
4.6.	Recomendaciones.....	101
4.7.	Conclusiones.....	105
	Bibliografía.....	108
	Anexos	110

Capítulo I – Introducción

1.1. Contexto e introducción.

La Universidad de Chile se ha caracterizado por su excelencia en docencia e investigación, sin embargo existe un potencial de contribuir al bienestar de la población a partir de la transferencia de tecnologías no suficientemente explotado, aunque ha avanzado de forma significativa en su compromiso con esta desde que se ejecutara el primer proyecto de Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL 1.0) durante los años 2011-2013.

Dicha iniciativa tuvo como objetivo central el fortalecimiento de la Oficina de Desarrollo y Transferencia Tecnológica, logrando como principales resultados: la ampliación de su equipo humano, mediante la contratación de personal dedicado a las labores propias del proceso de transferencia; el mejoramiento de las capacidades técnicas por medio de la capacitación; los ajustes reglamentarios conducentes a crear institucionalidad en materias de innovación; el diagnóstico y levantamiento de información de proyectos para determinar los potenciales de transferencia dentro de la Universidad; vinculación con el entorno empresarial nacional e internacional; y el proceso de identificación, evaluación y comercialización de las innovaciones generadas.

Sin perjuicio de lo anterior, y a pesar que desde la Universidad se han creado exitosamente algunos EBTU, sigue siendo un desafío conseguir financiamiento, en especial desde inversionistas privados. Hay múltiples motivos por lo que se explica esto, siendo los principales la asimetría de la información y la incertidumbre, aspectos teóricos fundamentales en cualquier estrategia y decisión de inversión, pero son especialmente importantes para explicar el proceso de financiación de los EBTU, porque la madurez tecnológica requiere aumentos de inversión en órdenes de magnitud para avanzar en las etapas de su escalamiento, y los inversionistas no están dispuestos a asumir el riesgo que estos proyectos representan.

El presente trabajo aborda esta situación y busca soluciones desde el campo de acción que es capaz de intervenir institucionalmente la Universidad, en particular la Dirección de Innovación de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, continuadora de la Oficina de Desarrollo y Transferencia Tecnológica.

1.2. Justificación del problema

La Universidad debe contribuir con su conocimiento a la sociedad, y lo hace generalmente a través de dos formas que son la formación de personas y capital humano para que este tenga las capacidades de explotar las innovaciones, y a través de la transferencia de Investigación y Desarrollo.

A su vez, una de las formas de transferencia son los EBTU. Investigaciones y estudios afirman que en los últimos 20 años las universidades se han vuelto más "emprendedoras" y que además de sus dos misiones tradicionales de la enseñanza y la investigación (a través del cual se conserva el

conocimiento, creado, aplicado y difundido), estas han protagonizado iniciativas que facilitan su interacción con la industria y la sociedad en su conjunto, es decir, la "tercera misión" de la transferencia de conocimientos¹.

Las iniciativas pueden venir desde la Universidad o la industria, pues cada uno desea satisfacer sus propios objetivos. Los objetivos de la academia van por reducir las brechas de la ciencia y la tecnología de una manera proactiva, idealmente con un jugador de la industria para comercializar las tecnologías y los productos innovadores que surgen de su actividad de investigación². Mientras desde la industria se desea disponer de los activos complementarios de universidades para desarrollar tecnologías (laboratorios, centros de investigación, investigadores de alta cualificación) y/o ideas de negocio (parques científicos, incubadoras) y comercializar sus productos y servicios.

Cualquiera que sea la base de la iniciativa, hay varias formas de transferencia de tecnología a disponer por las universidades, como parques científicos e incubadoras³, proyectos conjuntos de la universidad y la industria⁴ y la concesión de licencias de tecnología⁵.

En particular para EBTU, al igual que para una empresa, existen cuatro tipos de recursos tangibles e intangibles que constituyen la base de este, que pueden ser desarrollados para una ventaja competitiva sostenida, estos son recursos Institucionales, Humanos, Financieros y Comerciales⁶. Por esto, se hace necesario idear un mecanismo que aborde estas cuatro perspectivas, siendo la financiera una muy interesante y tal vez la más crítica, y para lo cual el Capital de Riesgo aparece como una poderosa alternativa.

La falta de financiamiento para proyectos de innovación basados en ciencia y tecnología, se refiere a que, a diferencia de la mayoría de los emprendimientos, que tienen riesgo de mercado, estos además tienen un riesgo tecnológico, asociado a la evolución desde pruebas de concepto hacia productos viables, camino conocido como nivel de madurez tecnológica y ninguna de las estructuras financieras disponibles hasta el inicio de este trabajo se ha hecho cargo de esto, sin desmerecer algunas iniciativas actuales.

Ya en el contexto de este proyecto, y a partir de las características específicas de los EBTU, se sabe que estas empresas tienden a estar alguna fase muy temprana de madurez tecnológica. Por lo que el objetivo y alcance de este trabajo es proponer una solución o conjunto de alternativas factibles que permitan su financiamiento, existiendo al menos 3 macro-alternativas que pueden

¹ Martinelli et al. 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?

² D'Este y Perkmann 2011. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations.

³ Soetanto y Jack 2015. The impact of university-based incubation support on the innovation strategy of academic spin-offs.

⁴ Morandi 2013. The management of industry-university joint research projects: how do partners coordinate and control R&D activities?

⁵ Algieri et al. 2013. Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy

⁶ O'Shea et al. 2005. Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities.

ser consideradas a priori en base a las tendencias mundiales en involucramiento de las universidades con respecto a los Capitales de Riesgo:

- El establecimiento de un Fondo de Capital de Riesgo con una política de inversión en etapas tempranas afiliado dentro de la universidad, esto es, con administración interna.
- La creación de un fondo de capital de riesgo con una política de inversión en etapas tempranas de propiedad parcial de la universidad, con esta como inversionista comandatario, es decir, con administración externa.
- La instauración de prioridades y relaciones estratégicas con fondos de Capital de Riesgo con respecto a los EBTU a través de opciones sobre acciones y licencias.

Cabe mencionar que hay una cuarta y obvia alternativa, con un nivel de involucramiento nulo donde la Universidad no se preocupa de la relación con Fondos de Capital y puede incluso no preocuparse de la transferencia tecnológica.

En la imagen 1 se presenta en un esquema el problema que se pretende intervenir, sus posibles causas y sus consecuencias.

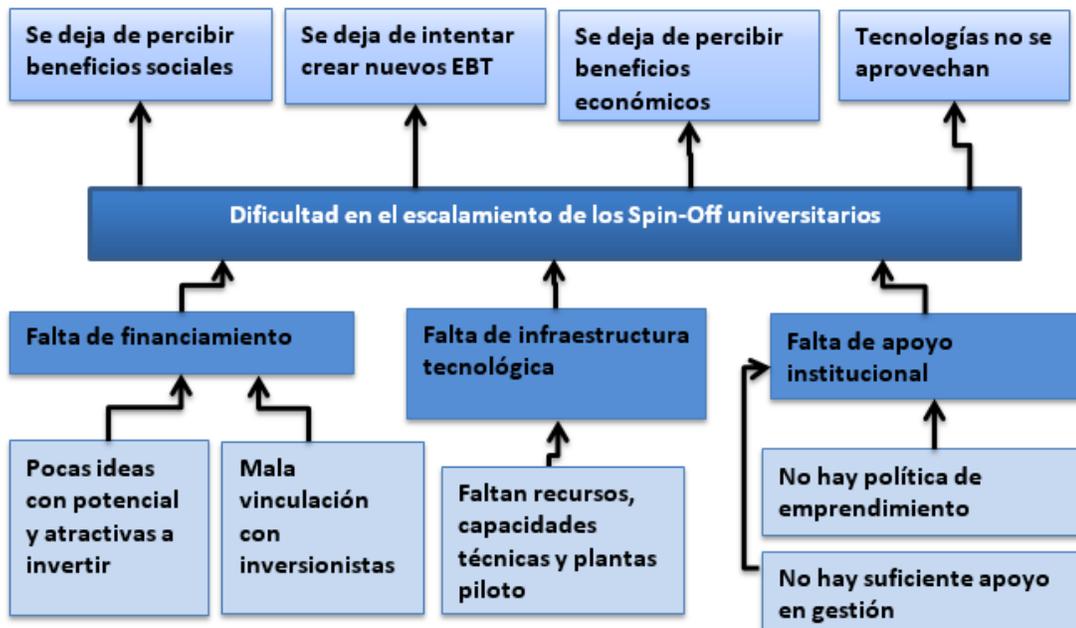


Imagen 1: Árbol de problemas (Elaboración propia)

Otros temas relevantes dentro del diagnóstico del problema son la escasez de plantas piloto e infraestructura para desarrollar la ingeniería para escalar los EBTU, y el apoyo institucional, reflejado en la política, reglamentos, y gestión necesarios para contribuir al desarrollo de estos emprendimientos.

La importancia de abordar lo anterior se debe a que la Universidad de Chile tiene en su tercera misión la transferencia de conocimientos a la sociedad; el traspaso efectivo y eficaz de tecnología universitaria, y una de estas formas de transferencia es el apoyo a emprendimientos de base científica desarrollados dentro de la misma. Pero el alcance de la misión de la Universidad no asume la maduración de la tecnología por lo que es necesario encontrar a alguien que se

comprometa con llevar la tecnología al mercado; ya sea en forma de licencia a una empresa existente o EBTU.

El foco importante en el problema descrito se puede caracterizar en tres ejes principales:

- Haciéndose la pregunta de cómo escalar los proyectos de base tecnológica y cómo llegar al mercado.
- Un tema crítico en el escalamiento es la falta de financiamiento. Hay otros temas que pueden ser enumerados mas no serán profundizados en el presente trabajo.
- Han llegado inversionistas interesados, y es necesario definir una estrategia de vinculación eficiente y efectiva.

Finalmente, habiendo considerado los elementos anteriores, el objetivo máximo dentro de este ámbito es facilitar el acceso al financiamiento de emprendimientos científicos y tecnológicos de la Universidad, a través de los medios que la Universidad disponga para esto.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General.

Diseñar una estrategia para gestionar de manera efectiva y eficaz el financiamiento en etapas tempranas de emprendimientos de base científica y tecnológica de la Universidad de Chile.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Definir criterios de diseño de modelos de desarrollo para el financiamiento de EBTUs a partir de la experiencia y mejores prácticas internacionales.
2. Determinar la institucionalidad necesaria en la Universidad de Chile para el financiamiento y desarrollo gobernable de los EBTU mediante la vinculación con inversionistas de riesgo en etapas tempranas.
3. Definir estrategias y planes de acción a partir del análisis del atractivo de la industria del financiamiento de riesgo en etapas tempranas en Chile.
4. Diseñar una agenda estratégica para el financiamiento en etapas tempranas de los EBT de la Universidad de Chile.

1.4. Resultados esperados

1. Criterios de diseño necesarios y suficientes relacionados con los EBTU para definir una estrategia y planes de acciones.
2. Diagnóstico de la institucionalidad de la Universidad de Chile en relación a los EBTU, y propuestas de elementos para un desarrollo gobernable de estos.

3. Un análisis del macroambiente del negocio del financiamiento de riesgo en etapas tempranas tecnológicas en Chile.
4. Identificación del ecosistema alrededor de los emprendimientos universitarios de base científica y las distintas alternativas de transferencia, especialmente las vinculadas a fondos de capital de riesgo.
5. La identificación de los actores clave que actualmente existen en el ámbito del financiamiento de riesgo en etapas tempranas tecnológicas.
6. Una estrategia para la Dirección de Innovación, con el objetivo de lograr el financiamiento de los EBTU.

1.5. Alcances del proyecto

1. Trabajar en una estrategia para los EBTU y no para licencias a empresas existentes u otros métodos de transferencia.
2. Trabajar para incentivar desarrollo de nuevos EBTU y su eventual financiamiento y no el financiamiento en particular de aquellos existentes y su relación actual con Fondos de Capital de Riesgo.
3. Abordar principalmente la perspectiva financiera, tomando muy en consideración el resto de las perspectivas (institucionales, humanos y comerciales) para la planificación exitosa de la estrategia.
4. Finalmente, el ultimo alcance establece que no se implementará la propuesta estratégica en el curso de esta memoria.

1.6. Metodología

El siguiente esquema muestra la metodología para el desarrollo del proyecto y se explica de manera concisa cada una de las etapas que la componen.

1. **Estado de la técnica:** Esta etapa abarca la descripción y el análisis de la situación actual del proceso de transferencia tecnológica universitaria, del desarrollo de los EBTU y los Fondos de Capital de Riesgo con el objetivo de identificar las mejores prácticas y las experiencias nacionales o internacionales que funcionan.

Se realizó una revisión bibliográfica significativa de las prácticas en los centros neurálgicos del desarrollo de emprendimientos universitarios y Capital de Riesgo, principalmente EE.UU. y la Unión Europea, con menciones a otros polos relevantes, como Israel, China, e India y una pequeña exploración por Latinoamérica y Asia en general, para reconocer corrientes y tendencias. Lo anterior con el objetivo de poder identificar e idear criterios de diseño del presente proyecto. También se realizó algunas entrevistas a actores relevantes del ámbito.

2. **Estudio de la Institucionalidad necesaria:** Esta etapa del proyecto fue destinada a estudiar la institucionalidad de la Universidad de Chile para la factibilidad del proyecto de vinculación con Fondos de Capital de Riesgo en sus diferentes grados de involucramiento.

Esta parte aborda las factibilidades tanto legal como política de la Universidad de Chile, para la creación de un fondo o vinculación con fondos de inversión. También se aborda la gobernanza institucional para el desarrollo sostenible del proyecto.

3. **Análisis de la industria:** En esta etapa se llevó a cabo un análisis la industria de capital de riesgo en Chile para determinar su atractivo. Se realizó siguiendo la estructura de creación de una estrategia, donde a través de un análisis externo de la industria y de las capacidades internas se identifican las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades para finalmente definir una estrategia a seguir. Además, se complementó con algunas entrevistas a actores relevantes del ámbito.
4. **Propuesta de implementación:** En esta etapa se diseñó la estrategia en base a un plan funcional, unidades funcionales y el dominio de actividad de emprendimientos de base tecnológica, en un proceso iterativo principalmente con el mandante.

1.7. Marco conceptual

En este punto se definen algunos términos que serán considerados sabidos en el desarrollo de la presente memoria:

1. **Transferencia tecnológica:** de acuerdo al INAPI la transferencia tecnológica es la transmisión o entrega de información tecnológica o tecnología entre un propietario de la misma y un tercero que requiera de la misma. Dicha transferencia se puede realizar sobre activos intelectuales como son las patentes, ya sean estas una solicitud en trámite o una patente concedida.
Es así como se pueden establecer procesos de licenciamiento sobre patentes (parecido a un arriendo) o cesiones de patentes (parecido a la venta), como las actividades comerciales adicionales a la comercialización del producto o proceso descrito en la patente.
2. **Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL):** de acuerdo a INAPI es la oficina de la Institución de Investigación que se encarga de lograr la transferencia tecnológica, en las universidades también puede ser llamada Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT), Oficina de Comercialización (OC), u otros, cumpliendo básicamente la misma tarea.
3. **Nivel de madurez tecnológica⁷:** Forma de estandarizar los estados en los que se encuentre una tecnología, fue diseñado por la NASA (1979) y actualmente se utiliza como estándar en casi todo el mundo. Se consideran 9 niveles que se extienden desde los principios básicos de

⁷ Juan Miguel Ibáñez de Aldecoa Quintana. Niveles de madurez de la tecnología. Technology readiness levels, TRLs. Una introducción, 2015

la nueva tecnología hasta llegar a sus pruebas con éxito en un entorno real, se abrevia TRL por su nombre en inglés, Technology Readiness Level:

TRL 1	Principios básicos observados y reportados.
TRL 2	Concepto y/o aplicación tecnológica formulada.
TRL 3	Función crítica analítica y experimental y/o prueba de concepto característica.
TRL 4	Validación de componente y/o disposición de los mismos en entorno de laboratorio.
TRL 5	Validación de componente y/o disposición de los mismos en un entorno relevante.
TRL 6	Modelo de sistema o subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante
TRL 7	Demostración de sistema o prototipo en un entorno real.
TRL 8	Sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones.
TRL 9	Sistema probado con éxito en entorno real.

Tabla 1: Nivel de madurez tecnológica

Los niveles medios (TRL 4 - TRL 5) se refiere a que se pueden llevar a cabo fácilmente modificaciones a nivel de componente ya que posteriormente en niveles a partir del TRL 6, se encuentran a nivel de sistema o subsistema. Por lo tanto, desde el punto de vista de las pruebas y la validación, la clasificación por niveles sería la siguiente:

TRL 1	Idea básica.	Entorno de laboratorio
TRL 2	Concepto o tecnología formulados.	
TRL 3	Prueba de concepto	
TRL 4	Validación a nivel de componentes en laboratorio.	Entorno de simulación
TRL 5	Validación a nivel de componentes en un entorno relevante.	
TRL 6	Validación de sistema o subsistema en un entorno relevante.	Entorno real
TRL 7	Validación de sistema en un entorno real.	
TRL 8	Validación y certificación completa en un entorno real.	
TRL 9	Pruebas con éxito en entorno real.	

Tabla 2: TRL con entornos asociados

Cuando se habla de entorno relevante se pretende indicar un entorno con unas condiciones que se aproximan o simulan suficientemente a las condiciones existentes en un entorno real o de misión.

4. **I+D+i/innovación tecnológica**⁸: la Investigación y Desarrollo (I+D), puede dividirse en dos subconjuntos; la I+D experimental o input de I+D, y la I+D aplicada u output de I+D. La innovación por su parte es la implementación de un producto, servicio o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o bien un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas del negocio, dentro del lugar de trabajo o a las relaciones externas. La innovación tecnológica es aquella que recibe como input investigación aplicada con potencial de mercado, donde se empaqueta y comercializa, luego los beneficios o ingresos generados pueden volver a servir para realizar más investigación.
5. **Patente de invención**: Por patente se entiende el derecho exclusivo que concede el Estado para la protección de una invención. La patente da a su titular el derecho exclusivo a impedir que terceras personas exploten comercialmente la invención protegida durante un período limitado de tiempo, a cambio de revelar la invención al público. Por consiguiente, el propietario de la patente (su titular) puede impedir que otros fabriquen, utilicen, ofrezcan a la venta, vendan o importen la invención patentada sin permiso, y pueden demandar a quien explote la invención patentada sin su permiso⁹. Serán patentables las invenciones que cumplan las tres características o condiciones siguientes:
- **Sean nuevas (novedad)**: que no se hayan hecho antes, o al menos, para el caso de la solicitud de patente, que no esté incluida en el estado de la técnica.
 - **Resulten de una actividad inventiva**: cuando aquello que se desea patentar no resulta evidente del estado del arte para el hombre del oficio. Generalmente se considera que el "hombre del oficio" es el fabricante del tipo de objetos o procedimientos al que pertenece la invención.
 - **Susceptibles de aplicación industrial o aplicaciones personales**: esto consiste en que la invención patentada debe poder ser utilizada o fabricada en cualquier tipo de industria.
6. **Modelo de Negocio**: Un modelo de negocio es la forma como una organización crea, distribuye y captura valor, es diseñado y planificado respecto a los ingresos y beneficios que se intentan obtener. Se deben considerar actores clave como socios, clientes y competencia, y dimensiones clave como actividades, relaciones y propuesta de valor.
7. **Valle de la muerte**: El valle de la muerte o brecha de la equidad es el periodo del proyecto en que los ingresos aun no logran contrarrestar los costos, algunas personas solo consideran los costos e ingresos variables, pero otros internalizan los costos de inversión en su descripción. Para efectos de emprendimientos basados en ciencia y tecnología, en esta tesis se consideran los costos fijos en el valle, es decir, la inversión en escalamiento tecnológico pues es clave en el desarrollo exitoso de estos. La brecha de la equidad también puede definirse como la ausencia de pequeñas cantidades de capital de riesgo desde fuentes institucionales hacia emprendimientos en su fase de

⁸ Manual de Frascati, 2002

⁹ INAPI 2016. ¿Qué son las patentes? <http://www.inapi.cl/portal/institucional/600/w3-article-744.html>

incubación y etapa temprana, y esto se debe a que los costos fijos de evaluación y seguimiento de la inversión hacen que sea poco rentable para fondos de capital riesgo hacer pequeñas inversiones, y también debido a la reticencia de los bancos a hacer préstamos sin garantía¹⁰.

8. **Spin-Off universitario o EBTU:** Un emprendimiento de base tecnológica (EBT) es un emprendimiento que se genera a partir de una organización existente. La literatura muchas veces no hace mayor diferencia entre Spin-Off, Spin-Off universitario, Spin-Out universitario, start up o emprendimiento universitario.

En este sentido, cabe destacar que la OCDE entiende que para que un EBT pueda ser considerado como universitario debe cumplir con por lo menos una de las siguientes características¹¹:

- Incluir a un empleado de la universidad como fundador
- Que se haya licenciado alguna tecnología de la universidad
- Que la universidad participe en él en propiedad

¹⁰ Van Osnabrugge y Robinson 2000. Angel Investing: Matching Startup Funds with Startup Companies-- The Guide for Entrepreneurs and Individual Investors.

¹¹ Carlos Riquelme 2015, Dirección de Innovación, Universidad de Chile

Capítulo II – Bases y criterios de diseño

2.1. Introducción

Este capítulo comienza con una descripción amplia de la vinculación entre las Universidades y la industria para dar sentido de contexto al problema y las exploraciones de solución. Luego se caracteriza a los EBTU de forma genérica, esto muestra que son merecedores de una estrategia particular con respecto a emprendimientos en general. También se describen a los actores clave en su desarrollo, y a los modelos y procedimientos genéricos adoptados por los centros de desarrollo científico, ya sea de forma explícita o implícita, para la transferencia tecnológica.

Al evaluar los modelos del proceso del EBTU, se puede resumir la política de comercialización de tecnología en diferentes grados de selectividad (elección de los EBTU) y soporte (apoyo y gestión). Luego se analizan distintos niveles de estas dimensiones para la estrategia a implementar.

Luego se aborda el desafío del escalamiento de los EBTU, en particular desde la perspectiva del financiamiento, y se identifican las fuentes de financiamiento más factibles asociadas a estos. Todo lo anterior para entregar los criterios de diseño de la estrategia de financiamiento en etapas tempranas para emprendimientos de base científica y tecnológica de la Universidad de Chile.

2.2. Vinculación Universidad-Industria

Los tipos de relación entre universidad e industria tienen diferentes objetivos, alcances y estructuras institucionales. La colaboración puede ser mayor o menor en distintas dimensiones. Las colaboraciones a largo plazo suelen permitir a las empresas contratar un conjunto básico (core) de servicios y periódicamente re-contratar para entregables específicos de manera flexible. Son más estratégicas y abiertas, proporcionando una plataforma diversa donde las empresas pueden desarrollar una capacidad de innovación más fuerte, sobre la base de las capacidades, métodos y herramientas de las universidades¹². En el otro extremo la relación es más informal, llegando incluso a ser indirecta, la Universidad hace publicaciones científicas con posible aplicabilidad industrial, y la industria las revisa y evalúa en caso de interesarle.

En particular para una estrategia en favor de los EBTU, una universidad de excelencia debe fomentar el desarrollo de las tres misiones (docencia, investigación, extensión), lo cual genera círculos virtuosos entre ellas. Por ejemplo, de acuerdo a Scott Shane, los mejores EBTU nacen de investigadores con experiencia empresarial, esto se logra con investigación en colaboración con la industria, y con pasantías estudiantiles de calidad. A su vez los beneficios de los EBTU pueden utilizarse para cofinanciar plantas piloto con la industria, construir capacidad para adoptar y difundir tecnologías existentes, adaptar tecnologías apropiadas para responder necesidades locales y participar más activamente en consorcios de investigación.

¹² Koschatzky y Stahlecker 2010. The changing role of universities in the German research system: engagement in regional networks, clusters and beyond.

Lo anterior significa que el campo de acción puede ser muy amplio, sin embargo, el siguiente cuadro explica lo que se refiere a los niveles de intensidad de la relación de las universidades con la industrial¹³, dimensión que refleja la relación de manera más general.

Alta (Relación)	Asociación de investigación	Acuerdos entre organizaciones para la búsqueda de I+D en colaboración, incluyendo consorcios de investigación y proyectos conjuntos.
	Servicios de investigación	Actividades relacionadas con la investigación encargadas a las universidades por parte de clientes industriales, incluyendo investigación por contrato, consultoría, control de calidad, ensayos, certificación y desarrollo de prototipos.
	Infraestructura compartida	El uso de los laboratorios universitarios y equipos por parte de empresas, incubadoras de empresas y parques tecnológicos que estén ubicados dentro de la universidad.
Media (Movilidad)	Emprendimiento académico	Desarrollo y explotación comercial de las tecnologías impulsadas por los inventores académicos a través de una compañía EBTU.
	Entrenamiento de RR.HH. Y transferencia	Formación de trabajadores para la industria, programas de prácticas, formación de postgrado en la industria, adscripción de servicios a la industria del profesorado, personal investigador y profesores adjuntos.
Baja (Transferencia)	Comercialización de PI	Transferencia de la PI generada por la Universidad (como patentes) hacia las firmas (e.g. vía licenciamiento)
	Publicaciones científicas	Uso de conocimiento científico aplicado con la industria
	Interacciones informales	Creación de relaciones sociales como conferencias, encuentros y networking.

Tabla 3: Relación Universidad-Empresa según niveles de intensidad (J. Guimón)

La tabla 3 muestra la pertinencia de una estrategia, pues se plantea avanzar al siguiente nivel en el grado de intensidad de la relación Universidad-Empresa, desde transferencia (baja) a movilidad (media).

Sin embargo, para lograr el vínculo hay que hacerse cargo de numerosos desafíos. A nivel genérico existen muchas barreras o desajustes para la colaboración entre universidad e industria y a continuación se explican algunas:

¹³ José Guimón 2013. Promoting University-Industry Collaboration in Developing Countries. The Innovation Policy Platform

Desajuste	Enfoque Universidad	Enfoque Empresa
Desajuste inherente entre las orientaciones de la investigación.	Énfasis en la investigación básica.	Énfasis excesivo en los resultados comerciales rápidos.
La colaboración es costosa y los retornos solamente se acumulan en el medio y largo plazo.	La universidad está cómoda con esta situación, y hace poco seguimiento al beneficio generado.	Buscan resultados a corto plazo y contribuciones claras a las líneas de negocio actuales.
Hay desajuste sobre los resultados concretos asociados a la investigación desarrollada.	Investigadores suelen ser motivados para publicar los resultados de investigación lo más rápido posible.	Interés en rapidez con que se puede obtener patentes o productos nuevos y por eso demorar publicaciones.
Respecto a los derechos de propiedad intelectual y la obtención de ganancias de ellos.	Le interesa patentar y no ceder la propiedad industrial.	Preocupada por el secreto industrial y la falta de alineación de las expectativas.

Tabla 4: Desajustes relación Universidad-Empresa (elaboración propia basado en Guimón)

Además de lo anterior, en cuanto a las negociaciones, ambos agentes declaran sobre la dificultad para encontrar personas de contacto, y sobre los altos los costos de transacción para encontrar al socio adecuado. Por el lado de la universidad, a menudo hay falta de recursos financieros y humanos, falta de capacidades para producir resultados de la investigación que se pueden transformar en retornos económicos a través de patentes, EBTUs, consultores y contratistas. Mientras, por el lado de la industria, hay baja capacidad tecnológica y bajo interés por la innovación tecnológica.

Para enfrentar estas situaciones, las OTL en las universidades se han convertido en un mecanismo institucional generalizado para ayudar a los investigadores a patentar sus descubrimientos y obtener derechos de licencia y regalías¹⁴. Su creciente institucionalización se ha visto, por ejemplo, en la creación de asociaciones profesionalizadas como la Asociación de Gestores Tecnológicos de las Universidades (AUTM por sus siglas en ingles) y la Red de Innovación entre Universidad e Industria (UIIN por sus siglas en ingles), sin embargo, estos son protagonizados por países desarrollados.

Mientras tanto, en los países en desarrollo, los resultados de las reformas de Propiedad Intelectual, inspirados en la Bayh-Dole Act¹⁵, que le dio a las Universidades la posibilidad de patentar resultados de investigación con fondos públicos, han sido decepcionantes¹⁶ debido a múltiples factores tales como las bajas capacidades tecnológicas de las universidades en capital humano e infraestructura, el conocimiento limitado de los beneficios de la propiedad intelectual

¹⁴ Correa y Zuñiga 2013. Public Policies to Foster Knowledge Transfer from Public Research Organizations.

¹⁵ <https://www.autm.net/advocacy-topics/government-issues/bayh-dole-act/>

¹⁶ Brundenius, Lundvall, y Sutz 2009. The role of universities in innovation systems in developing countries

entre los investigadores y las empresas, la falta de interés entre las empresas en el desarrollo tecnológico y debilidades institucionales generales.

2.3. Transferencia tecnológica universitaria

La transferencia tecnológica ha sido descrita como un proceso lineal al menos desde los años 90¹⁷, principalmente desde que Edward Roberts y Denis Malone con su afamado paper “Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations” estudiaron el proceso de transferencia de algunas de las mejores universidades de Estados Unidos y Reino Unido, como el MIT, la Universidad de Boston, la Universidad de Harvard, la Universidad de Stanford, la Universidad de Connecticut, la Universidad de Chicago, el British Technology Group y el King's College London de la Universidad de Londres.

Sentaron las bases e identificaron el protocolo de transferencia tecnológica desde instituciones de I+D. Aunque cada subproceso puede conllevar ciclos, el punto de partida está en la investigación aplicada, y el resultado final es una licencia o empresa establecida que genera beneficios. La imagen 2 es un resumen gráfico del proceso del EBT en función de las etapas relacionadas con su evolución.

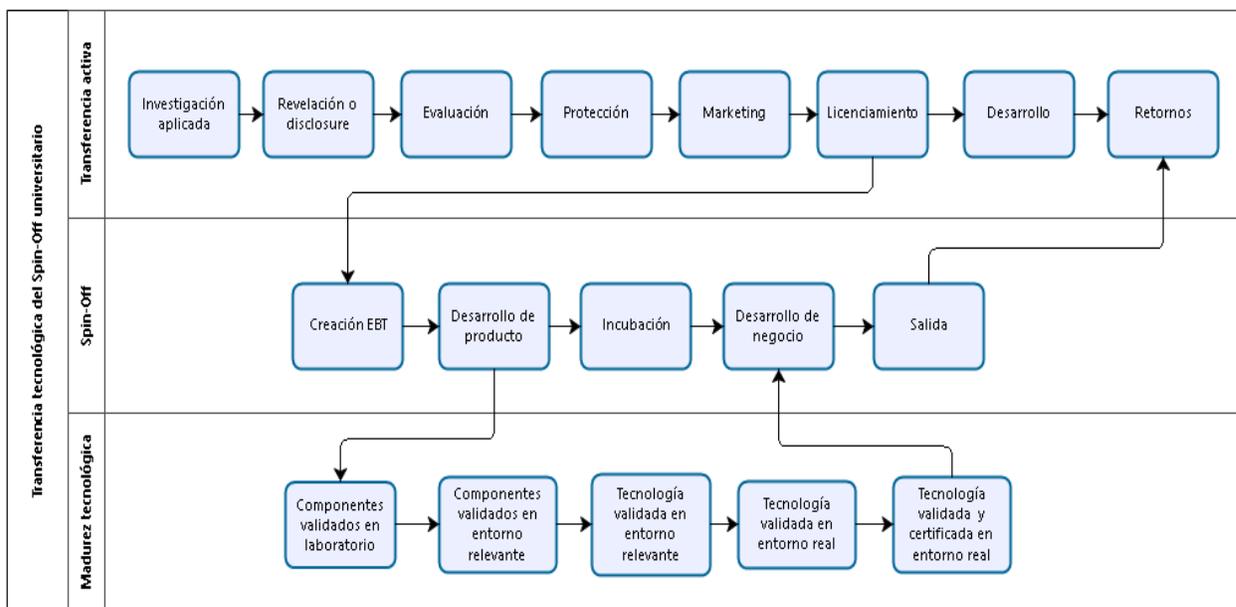


Imagen 2: Proceso de transferencia tecnológica del EBTU (elaboración propia)

Una tecnología se puede comercializar a través de licencia a una empresa establecida, o a través de un nuevo emprendimiento de base tecnológica (EBT). Si se toma el camino del EBT, una vez que se decreta la creación de este como método de transferencia tecnológica se realizan actividades propias como incubación y desarrollo de producto y negocio.

Como se ve en la imagen 2, se pueden caracterizar tres dimensiones en las que se desarrolla el EBT, estas son:

¹⁷ E. Roberts y D. Malone 1996. Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations

- Institucional, pues se crea dentro de la Universidad, con las políticas de propiedad intelectual y probidad que esto debe conllevar.
- Del negocio, pues debe armar un equipo multidisciplinario, levantar capital de inversionistas y ser capaz de satisfacer las necesidades de los clientes.
- Tecnológica, pues es necesario madurar las tecnologías desde pruebas de concepto hasta productos viables.

2.4. Características del EBTU o Spin-Off

Los EBT son bastante diferentes de otros emprendimientos en muchos aspectos. Son más propensos a ser creados si explotan las tecnologías que tengan características especiales, como las que se muestran en la tabla 5¹⁸:

N°	EBTU	Compañía establecida
1	Radical	Incremental
2	Tácita	Explícita
3	Etapa temprana	Etapa madura
4	Propósito general	Propósito específico
5	Valor significativo al cliente	Valor moderado al cliente
6	Gran avance tecnológico	Menor avance tecnológico
7	Fuerte protección de PI	Débil protección de PI

Tabla 5: características únicas de los EBT

Shane (2004) recogió datos relativos a los EBTU del MIT de 1980 a 1996. La media de capital obtenido por estas empresas era de más de 5 millones USD. En comparación, menos de 1% de todas las empresas de nueva creación fundadas en los EE.UU. recaudaron más de 1 millón USD. La necesidad de grandes sumas de capital tiene su explicación en las características únicas de estos.

Las tecnologías pueden alterar la forma en que el mercado está organizado, o cómo se crean los productos y servicios. Esto es lo que Schumpeter (1934) describe como destrucción creativa, lo que canibalizaría los activos de potenciales empresas licenciatarias. Puesto que será demasiado costoso para la mayoría de la industria alterar completamente sus métodos de producción o distribución. Además, los conceptos y las ideas de esta se desarrollan principalmente de forma implícita en el pensamiento de los investigadores, y puede ser difícil de comunicar a los demás, aquí es importante la correcta utilización del cuaderno de laboratorio. Esto hace que licenciar sea más difícil, ya que estas empresas dependen de una estrecha colaboración con los inventores para poder extraer el valor deseado.

La tecnología generalmente está tan inmadura que no puede licenciarse fácilmente a las empresas, y las universidades pueden no tener otra opción más que la formación de un EBTU.

¹⁸ Shane 2004. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation

El cuarto y quinto punto de la tabla 5 se refiere a que cuando una empresa se basa de las invenciones en etapa temprana que son de uso general, esta debe utilizar su tiempo para desarrollar la tecnología básica sobre la posible aplicación comercial, y realizar análisis de mercado para identificar las necesidades de sus clientes. El proceso de obtención de un producto comercial es generalmente largo y necesita una cantidad considerable de financiación en comparación con otras start-ups.

En cuanto a la estrategia de propiedad de la tecnología subyacente al EBTU, es mejor proteger la invención con una patente y no con secreto industrial, y muy valioso que el alcance de la patente sea amplio y el espacio alrededor de esta esté vacío, lo que protege al producto, pues una estrategia de la competencia es buscar algún eslabón débil en el proceso patentado, variar dicho procedimiento para replicar el mismo resultado sin violar derechos de propiedad intelectual.

Finalmente, los EBTU son buenas alternativas como mecanismos de transferencia porque tienen ventajas que los hacen fundamentales, por ejemplo, comercializan tecnologías que otras compañías ignoran, son más lucrativas que licenciar, crea buenos empleos, crea nuevos clustes industriales y atraen capital de riesgo¹⁹. Aunque hay que tener consideración que sus fundadores solo corresponden a un subgrupo de los académicos emprendedores; de acuerdo a Shane, menos de un tercio de los académicos que empiezan compañías lo han hecho sobre la base de lo formal (Propiedad Intelectual de la Universidad).

2.5. Roles clave

Roberts y Malone establecieron cuatro roles clave en el desarrollo de los EBTU; investigador, emprendedor, Universidad e inversionistas, sin embargo, en la actualidad, especialmente en el modelo del MIT²⁰, se considera fuertemente al Estado y a la Industria como otros roles clave.



Imagen 3: Ecosistema de los EBTU (MIT)

¹⁹ Scott Shane 2014. Academic Entrepreneurship: University Spin-offs and Wealth Creation. University Industry Innovation Network.

²⁰ <https://innovation.mit.edu/>

Universidad

Generalmente representada por la OTL, la cual tiene la responsabilidad de asegurar que la propiedad intelectual generada por investigadores sea capturada por la organización, protegida legalmente si es necesario y utilizada de manera que maximice los resultados de los objetivos de la universidad²¹.

Algunas universidades tienen más EBTU por muchos motivos entre ellos porque invierten en excelencia en investigación, buscan financiamiento industrial, invierten patrimonio en compañías EBTU, dan a los investigadores baja repartición de royalties, no ceden patentes (exclusivamente licencia) y alientan revelaciones de invención²².

Investigador o Inventor

Es el científico o ingeniero o un grupo trabajando en I+D en la organización, entre los inventores puede encontrarse investigadores, alumnos u otros. Idealmente deben tener experiencia previa en start-up, en industria y en desarrollo de productos, así como buenas relaciones con fondos industriales significativos, lazos con Capitalistas de Riesgo e Inversionistas Ángel y con Directivos de industrias donde la tecnología podría ser utilizada.

Desde el punto de vista más personal, deben tener la personalidad correcta, es decir, baja necesidad de control, habilidad para trabajar con otros, buenas habilidades comunicacionales y disposición a buscar habilidades complementarias en otros, una visión correcta de su rol, creer en el valor de los negocios para la sociedad, querer crear productos que satisfacen necesidades, comprometerse con construir una empresa, estar dispuestos a dar propiedad y control, no creer que deben ser CEO, querer involucrarse en el desarrollo futuro de la tecnología y estar dispuestos a moverse de la vanguardia científica para hacer desarrollo de productos.

Emprendedor

El emprendedor o el equipo emprendedor toma la tecnología desarrollada por el generador de la tecnología y busca crear una nueva empresa a partir de ella. Entre los emprendedores en la universidad se pueden encontrar investigadores, alumnos, personas externas con competencias u otros. Debe ser auto-motivado, enérgico, independiente, tolerante a la ambigüedad, intuitivo, con fuertes habilidades de generación de redes y comunicación, tomador de riesgos controlado, creer en el control sobre su propio destino (Locus de control interno), entre otras. Por lo que no necesariamente es el mismo investigador quien cumple ambos roles.²³

Capitalista de Riesgo

Conocidos en la literatura como Venture Capital (VC), son entidades financieras cuyo objeto principal consiste en tomar participaciones temporales en el capital de empresas no cotizadas en

²¹ E. Santibáñez 2013. Resultados de I+D y Transferencia Tecnológica. Mineduc-Cuech

²² Scott Shane, 2014. Academic Entrepreneurship: University Spin-offs and Wealth Creation. University Industry Innovation Network.

²³ E. Santibáñez 2013. Resultados de I+D y Transferencia Tecnológica. Mineduc-Cuech

bolsa, generalmente no financieras y de naturaleza no inmobiliaria. Actúan a través de los Administradores de Fondos de Capital de Riesgo y el objetivo es que, con la ayuda del capital de riesgo, la empresa aumente su valor y una vez madurada la inversión, el capitalista se retire obteniendo un beneficio. El inversor de riesgo busca tomar participación en empresas que pertenezcan a sectores dinámicos de la economía, de los que se espera que tengan un crecimiento superior a la media, generalmente esperan retornos entre el 20% y el 35% anual.

A las Administradoras de Fondos de Capital de Riesgo les gusta ver en las Universidades grandes estrellas de la facultad, los grandes científicos y la ciencia grande, una rica cultura empresarial y de la comunidad en toda la universidad, una persona con quien tratar en la OTL con experiencia empresarial, una OTL que sabe acerca de negocios rentables y de cómo conseguir que se hagan rápidamente y términos del acuerdo que sean flexibles porque los modelos de negocio cambian con el tiempo. Por el contrario, no les gusta toparse con oficinas que tardan mucho tiempo para lograr un acuerdo, desajustes en términos de asesoría legal (tiempo de respuesta, habilidad, experiencia), una OTL con términos de acuerdo muy onerosos, egos grandes en la OTL que se interponen en el camino de ofertas y planes de negocio (los Capitalistas de Riesgo prefieren tener un breve resumen y decidir por sí mismos)²⁴.

Empresa

Son fundamentales, pues deben ser la primera alternativa de salida de los inversionistas en el EBTU; empresas establecidas para comprar EBTU con potencial o sectores industriales estratégicos para el crecimiento exponencial de los emprendimientos, además los investigadores con relaciones estrechas con la industria son los que tienen más potencial de crear EBTU exitosos porque conocen las necesidades de esta.

Las industrias idóneas para el desempeño del EBTU son aquellas que sean jóvenes, donde las patentes son efectivas y los activos complementarios no muy importantes, fácilmente segmentadas y fragmentadas. En cuanto a la estrategia de PI, es mejor proteger la invención con una patente (y no secreto industrial), que el alcance de patente sea amplio y el espacio alrededor de esta esté vacío, finalmente que la Universidad tenga un título claro.

Gobierno

Los gobiernos desempeñan un rol fundamental en la creación de un buen ecosistema de fondos para el emprendimiento y start-ups y, en muchos casos, proporcionar de los fondos que complementen a Capitalistas de Riesgo (VCs por su nombre en inglés Venture Capitalist) privados. Para el emprendimiento en general, el gobierno es la segunda fuente más importante de financiamiento después de los créditos bancarios, pero para el emprendimiento de base científica y tecnológica el gobierno ocupa el primer lugar pues son emprendimientos muy riesgosos e intensivos en inversión. Este actúa como catalizador, especialmente cuando es entregado en colaboración con el sector privado²⁵.

²⁴ E. Santibáñez 2013. Resultados de I+D y Transferencia Tecnológica. Mineduc-Cuech

²⁵ Barómetro Emprendimiento EY G20 2013

Los emprendimientos comerciales que obtengan al menos una parte de sus fondos de fuentes patrocinadas por el gobierno superan a los que recibieron únicamente fondos privados²⁶. La entrega de fondos patrocinados por el gobierno mejora la capacidad de una empresa para acceder la deuda y otros financiamientos, creando efecto multiplicador por la disminución de la incertidumbre al haber superado el proceso de financiamiento público.

Algunos ejemplos de iniciativas para empoderar las inversiones de riesgo son “sistemas de pasaporte” que facilita el ingreso de VCs a distintos países sin necesidad de registrarse en cada uno, inversión en capital de riesgo con fondos públicos, permitir que fondos de pensiones o el mismo gobierno inviertan en capital de riesgo o adaptar los impuestos y el marco regulatorio para atraer VCs internacionales.

2.6. Modelo general de transferencia tecnológica

El modelo general, introducido sin mayores detalles en la imagen 2, describe el proceso de manera lineal desde la investigación hasta la recolección de beneficios y es una base de consenso para cualquier estrategia a proponer.

Nº	Paso	Actividad
1	Investigación	El generador de la tecnología (inventor) realiza un invento como resultado de su actividad en la institución de investigación y desarrollo.
2	Revelación	El generador de la tecnología, presenta el invento a (la OTL de) la institución de investigación y desarrollo. Si es el caso reporta su interés de crear un EBT.
3	Evaluación	La tecnología (invención) es evaluada técnica, económica y legalmente en cuanto a su potencial de negocio y su factibilidad de protección legal por parte de (la OTL de) la institución de investigación y desarrollo (Universidad).
4	Protección	Si se decide patentar, la institución de I+D, pide al generador de la tecnología que le asigne la propiedad de la invención. La institución de I+D se encarga de la protección legal de la tecnología.
5	Marketing	La OTL busca, identifica y establece contacto con empresas potenciales licenciatarias, que dispongan de recursos y capacidades competitivas para llevar la tecnología al mercado. Como resultado de esta búsqueda la tecnología podría ser licenciada y transferida a una empresa existente o a una nueva empresa de base tecnológica.
6	Licenciamiento	Creación de un nuevo negocio: la OTL de la institución de investigación y desarrollo licencia la tecnología al emprendedor para que desarrolle una nueva empresa.

²⁶ Du, Brander y Hellman 2014. The Effects of Government-Sponsored Venture Capital: International Evidence

Nº	Paso	Actividad
		Licenciamiento a un negocio existente: la OTL de la institución de investigación y desarrollo licencia la tecnología a una empresa existente.
7	Desarrollo y comercialización	Las tecnologías licenciadas generalmente están en un nivel de desarrollo temprano por lo que la empresa licenciataria debería continuar el proceso de llevarla a la aplicación productiva y al mercado. Este proceso involucra mayores inversiones en actividades de desarrollo, pilotaje, escalamiento productivo, pruebas de producción y mercadeo, aprobaciones regulatorias, capacitaciones, marketing y ventas, entre otras.
8	Recolección y distribución de Retornos	Los beneficios netos derivados de la explotación de la propiedad intelectual de la Universidad se reparten entre la Universidad, las Facultades o Unidades de Investigación y el o los autores, inventores o creadores, en conformidad a las normas establecidas en la Universidad.

Tabla 6: Modelo de Transferencia Tecnológica (basado en Roberts)

Como se vio en el cuadro anterior, una tecnología se puede comercializar a través de licencia o nuevo EBTU. Si se toma el camino del EBTU, una vez que se decreta la creación de este como método de transferencia tecnológica (paso 6 de la Tabla anterior), se realizan las siguientes actividades:

Nº	Paso	Actividad
1	Creación EBTU	Se crea la nueva empresa, el investigador y la Universidad redactan el contrato de propiedad intelectual, patrimonio y repartición de royalty. Tanto el investigador como la Universidad deben buscar potenciales inversionistas.
2	Desarrollo de producto	Se debe seguir trabajando en la madurez tecnológica del producto y cerrar la brecha entre la tecnología y las necesidades del mercado. Se crea el equipo de trabajo.
3	Incubación	Se cierra la brecha entre el emprendimiento y un negocio funcional, se empieza a trabajar el marketing.
4	Desarrollo de negocio	Se construye el negocio y se profesionaliza el equipo. Se valoriza la empresa y hay una intervención más directa de los inversionistas, traducida en el Directorio y su influencia en la administración.
5	Salida	Se administra y arregla la salida, puede ser una IPO, venta a una empresa interesada o a un Fondo de Capital de riesgo con políticas de inversión en etapas más desarrolladas.

Tabla 7: Modelo del EBTU (Basado en Roberts)

2.7. Modelos específicos

A continuación se describen los pasos de la transferencia considerando de manera independiente a cada uno de los agentes directamente involucrados, como son el investigador, la universidad, el emprendedor y el inversionista. En las tablas 10, 11, 12 y 13 el tono de azul describe la importancia de cada agente en cada etapa. Por ejemplo, el investigador en el modelo 1:

- Está activamente involucrado en las etapas de:
 - (i) Invención.
 - (ii) Revelación.
 - (iii) Evaluación.
 - (vi) Desarrollo de producto.
 - (vii) Incubación.
- Tiene bajo nivel de involucramiento en las etapas de:
 - (iv) protección.
 - (viii) desarrollo del negocio.
- No está directamente involucrado en la etapa de:
 - (v) creación de la empresa de base tecnológica.
 - (ix) la estrategia de salida.

Nivel de involucramiento	No involucrado	Levemente involucrado	Muy involucrado
Tono de color	Blanco	Celeste	Azul

Tabla 8: Involucramiento y colores asociados

Los cuatro modelos deben tenerse en consideración ya que aunque una Universidad tenga fondos propios, puede darse el caso de que venga un fondo externo interesando en invertir, y porque existen investigadores con la capacidad y el interés de ser los emprendedores de su EBTU, como otros que no lo desean o no son idóneos. En el Modelo 1 cada actor es independiente del resto, en el Modelo 2, el investigador es a su vez el emprendedor del EBTU, en el Modelo 3, el investigador es a su vez emprendedor, y la Universidad dispone de los fondos para invertir y apuesta por el EBTU, finalmente en el Modelo 4, la Universidad dispone de los fondos para invertir y el investigador y el emprendedor son personas diferentes.

Agentes	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Investigador	Investigador	Investigador	Investigador	Investigador
Emprendedor	Emprendedor			Emprendedor
Universidad (OTL)	Universidad	Universidad	Universidad	Universidad
Inversionista	Inversionista	Inversionista		

Tabla 9: Tipos de agentes para cada modelo de transferencia

2.7.1. Modelo 1: investigador, emprendedor, OTL, inversionista

Modelo 1, donde cada actor es independiente del resto.

	Investigador	Emprendedor	OTL	Inversionista
Inventión	Hace invención como resultado de trabajo en I+D	No involucrado	No involucrado	No involucrado
Revelación	Reporta descubrimiento tecnológico a la OTL	No involucrado	Recibe revelación de la invención	No involucrado
Evaluación	Se involucra por su conocimiento en área técnica	Puede participar comentando posibilidades comerciales	Principal tomador de decisión	Puede haber aproximaciones con la OTL
Protección	Asigna propiedad de la tecnología a la Universidad	No involucrado	Hace arreglos para la protección legal de tecnología	No involucrado, pero prefiere tecnologías protegidas
Creación EBT	No directamente involucrado	Principal incitador para creación de nueva empresa. Busca capital semilla	Puede derivar al emprendedor con inversionistas. Toma patrimonio por la licencia	Puede proporcionar capital y asesoría empresarial
Desarrollo de producto	Transfiere tecnología y continua desarrollo con	Se enfoca en mercado, características del producto y equipo desarrollador	No directamente involucrado. Licencia puede implicar hito (e.g. prototipo)	Puede proporcionar capital. Monitorea progreso
Incubación	Continúa con la transferencia tecnológica	Cierra brecha entre nueva empresa y negocio funcional. Marketing	Puede proveer y manejar instalaciones. Puede pertenecer al directorio	Puede proporcionar capital semilla
Desarrollo del negocio	Puede o no continuar con la transferencia	Construye negocio. <i>Equity</i> diluido por <i>equity</i> de inversionistas. Puede ser reemplazado como CEO	Puede pertenecer al directorio. <i>Equity</i> usualmente diluido	Invierte en primera y tal vez segunda ronda de capital. En Directorio, fuerza cualquier cambio en administración
Salida u OPI	No involucrado	Administra y arregla la salida. No directamente involucrado en decisión	Generalmente cosecha beneficios junto con inversionista	Puede influenciar fuertemente dirección y tiempo de salida. Si OPI, vende <i>equity</i> .

Tabla 10: Modelo 1 donde cada actor es independiente del resto

2.7.2. Modelo 2: investigador, OTL, inversionista

Modelo 2, donde el investigador es a su vez el emprendedor del EBTU, mientras la Universidad se mantiene independiente de los inversionistas.

	Investigador-emprendedor	Di+/OTL	Inversionista
Invencción	Hace invención como resultado de trabajo en I+D. Puede querer un EBTU	No involucrado	No involucrado, puede patrocinar algo de I+D
Revelación	Reporta descubrimiento tecnológico. Indica interés en EBTU	Recibe revelación de la invención	No involucrado
Evaluación	Se involucra por su conocimiento en área técnica	Principal tomador de decisión	Puede haber aproximaciones con la Di+
Protección	Asigna propiedad de la tecnología a la Universidad	Hace arreglos para la protección legal de tecnología	No involucrado, pero prefiere tecnologías protegidas
Creación EBT	Principal incitador para creación del nuevo emprendimiento. Busca capital semilla	Puede derivar al emprendedor con inversionistas. Toma <i>equity</i> por la licencia	Puede proporcionar capital y asesoría empresarial
Desarrollo de producto	Cierra brecha entre tecnología y necesidades del mercado. Crea equipo	No directamente involucrado. Licencia puede implicar hito (e.g. prototipo)	Puede proporcionar capital. Monitorea progreso
Incubación	Cierra brecha entre emprendimiento y negocio funcional. Parte el marketing	Puede proveer y manejar instalaciones. Puede pertenecer al Directorio	Puede proporcionar capital semilla
Desarrollo del negocio	Construye negocio. Puede ser reemplazado como CEO. Valuación es crítica. <i>Equity</i> diluido por <i>equity</i> de VC	Puede pertenecer al directorio. <i>Equity</i> usualmente diluido	Invierte en primera y tal vez segunda ronda de capital. En Directorio, fuerza cualquier cambio en administración
Salida u OPI	Administra y arregla la salida. No directamente involucrado en decisión de cosecha	Generalmente cosecha junto con inversionista	Puede influenciar salida. Si OPI, vende <i>equity</i> en 1a o 2a salida

Tabla 11: Modelo 2, investigador es emprendedor

2.7.3. Modelo 3: investigador, OTL

Modelo 3, donde el investigador es a su vez emprendedor, y donde la Universidad dispone de los fondos para invertir y apuesta por el EBTU.

	Investigador-emprendedor	Di+/OTL-Inversionista
Invencción	Hace invención como resultado de trabajo en I+D. Puede tener un EBTU en mente	No involucrado, puede patrocinar algo de I+D
Revelación	Reporta descubrimiento tecnológico. Indica interés en EBTU	Recibe revelación de la invención
Evaluación	Se involucra por su conocimiento en área técnica	Principal tomador de decisión, interés particular en protección
Protección	Asigna propiedad de la tecnología a la Universidad	Hace arreglos para la protección legal de tecnología
Creación EBT	Principal incitador para creación de emprendimiento. Busca capital semilla	Puede proporcionar capital y asesoría empresarial. Toma <i>equity</i> por la licencia
Desarrollo de producto	Cierra brecha entre tecnología y necesidades del mercado. Crea equipo	Puede proporcionar capital, monitorea progreso. Licencia puede incluir prototipo como hito
Incubación	Cierra brecha entre emprendimiento y negocio funcional. Parte el marketing	Puede proveer capital e instalaciones. Puede pertenecer al Directorio
Desarrollo del negocio	Construye negocio. Puede ser reemplazado como CEO. Valuación es crítica. <i>Equity</i> diluido por <i>equity</i> de inversionistas.	Invierte primera y tal vez segunda ronda de capital. En Directorio, fuerza cualquier cambio en administración
Salida u OPI	Administra y arregla la salida. No directamente involucrado en decisión de cosecha	Puede influenciar fuertemente dirección y tiempo de salida. Si OPI, vende <i>equity</i> en 1a o 2a salida

Tabla 12: Modelo 3, investigador es emprendedor, y Universidad es inversionista

2.7.4. Modelo 4: Investigador, emprendedor, OTL

Modelo 4, donde la Universidad dispone de los fondos para invertir, apuesta por el EBTU, pero en este caso el investigador y el emprendedor son personas diferentes.

	Investigador	Emprendedor	Di+/OTL-Inversionista
Invencción	Hace invención como resultado de trabajo en I+D	No involucrado	Establece necesidades de la industria. Busca emprendedores
Revelación	Reporta descubrimiento tecnológico a Di+/OTL	No involucrado	Recibe revelación de la invención
Evaluación	Se involucra por su conocimiento en área técnica	Emparejado a una posible oportunidad comercial	Principal tomador de decisión, según idoneidad de tecnología y emprendedor para EBTU
Protección	Asigna propiedad de la tecnología a la Universidad	No involucrado	Hace arreglos para la protección legal de tecnología
Creación EBT	No directamente involucrado	Pacta con Di+/OTL la estructura y participa para creación de emprendimiento	Pacta con emprendedor. Puede proveer capital y asesoría empresarial. Toma <i>equity</i> por la licencia
Desarrollo de producto	Transfiere tecnología y continua con desarrollo	Se enfoca en mercado, características del producto y equipo desarrollador	Puede proveer capital. Licencia puede incluir prototipo como hito
Incubación	Continua con la transferencia tecnológica	Cierra brecha entre emprendimiento y negocio funcional. Inicia marketing	Puede proveer capital e instalaciones. Puede pertenecer al directorio
Desarrollo del negocio	Puede o no continuar con la transferencia	Construye negocio. <i>Equity</i> diluido por <i>equity</i> de inversionista. Puede ser reemplazado como CEO	Invierte en primera y tal vez segunda ronda de capital. En Directorio, fuerza cualquier cambio en administración
Salida u OPI	No involucrado	Administra y arregla la salida. No directamente involucrado en decisión	Puede influenciar fuertemente dirección y tiempo de salida. Si OPI, vende <i>equity</i>

Tabla 13: Modelo 4, Universidad es inversionista.

2.8. Soporte y selectividad

Al evaluar los cuatro modelos del proceso del EBT, Edward Roberts y Denis Malone apuestan por la selectividad y el soporte como las dos principales dimensiones de una política de comercialización de tecnología dirigida a facilitar la formación de los EBT de una organización de investigación y desarrollo.

Una organización de I+D debe decidir qué tan profundamente aplicará criterios de selectividad para EBT, es decir, cuánto tiempo y cuántos recursos destinará en buscar proyectos potenciales y con qué filtros los elegirá. Una medida de la selectividad es la proporción de divulgaciones de invenciones que se seleccionan para ser emprendimiento. Sin embargo, la calidad de las revelaciones, así como la política sobre EBT van a influir en tasa de selección. Por ejemplo, una mayor tasa de selección podría esperarse de una organización que produce constantemente tecnología de alta calidad y adecuada para la base de un EBT.

Finalmente, solo dividir la selectividad en dos grupos cualitativamente clasificados de "alta" y "baja" es práctico para examinar y determinar la política de la Universidad.

Por otra parte, el apoyo o soporte es el nivel de asistencia administrativa y financiera dada a un EBT por la organización y debe incluir toda la ayuda dada desde el momento de la primera divulgación hasta el momento en que la Universidad renuncia a todo interés en la nueva empresa. Al igual que con la selectividad, medidas amplias y cualitativas son suficientes para examinar y determinar la política de la organización.

Para entender mejor esto, las implicaciones y resultados de los diferentes niveles son:

- **El papel en el descubrimiento del proyecto:** una organización de I+D altamente selectiva tendrá un rol activo en la búsqueda de posibles EBT y las tecnologías sobre las que se basan. Por el contrario, una organización con una política de baja selectividad es probable que tome un papel pasivo y se basan en la divulgación de los investigadores.
- **Esfuerzo puesto en oportunidades para los EBT:** una organización de gran soporte pondrá un mayor esfuerzo en cada EBT en comparación con una organización bajo apoyo.
- **La decisión de la selección final sobre el lanzamiento de un EBT:** con una organización de bajo soporte la decisión estará generalmente en las manos de un fondo de capital riesgo externo. Una organización de alto apoyo es probable que tenga su propio fondo de capital de riesgo y por lo tanto jugará un rol más importante en la decisión de seguir adelante con el emprendimiento.
- **Fuente de los fondos de capital de riesgo:** la organización de bajo apoyo no proporcionará fondos de riesgo distintos de tomar equity a cambio de la tecnología transferida. Un alto grado de apoyo permitirá una proporción significativa de al menos capital semilla para la nueva empresa a partir de sus propios fondos de capital riesgo. Baja selectividad requerirá el uso de las fuentes de financiación externas para complementar los fondos en el caso de las organizaciones de alto apoyo.

- **Involucramiento en la gestión:** una organización que ofrece altos niveles de soporte proporcionará considerablemente más apoyo a la gestión formal para la nueva empresa que una organización de bajo soporte. Este apoyo se puede extender a la utilización de las instalaciones de la incubadora, pero es frecuentemente solo de administración. Un apoyo significativo puede ser proporcionado a través de canales informales. Mientras no se ejerza alta selectividad, probablemente la asistencia en la gestión se hará menor.
- **La tasa de EBT:** alto apoyo aumentará la tasa de emprendimientos.
- **Costo por EBT:** Un nivel alto de soporte aumentará el costo por emprendimiento.
- **Retornos sobre los inputs:** los niveles altos de apoyo requerirán más fondos. Será necesaria una tasa de selección baja, para evitar la inversión en empresas con bajo rendimiento potencial. Organizaciones de bajo nivel de apoyo no tienen por qué ser tan selectivos y deben actuar para ampliar su "cartera" de potenciales EBT.

La tabla 14 muestra las posibles implicaciones y resultados de las políticas de apoyo y selectividad en términos del rol de la OTL en el proceso de los EBT:

		Selectividad	
		Bajo	Alto
Soporte o apoyo	Alto	Rol pasivo en el descubrimiento de proyectos	Rol activo en el descubrimiento de proyectos
		Alto esfuerzo en EBT	Alto esfuerzo en EBT
		Decisión de selección interna.	Decisión de selección interna.
		Fuentes mixtas de fondos de inversión	Fuentes internas de fondos de inversión
		Moderado involucramiento en gestión	Alto involucramiento en gestión
		Tasa de EBT moderada	Tasa de EBT alta
		Alto costo por EBT	Alto costo por EBT
		Bajos retornos por inputs	Alta tasa de éxito
	Bajo	Rol pasivo en el descubrimiento de proyectos	Rol activo en el descubrimiento de proyectos
		Bajo esfuerzo en EBT	Bajo esfuerzo en EBT
		Decisión de selección externa	Decisión de selección externa
		Fuentes externas de inversión	Fuentes externas de fondos de inversión
		Bajo involucramiento en gestión	Bajo involucramiento en gestión
		Tasa de EBT baja	Tasa de EBT moderada
		Bajo costo por EBT	Costo por EBT moderado
		Altos retornos por inputs	Bajos retornos por input

Tabla 14: Cuadrantes de soporte y selectividad

Los cuadrantes más razonables son baja selectividad y bajo soporte, pues se proyecta poca inversión y pocos retornos, o alta selectividad y algo soporte, que requiere mayor inversión, pero se puede proyectar mayores retornos.

A continuación, se describe cada uno de los cuatro cuadrantes:

		Selectividad	
		Bajo	Alto
Soporte o apoyo	Alto	Muchos EBT, pero alto apoyo a demasiados proyectos, incluso algunos con poco potencial debido a los bajos niveles de selectividad sería un gasto difícilmente justificable.	Unos pocos EBT bien apoyados, se basa en la selección de ganadores potenciales y apoyo para que tengan todas las posibilidades de éxito. Como se señaló anteriormente esta estrategia es más probable en entornos donde los capitales de riesgo son escasos.
	Bajo	Muchos EBT, pero con poco apoyo para cada uno, reduce el costo de operación del EBT, y busca seguridad en los números. La elección se deja a las agencias externas (fondos de capital riesgo) que por lo general se considera que tienen una mayor experiencia y conocimientos en "ganadores" y un menor potencial de objetivos en conflicto que la organización.	Pocos EBT al ser muy riguroso en la selección, pero después no darle el apoyo suficiente al EBT que justifique dicha selectividad. Por lo que esta estrategia no parece ser muy razonables como fin en sí mismo.

Tabla 15: Descripción de los cuadrantes de soporte y selectividad

2.9. Desafío de los emprendimientos de base científica y tecnológica

Como se ha mencionado, el emprendimiento de base científica muchas veces requiere importantes sumas de inversión para poder escalar la tecnología desde prueba de concepto a escala industrial y dentro de la etapa inicial de incertidumbre y mayor riesgo, las principales fuentes de financiamiento para los emprendimientos son los fondos públicos, inversionistas ángeles, FFF (amigos, fundadores y familiares, en inglés family, founders and friends), financiamiento colectivo (crowdfunding), incubadoras y Fondos de Capital de Riesgo en etapas tempranas.

Dentro de estas fuentes, los fondos públicos son de suma importancia, en EE.UU., muchas de las empresas jóvenes más innovadoras fueron financiadas por los programas públicos tales como el programa de Small Business Innovation Research²⁷ (SBIR). En el Reino Unido, los anticuerpos moleculares, que proporcionaron la base para la biotecnología antes de que los Capitalistas de Riesgo se movieran hacia el sector, fueron descubiertos en los laboratorios públicos del Medical Research Council²⁸. Otro caso emblemático es el algoritmo que llevó al éxito inicial de Google, que fue financiado por una beca de la Fundación Nacional de Ciencia del sector público²⁹. Incluso el origen de Silicon Valley como es conocido hoy se dio en los años 50 gracias a las inversiones militares y de la NASA para el desarrollo del semiconductor y el microprocesador³⁰.

²⁷ <https://www.sbir.gov/about/about-sbir>

²⁸ <https://www.mrc.ac.uk/about/what-we-do/>

²⁹ EY global VC insights and trends report 2014

³⁰ Mariana Mazzucato 2011. The Entrepreneurial State

Los gobiernos se están esforzando en potenciar la innovación a través del capital de riesgo y se ve en las tendencias mundiales. En el G20, en promedio el 34% de los emprendedores creen que el acceso al financiamiento de riesgo ha crecido o al menos mejorado y el 38% cree que el acceso a fondos ángeles también ha mejorado.

Algunos países, como Canadá, Australia, Japón y Reino Unido, han deducido los impuestos de ganancias de capital para asegurarse que los emprendedores no sean excesivamente penalizados en la venta o salida de sus negocios. En India, la inversión en capital de riesgo se duplicó entre 2006 y 2012, pasando de 600 millones USD a 1400 millones USD, principalmente por la eliminación de impuestos en ganancias de capital y la relajación de leyes preventivas sobre inversión extranjera³¹.

En EE.UU., la SEC (Securities and Exchange Commission) apoyó en 2012 el Acta JOBS (Jumpstart Our Business Startups) que permite a los Capitalistas de Riesgo promocionarse de formas nuevas como hablar públicamente acerca de levantamiento de capital, incluso acerca de vehículos que están solo para inversionistas acreditados, además de regularizar y empoderar el crowdfunding, permitiendo a más inversionistas hacer pequeñas inversiones en compañías privadas. Mientras tanto, la Comisión Europea evalúa medidas de leyes laxas que promuevan el crowdfunding, e investiga como fondos públicos pueden alinearse para apoyar plataformas de crowdfunding e invertir en oportunidades que atraigan un apoyo popular significativo.

Esto quiere decir que las iniciativas de los gobiernos implican tanto financiamiento directo como políticas que alienten el desarrollo de otras fuentes como los inversionistas ángeles, crowdfunding, incubadoras y fondos de capital de riesgo en etapas tempranas; cada uno con diferentes ventajas y desventajas.

2.9.1. Tipos de financiamiento en etapas tempranas

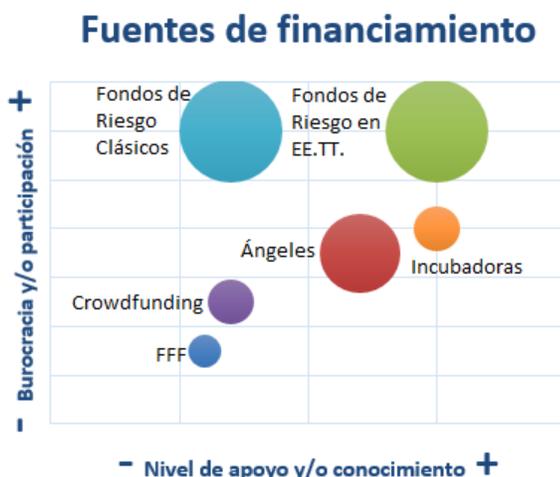


Gráfico 1: Mapa de posicionamiento de fuentes de financiamiento (elaboración propia)

El gráfico 1 muestra las principales fuentes de financiamiento, donde el tamaño del actor representa su capacidad financiera para apoyar los emprendimientos, el eje horizontal el nivel de

³¹ EY global VC insights and trends report 2014

apoyo en la creación y gestión de la empresa incubada, redes de contactos, conocimiento empresarial, entre otros. Mientras que el eje vertical representa el nivel de burocracia o negociación para hacerse del capital y los recursos, algunas fuentes son mucho más intensivas en solicitar material, datos, informes o presentaciones. También representa el nivel de participación que espera obtener dicha fuente. El porcentaje de participación y de filtros para que se apruebe la inversión es muy alto en Fondos de Capital de Riesgo institucionales (clásico y etapas tempranas), siendo un poco menor para Ángeles e incubadoras, y aun menor para Crowdfunding y familiares o amigos.

En cuanto al soporte, los Fondos de Riesgo en etapas tempranas y las Incubadoras son los más intensivos, pues es esta su propuesta de valor, los Ángeles también tienen buenas redes de contacto y profesionales, y por último los amigos, familiares y Crowdfunding entregan muy poco apoyo significativo pues no está en sus conocimientos, los Fondos de Riesgo Clásicos en teoría no apuntan a emprendimientos de base científica en etapas tempranas, por lo que es evidente que no manejan los recursos específicos para satisfacer las necesidades de apoyo que requieren estos.

La tabla 16 resume las ventajas y desventajas de cada fuente.

Fuente	Ventajas	Desventajas
Ángeles	Más propensos al riesgo, es decir, más fácil que se interesen por proyectos innovadores inmaduros tecnológicamente, alto apoyo empresarial y redes.	Menos recursos que Fondos de Capital. Poca institucionalidad, están más dispersos.
Crowdfunding	Amplia vitrina si el levantamiento de capital es exitoso, se mantiene autonomía en directorio y decisiones estratégicas.	Difícil tracción para proyectos que no sean bienes de consumo, difícil capitalización de innovaciones biológicas y/o B2B. No ofrece experiencia empresarial.
FKR EE.TT.	Significativamente propensos al riesgo, alto apoyo en capital y en experiencia empresarial.	Mucha institucionalidad y tiempo para lograr financiamiento. Buscan control a través del Directorio.
Incubadoras	Mayor apoyo administrativo y empresarial	Menos disposición de capital, alta burocracia.

Tabla 16: Ventajas y desventajas de fuentes de capital (elaboración propia)

No se incluyó a los fondos provenientes de amigos, fundadores y familiares (FFF) en el cuadro, pues estos fondos son menores, con poco apoyo, rigurosidad y seguimiento, ideales para empresas sociales o de crecimiento normal, sin embargo, para una start-up de base tecnológica, son poco relevantes, y ante de eventualidad de un levantamiento apreciable de los FFF, es más razonable que este sea considerado como Inversionista Ángel informal.

2.9.2. Desafío de los EBTU: asimetría de información e incertidumbre

Volviendo a la caracterización propia de los EBTU, para entender los motivos por lo que es difícil conseguir financiamiento en etapas tempranas, destacan dos características: la asimetría de información (comportamiento oportunista y selección adversa) y la incertidumbre³².

Comportamiento oportunista

Los inventores no quieren revelar demasiada información sobre su concepto, ya que esta es la base de su ventaja competitiva. Los inversionistas deben tomar sus decisiones con menos información que el inventor. A esto se suma que la mayoría de las tecnologías de los EBTU probablemente no estén familiarizadas con el ecosistema inversionista, puede ser difícil para el investigador/emprendedor comunicar por qué y cómo el concepto puede ser transformado en valor real. Debido a que los inventores tienen información superior a los inversionistas, pueden actuar con un comportamiento oportunista y el emprendedor puede extraer los recursos que un inversionista totalmente informado podría no proporcionar.

Selección adversa

Mediante el uso de su ventaja de información, el inventor o emprendedor puede limitar la capacidad del inversionista para controlar que la inversión se utilice en forma racional y por lo tanto pone los recursos de los inversionistas en más riesgos de los necesarios. Este problema de la asimetría de información puede conducir a la selección adversa por los inversores, ya que puede ser difícil distinguir entre emprendedores competentes con proyectos valiosos de aquellos con menos talento con conceptos limitados. Estos problemas influyen en que los inversionistas estén reacios a invertir. Un alto grado de asimetría de información entre los inventores y el capital de riesgo aumentarán el precio de ese capital llegando al punto que este no esté disponible.

Incetidumbre

El riesgo y la incertidumbre se pueden distinguir sobre la base de que si una distribución de probabilidad racional de un posible resultado fijo es conocida por los tomadores de decisiones o no. Con decisiones riesgosas, se conocen todos los posibles resultados y la posibilidad de cada uno de ellos. Con las decisiones inciertas, ni el número de resultados posibles ni la distribución de probabilidad son conocidos.

Los EBTU exploran nuevas oportunidades de mercados no probadas con nuevas tecnologías operadas bajo condiciones de alta incertidumbre en comparación al común de las start-up. Deben transformar su empresa al nivel donde los inversores pueden evaluar la oportunidad con sus valoraciones de riesgo racionales. El proceso donde estas transforman sus tecnologías en etapas tempranas en productos comerciales puede ser conceptualizado como una manera de transformar su oportunidad empresarial desde altos niveles de incertidumbre a niveles de riesgo apropiados para las diferentes fuentes de financiación.

³² Lars Oystein et al. 2009. University-affiliated Venture Capital funds: funding of University Spin-Off companies.

2.10. Desempeño de Universidades en comercialización de la innovación

El MIT en conjunto con el Instituto de I+D Skoltech publicaron un estudio del ecosistema emprendedor alrededor de las universidades en el año 2014³³. El estudio entrega cifras de transferencia tecnológica para algunas de las principales universidades en materia de innovación. Estas son la Universidad de Aalto (Finlandia), la Universidad de Auckland (Nueva Zelanda), la Universidad de Cambridge (Reino Unido), Imperial College de Londres (Reino Unido), Universidad de Michigan (EE.UU.), MIT (EE.UU.), Universidad de Oxford (Reino Unido), Universidad de Stanford (EE.UU.), Technion (Israel) y Universidad de California de San Diego (EE.UU.).

	Mejor ecosistema de acuerdo a valoración de expertos	Ecosistema más efectivo en ambiente adverso de acuerdo a expertos	THE World University Ranking 2013/14	QS World University Ranking 2013/14
Aalto	>20	4	301-350	196
Auckland	>20	2	164	94
Cambridge	3	>20	7	3
Imperial	4	4	10	5
Michigan	15	4	18	22
MIT	1	>20	5	1
Oxford	5	>20	2	6
Stanford	2	>20	4	7
Technion	6	1	201-225	183
UCSD	7	>20	40	63

Tabla 17: Rankings Universidades

De las universidades estudiadas se entregan cifras e indicadores de gestión general y de transferencia tecnológica:

	Ingresos (millones de USD)	Dotación (millones de USD)	Beneficios de investigación patrocinada (millones de USD)	Beneficios de investigación patrocinada por la industria (millones de USD)	Número Estudiantes de pregrado	Número Estudiantes de posgrado	Número de Académicos
Aalto	581	1.300	68	31	19.993	1.711	366
Auckland	801	49	197	63	26.915	5.686	2.160
Cambridge	2.500	1.800	542	49	12.140	7.245	4.915
Imperial	1.400	160	547	66	8.810	7.195	3.825
Michigan	5.300	8.400	1.300	72	28.283	12.724	3.059
MIT	3.200	11.000	674	106	4.528	6.773	1.030
Oxford	1.800	1.100	725	93	16.745	8.925	5.965
Stanford	4.100	18.700	1.200	-	6.980	8.897	1.429
Technion	678	1.600	84	7	9.754	3.499	616
UCSD	3.000	642	985	120	23.805	6.505	1.196

Tabla 18: Institución y presupuesto.

³³ Ruth Graham 2014. Creating university-based entrepreneurial ecosystems evidence from emerging world leaders

	Revelaciones	Patentes solicitadas	Patentes otorgadas	Número licencias	Número EBTU	Ingresos por licencia (millones USD)	Gastos por PI (millones USD)
Aalto	150	53	10	5	6	0,25	0,4
Auckland	128	21	23	22	3	13	0,7
Cambridge	124	204	48	76	11	7	2,1
Imperial	329	90	67	32	4	2,3	1,9
Michigan	421	395	130	108	9	13,4	7
MIT	698	932	290	68	16	70	19
Oxford	326	197	119	105	8	14	5,1
Stanford	502	613	201	103	9	87	9,3
Technion	81	235	89	6	8	22	1,6
UCSD	296	322	164	60	12	16,2	1,9

Tabla 19: Comercialización de la investigación.

Por su parte, cabe aclarar que el presupuesto de la Universidad de Chile está en torno a los 1.000 millones de dólares (Tabla 20), lo que significa que está en el orden de magnitud de las universidades del ranking recién expuesto.

Año	Presupuesto	Aumento
2013	\$ 505.154.190.000	4,2 %
2014	\$ 585.073.429.000	15,8 %
2015	\$ 621.980.653.000	6,3 %
2016	\$ 614.334.793.000	-1,2 %

Tabla 20: Presupuesto Universidad de Chile

Como se aprecia, los ingresos directos por transferencia tecnológica son una proporción muy pequeña dentro de los presupuestos universitarios, por lo que si no hay una política clara a favor del emprendimiento y la innovación tecnológica, la evaluación de proyectos que alienten la transferencia necesita internalizar beneficios sociales para convencer a las autoridades de su implementación.

2.11. Fondos de Capital de Riesgo Universitarios

En la gama de iniciativas de transferencia tecnológica, los Fondos de propiedad universitaria (UF por University Fund) representan la iniciativa más directa y proactiva a disposición de las instituciones académicas respecto de los Fondos de Riesgo. Los UF son fondos directamente afiliados a las universidades que invierten (o coinvertir con otros inversores) en el capital de la cartera de empresas. El objetivo de las universidades que participan en este tipo de iniciativas es doble:

- Invertir a través de acciones en empresas prometedoras cuyas tecnologías estén posiblemente cerca de los campos científicos en los que la facultad se especializa.

- Utilizar los fondos y los ingresos adicionales generados por la actividad del UF para acelerar el proceso de comercialización de las tecnologías desarrolladas por científicos de la Universidad a través de mecanismos de transferencia de tecnología más convencional.

Un fondo universitario debe plantearse la motivación del mismo, pues probablemente el beneficio económico no se compare con el de un fondo institucional, sin embargo, es probable que el beneficio social sea muy relevante.

Beneficios como la principal motivación	Sí	Capital de riesgo informal	Capital de riesgo institucional
	No	Fondos públicos	Fondo Universitario
		Baja	Alta
Cantidad invertida por cada ronda			

Tabla 21: Fondo según beneficio e inversión (basado en Shane)

Organización de los UF

Las universidades suelen entrar en los mercados de capital de riesgo y capital privado a través de sus OTL. Por lo general, estos UF imitan a la OTL en la misión de facilitar la transferencia de tecnología de la universidad a los mercados a través de la creación de los EBTU. Pueden ir desde un enfoque puramente interno hasta no tener límites geográficos ni de tecnologías³⁴.

Precedentes de UF

De acuerdo con la base de datos Thomson One³⁵, entre 1973 y 2010, 26 UF estaban activos, 15 en Europa y 11 en Estados Unidos (ANEXO A). Algunas de las Universidades más importantes han puesto en marcha dichos fondos, y no es poco probable que muchas otras universidades harán el mismo en el futuro próximo³⁶, pues el creciente énfasis de los responsables de las políticas públicas sobre la necesidad de mantener el desarrollo de los capitales de riesgo, especialmente durante la última crisis económica y financiera hace prever un potencial crecimiento de las universidades en el mercado de los capitales de riesgo.

A continuación, se presentan las cifras más relevantes de los 26 UF.

La tabla 22 describe las compañías en portafolio, cantidad invertida y estadística descriptiva de los UF:

³⁴ A. Croce et al. 2013. Venture capital enters academia: an analysis of university-managed funds

³⁵ Ex VentureXpert, la cual es considerada por muchos autores como la base de datos comercial disponible más confiable.

³⁶ A. Croce et al. 2013. Venture capital enters academia: an analysis of university-managed funds

		Total	UE	EE.UU.
Empresas en portafolio	Nº	370	112	258
	%	100%	30.27%	69.73%
Cantidad invertida	EUR	\$433,176	\$122,818	\$310,358
	%	100%	28.35%	71.65%
Nº compañías en portafolio	Promedio	14.23	7.47	23.45
	Mediana	6	5	7
Edad (años)	Promedio	14.5	12.4	17.36
	Mediana	11	11	9
Cantidad invertida por UF	Promedio	\$16,661	\$8,181	\$28,214
	Mediana	\$4,572	\$3,518	\$11,155
Cantidad invertida por compañía	Promedio	\$1,408	\$940	\$2,046
	Mediana	\$1,011	\$747	\$1,145
Nº de fondos	Promedio	2.23	1.6	3.09
	Mediana	2	1	3
Nº de industrias target	Promedio	4.04	3.6	4.64
	Mediana	3	3	4
Nº de ejecutivos	Promedio	4.88	4.93	4.82
	Mediana	4	4	3
Nº co-inversores	Promedio	4.28	4.14	4.45
	Mediana	5	5	5
Nº co-inversiones invertidas	Promedio	12.69	5.8	22.09
	Mediana	6	5	7

Tabla 22: Estadística descriptiva por UF. Cantidades en miles de euros.

La tabla anterior da cuenta de los órdenes de magnitud en que se mueven los fondos universitarios; seis empresas en portafolio, con uno o dos millones de euros invertidos por compañía, dos fondos paralelos, tres industrias target, y 4 ejecutivos.

La tabla 23 muestra la clasificación de los UF según etapa de las compañías en portafolio:

		Total		UE		EE.UU.	
		Nº compañías	Cantidad invertida	Nº compañías	Cantidad invertida	Nº compañías	Cantidad invertida
Etapa temprana	Nº	210	\$140,089	79	\$54,217	131	\$85,872
	%	43.03%	32.34%	61.24%	44.14%	36.49%	27.67%
Etapa tardía	Nº	267	\$285,855	46	\$67,209	221	\$218,646
	%	54.71%	65.99%	35.66%	54.72%	61.56%	70.45%
Compra	Nº	11	\$7,232	4	\$1,392	7	\$5,840
	%	2.25%	1.67%	3.10%	1.13%	1.95%	1.88%
Total	Nº	488	\$433,176	129	\$122,820	359	\$310,358
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 23: Inversiones de UF por etapa de inversión

La tabla 23 muestra la diversificación de flujo de empresas en etapa de desarrollo, donde se aprecia que casi la mitad está en etapa temprana y poco más de la mitad en etapa tardía, mientras un pequeño porcentaje en compra, aunque cabe destacar la diferencia en Europa con EE.UU., pues si en el primero la relación de empresas en etapa temprana vs etapa tardía es dos a uno, en EE.UU., es uno a dos. No es extraño que la mitad de las empresas estén en etapa tardía, incluso para fondos universitarios con políticas de inversión en etapas tempranas, pues como se aprecia en la tabla 22, ya tienen en promedio 11 años de existencia.

La tabla 24 muestra la clasificación de los UF por industria:

		Total		UE		EE.UU.	
		Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida
Biotecnología	Nº	65	\$85,626	33	\$46,969	32	\$38,657
	%	17.57%	19.77%	29.46%	38.24%	12.40%	12.46%
Industrial y energía	Nº	31	\$13,633	10	\$2,599	21	\$11,034
	%	8.38%	3.15%	8.93%	2.12%	8.14%	3.56%
Manufactura	Nº	2	\$3,627	1	\$970	1	\$2,657
	%	0.54%	0.84%	0.89%	0.79%	0.39%	0.86%
Medicina y salud	Nº	66	\$87,578	24	\$35,862	42	\$51,716
	%	17.84%	20.22%	21.43%	29.20%	16.28%	16.66%
Electrónica	Nº	40	\$60,425	11	\$11,798	29	\$48,627
	%	10.81%	13.95%	9.82%	9.61%	11.24%	15.67%
No alta tecnología	Nº	16	\$21,390	6	\$2,558	10	\$18,832
	%	4.32%	4.94%	5.36%	2.08%	3.88%	6.07%
TIC	Nº	150	\$160,897	27	\$22,062	123	\$138,835
	%	40.54%	37.14%	24.11%	17.96%	47.67%	44.73%
Total	Nº	370	433,176	112	\$122,818	258	\$310,358
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Tabla 24: Industrias invertidas por UF

La UE invierte principalmente en biotecnología, medicina y salud, dejando en tercer lugar a las TIC. Por otra parte, Estados Unidos invierte principalmente en TIC por lejos, dejando medicina y salud en segundo lugar.

La tabla 25 muestra la clasificación de los UF según el estado de las compañías en portafolio:

		Total		UE		EE.UU.	
		Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida
Aun en portafolio	Nº	160	\$202,129	105	\$111,678	55	\$90,451
	%	43.24%	46.66%	93.75%	90.93%	21.32%	29.14%
Fallaron	Nº	53	\$29,243	2	\$312.00	51 (1*)	\$28,931
	%	14.32%	6.75%	1.79%	0.25%	19.77%	9.32%

		Total		UE		EE.UU.	
		Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida	Nº de compañías	Cantidad invertida
OPA	Nº	47	\$79,491	1	\$4,569	46	\$74,922
	%	12.70%	18.35%	0.89%	3.72%	17.83%	24.14%
Adquisidores	Nº	110	\$122,313	4	\$6,259	106 (18*)	\$116,054
	%	29.73%	28.24%	3.57%	5.10%	41.09%	37.39%
Total	Nº	370	\$433,176	112	\$122,818	258	\$310,358
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Tabla 25: Clasificación según estado de las compañías. *Después del 2000

Cabe destacar, de la información de la tabla 25, que, de las 51 inversiones fallidas en EE.UU., solo una fue después del año 2000, de las 106 empresas compradas, 18 fue después del año 2000, y de las 46 IPO, 8 fueron después del año 2000. Es decir que el porcentaje de empresas fallidas pasó del 28.4% al 3,7% en lo que es antes del 2000 y después del 2000. Esto puede tener relación con la crisis financiera de la burbuja “punto com” del año 2000, pues desde esa fecha se tomaron más precauciones y acercamientos más aversos al riesgo de parte de los inversionistas³⁷.

Independiente de lo ocurrido antes y después del año 2000, los UF americanos son mucho más propensos al riesgo, y esto se traduce en el impacto de sus EBTU; todos los EBTU con más de 250 empleados, o con más de 50 millones de euros en ingresos son americanos, como se aprecia en la tabla a continuación:

Nº Empleados	Total	%	EE.UU.	UE	Ingresos	Total	%	EE.UU.	UE
[0, 10]	13	7,43	9	4	[0, 1]	4	2,56	4	0
[11, 50]	56	32,00	37	19	[1, 5]	38	24,36	27	11
[51, 100]	55	31,43	37	18	[5, 10]	28	17,95	20	8
[101, 250]	16	9,14	14	2	[10, 25]	50	32,05	32	18
[251, 500]	10	5,71	10	0	[25, 50]	8	5,13	6	2
[501, 1.000]	9	5,14	9	0	[50, 100]	10	6,41	10	0
[1.001, 5.000]	9	5,14	9	0	[100, 500]	7	4,49	7	0
[5.001, 10.000]	3	1,71	3	0	[500, 1.000]	4	2,56	4	0
Más de 10.000	4	2,29	4	0	Más de 1.000	7	4,49	7	0
Total	175	100	132	43	Total	156	100	117	39

Tabla 26: Empleados e ingresos por EBTU. Ingresos en millones de euros.

Finalmente, las características generales de algunos UF del estudio son:

1. **University of Michigan Social Venture Fund (SvF):** este fondo posee dos particularidades. Primero está enfocado en innovaciones sociales con fines de lucro, y segundo, es administrado por estudiantes del MBA de la Universidad. Su estructura organizacional consta de Directores (5) más un Director Ejecutivo, Líderes de Equipo (6), Asociados (32) y socios o auspiciadores (6) que abastecen desde asesoría legal hasta el software de

³⁷ A. Croce et al. 2013. Venture capital enters academia: an analysis of university-managed funds

gestión interna. Sus áreas son educación, sistemas de alimentación y medio ambiente, salud y revitalización urbana. Su portafolio actualmente consta de 7 proyectos.

La universidad de Michigan cuenta con una OTL sin relación directa con el Fondo, con un Directorio (3), unidades de Licenciamiento (9), Emprendimiento (9), Legal (2) y Administración (13).

2. **University Venture Fund:** de la Universidad de Utah, seis Directores, dos administradores (CEO y CFO) de vasta experiencia, 10 estudiantes asociados, y más de 70 alumnos que ayudan de alguna manera. Su política de inversión es co-invertir con algún otro fondo institucional, por lo que se concluye que son bastante aversos al riesgo. Cuentan con 21 empresas en portafolio, entre consumo, internet, tecnología y salud.
Sin embargo, la Universidad de Utah, por su cuenta administra una OTL (Technology and Venture Commercialization Office) con relación directa con inversionistas, 130 EBTU activos como negocio o parte de alguna compañía, con lo cual ha construido un proceso interno llamado “Commercialization Engine”, por el que pasan las revelaciones con la intención de transformarlas en aplicaciones productivas y transformadoras.
3. **BR Venture Fund:** de la Universidad de Cornell, administrado completamente por estudiantes del MBA, el fondo fue levantado con donaciones, invierte 250 mil dólares en aproximadamente 3 proyectos al año, y los beneficios se reinvierten completamente.
La Universidad de Cornell también cuenta con una OTL, con unidades de Comercialización (16), Propiedad Intelectual (3), Comunicaciones (4), y Contratos y Finanzas (6). De acuerdo a su último reporte, el 2016 generó 15,6 millones de dólares en ingresos, y desembolsó 10 millones de dólares en costos, principalmente legales (6 millones) y operaciones (3,8 millones).
4. **Simon Venture Fund:** administrado por estudiantes del MBA y del Master de la Simon School, de la Universidad de Rochester, reinvierte todos sus beneficios y se creó gracias a donaciones de exalumnos, al igual que BR VF. Actualmente dispone de un equipo de cinco personas, y 12 tecnologías en portafolio. Por otra parte, la Universidad de Rochester cuenta con una OTL administrada por 15 profesionales, y de acuerdo a su último reporte anual publicado; de 342 millones de dólares gastados en investigación, 151 revelaciones fueron recibidas, y 241 patentes (applications) fueron archivadas en 2015.
5. **UCLA Venture Capital:** este fondo cuenta con un Director, un GP, Comité Ejecutivo (4), Comité de Inversiones (12) divididos en Ciencias de la Vida y Tecnología, y Asociados (6). Destaca su amplia red con aproximadamente 30 miembros de distintos grupos de inversión. Por otra parte, la OTL (UCLA Technology Development Group) cuenta con unidades de Licenciamiento y Transferencia Tecnológica (9), Apoyo en Licenciamiento (4), Desarrollo de Nuevos Negocios (2), Investigación Financiada por la Industria y Transferencia de Materiales (12), Servicios Administrativos (5), Marketing (3) y Procesamiento de Patentes (6). Es interesante que la página web de la OTL tiene secciones para investigadores, emprendedores, e industria, pero no inversionistas.
6. **Case Technology Ventures:** provee fondos de riesgo compañías basadas en la PI de la Universidad de Case y sus instituciones afiliadas. Típicamente invierte entre 50 mil y 250 mil dólares en forma de deuda convertible. La OTL por otra parte cuenta con una planta de 15 profesionales que se encargan de proteger la PI de la Universidad, y evaluar el potencial comercial de las tecnologías. También destaca su rol en educar al profesorado, investigadores y estudiantes en materia de PI, licenciamiento y emprendimiento.

7. **The Engine:** es un Fondo de Capital de Riesgo e incubadora impulsada por el MIT, cuenta con 150 millones de dólares, de los cuales el MIT aportó 25 como limited partner. Su política es de capital paciente, lo que significa que no está tan condicionado a maximizar retornos al corto plazo como un fondo normal, tiene mucho de internalizar el beneficio social, sin embargo, tampoco es filantropía.

Cabe destacar, como contexto, el amplio ecosistema innovador del MIT, quien no solo dispone de una fuerte OTL con Directorio (4), Ejecutivos de Licenciamiento (9), Ejecutivos Asociados de Licenciamiento (4), Asociados de Licenciamiento (6), Operaciones Financieras (5), Administradores de Patente (4), Operaciones de Oficina (5) y Asistente Administrativo (3). De acuerdo al reporte oficial, el año 2016 recibieron 800 Revelaciones, solicitaron 279 patentes, concedieron 110 Licencias y crearon 25 EBTU. También es interesante el ecosistema de emprendimiento e innovación abordado por el MIT Innovation Initiative³⁸, cuya misión es conectar caminos y redes para equipar a la comunidad en torno al MIT y así mover grandes ideas desde la concepción al impacto, teniendo numerosos proyectos exitosos de impacto como el Proyecto Manus³⁹ y la app Mobius.

2.12. Criterios de diseño

Relación Universidad-Industria-Sociedad

Primero hay que entender a los EBTU en su contexto dentro de la transferencia, esto es relevante pues se generan círculos virtuosos. Por ejemplo, los mejores emprendimientos nacen de investigadores con experiencia empresarial, esto se logra con investigación en colaboración con la industria, y con pasantías estudiantiles de calidad. A su vez los beneficios de los EBTU pueden utilizarse para cofinanciar plantas piloto en colaboración con la industria o alianzas conjuntas, construir capacidad para adoptar y difundir tecnologías existentes, adaptar tecnologías apropiadas para responder necesidades locales y participar más activamente en consorcios de investigación.

Lo anterior significa que si la universidad desea una relación mayor con la industria es clave que siga realizando actividades de investigación; formalmente, asociaciones de capital, contratos, proyectos de investigación, licencia de patentes. Y en cuanto al plazo, proyectos conjuntos y alianzas público-privadas, centros de investigación conjunta entre universidad e industria, y consorcios de investigación. En vista de que las colaboraciones a largo plazo permiten servicios más atractivos y flexibles para las empresas, es recomendable que estos aspectos sean incluidos en la agenda estratégica.

En cuanto a los desajustes para la relación de la Universidad con la Industria, es evidente que para solucionarlos se necesitan múltiples iniciativas, pero en concreto algunas pueden ser:

- Enfocar incentivos e intereses en investigación aplicada e identificar investigadores idóneos.

³⁸ <https://innovation.mit.edu/about/>

³⁹ <https://project-manus.mit.edu/about>

- Especificar plazos, hitos y financiamiento. Encontrar socios correctos, y respetar plazos.
- Crear una cultura de propiedad intelectual entre los investigadores.
- Fortalecer la estructura interna que administra la propiedad intelectual de las investigaciones.
- Acuerdos se deben establecer de manera comercialmente oportuna y garantiza la capacidad para comercializar con rentabilidad adecuada.
- Garantizar seriedad en la negociación. Creación de protocolos de negociación y de contratos clave para colaboración.
- Coordinación en las negociaciones.

Pero es importante saber que la construcción de vínculos efectivos entre universidad e industria puede tomar mucho tiempo y esfuerzo, por la poca experiencia en la colaboración con la industria y la limitada capacidad de gestión de la investigación. Además, la colaboración entre las universidades y la industria está limitada por las barreras culturales e institucionales basadas en la historia, que toman tiempo para superarse y esto requiere de una intensa gestión del cambio. Este debe ser un elemento clave de la agenda estratégica. Y por el lado de la universidad, los desafíos de los que hay que hacerse cargo son la falta de recursos financieros y humanos, y la falta de capacidades para producir resultados de la investigación que se pueden transformar en retornos económicos a través de patentes, EBTU y otros medios como consultores y contratistas.

Algunos indicadores que ya están implementándose para evaluar esta vinculación y es necesario mantenerlos son el número de contratos de consultoría o de I+D con la industria, ingresos por licencias de patentes, número de EBTU y número de start-ups por los profesores universitarios o graduados.

Roles clave

Hay que poner sobre la mesa que los investigadores universitarios no son recompensados en sus carreras por colaborar con las empresas, incluso puede llegar a ser visto como poco ético, estos temas deben ser incluidos en el reglamento de EBTU, teniendo en consideración que también podrían conducir a un exceso de burocracia o restricciones innecesarias sobre cómo los investigadores interactúan con las empresas.

Hay que considerar y, dentro de lo posible, hacerse cargo de al menos tres elementos que explican los decepcionantes resultados de la reforma de PI en países en desarrollo en comparación con los países desarrollados que son:

- Universidad: Las bajas capacidades tecnológicas de las universidades en capital humano e infraestructura con levantamiento de infraestructura, capacitación y contratación de expertos.
- Investigadores y empresas: El conocimiento limitado de los beneficios de la propiedad intelectual entre los investigadores y las empresas, con capacitaciones, talleres y cualquier medio de difusión que sea necesario.
- Empresas: La falta de interés entre las empresas en el desarrollo tecnológico con difusión, marketing y redes de colaboración o networking.

En el plano de la gestión interna, considerando que, en promedio, menos de un tercio de los académicos que empiezan compañías lo han hecho sobre la base de lo formal⁴⁰ (Propiedad Intelectual de la Universidad) el diseño de la estrategia debe contemplar una amplia difusión en su plan de acción.

Otro punto relevante es directamente sobre la Universidad, pues debe consensuarse una visión que logre movilizar a toda la organización en el mismo rumbo y mantener la misión de investigación de excelencia porque es necesaria la masa crítica para la relación con inversión de riesgo, siendo esto actualmente una fortaleza.

Tanto los inventores como la Universidad deben tener buenas relaciones con fondos industriales significativos, lazos con Capitalistas de Riesgo e Inversionistas Ángel y con Directivos de industrias donde las tecnologías podrían ser utilizada por lo que es necesario reforzar esto con capacitaciones, contratos y redes.

Hay que crear una cultura que aliente a los investigadores interesados en EBTU a tener la personalidad correcta descrita en el punto 2.5 de este capítulo. Los investigadores de excelencia deben relacionarse con inversionistas de excelencia, es un error pensar que su disciplina científica es difícil pero los negocios son fáciles y basta con que un alumno se encargue del plan de negocios.

El emprendedor también debe poseer ciertas cualidades específicas, este puede ser encontrado o educado con ayuda de centros de emprendimiento, incubadoras, o directamente a través de la malla académica, donde la universidad puede tener injerencia y actuar sobre el plan de acción. Sin embargo, para proyectos con mucho potencial y desafío es necesario emprendedores con experiencia.

Modelo de transferencia

La masa crítica en investigación solo servirá como flujo dinámico de potenciales proyectos si hay un orden riguroso sobre los proyectos, por lo que se necesita un sistema de trazabilidad de proyectos desde su revelación hasta su estado actual, así como definiciones claras del estado actual en cuanto a su nivel de madurez tecnológica, inversión, mercado y protección intelectual.

Otro tema que se debe evaluar es la política de repartición de beneficios, pues de acuerdo a Scott Shane, las Universidades que obtienen mejores resultados dan a los investigadores baja repartición de royalties, esto porque si el inventor solo dispone de propiedad de la empresa, su único incentivo para enriquecerse es hacerla crecer. Aunque existe una posibilidad que bajo royalty y mejores resultados sea correlación, pero no causalidad; Universidades que tienen poca transferencia incentivan revelaciones con alto royalty, luego podría haber una correlación entre alto royalty y baja transferencia mientras la política aun no hace efecto. Este punto debe ser profundizado.

Otro punto clave es que las Universidades dan exclusivamente licencia, es decir, no ceden patentes, esto es importante porque la Universidad evita que la tecnología (patente) no muera

⁴⁰ Scott Shane, 2014. Academic Entrepreneurship: University Spin-offs and Wealth Creation. University Industry Innovation Network.

en una bodega (cajón), esto se condice con la estrategia del MIT con sus patentes para asegurar su éxito.

Financiamiento

Existen varias fuentes de financiamiento en etapas tempranas como Ángeles, crowdfunding, fondos públicos, FFF, y Fondos de Capital de Riesgo.

En cuanto a la necesidad de satisfacer a las Administradoras de Fondos de Capital de Riesgo es necesario desarrollar una plataforma de difusión y encuentro, donde se vean y pueda contactar a las grandes estrellas de la facultad, los grandes científicos, la ciencia grande. Es necesario educar para una rica cultura empresarial en la universidad y capacitar a la OTL en negocios rentables y cómo conseguir que se hagan rápidamente. Y capacitar al área legal en términos de acuerdo que sean flexibles para dar flexibilidad a los modelos de negocio y que puedan cambiar con el tiempo si es necesario. También se propone no descartar fuentes sustitutas como Ángeles, Crowdfunding e incubadoras.

Política institucional

Sobre este tema, los reglamentos y procedimientos deben hacerse cargo en particular de asimetría de la información y evitar comportamiento oportunista de los inventores en desmedro de los inversionistas, ya que, si se pierde control sobre esto, será más difícil conseguir capital significativo.

Las estrategias lógicas de política institucional son “bajo apoyo y baja selectividad” y “alto apoyo y alta selectividad”, la primera requiere declarar muchos EBT, lo cual actualmente es un costo que la OTL no puede realizar, por otra parte, una estrategia sólida de alta selectividad implica disponer fondos de riesgo para dar alto soporte a los EBTU seleccionados, algo que también está fuera de las posibilidades.

Al corto plazo parece más razonable una estrategia mixta, con alto apoyo / alta selectividad, pero con fuentes de capital de riesgo externas, y será responsabilidad de la OTL garantizar lo mejor posible que esas fuentes estén efectivamente disponibles.

Acercas de los Fondos de Capital de Riesgo Universitarios, independientemente de la factibilidad legal de su puesta en marcha desde la Universidad de Chile, estos representan una oportunidad más que una necesidad, pues nacen desde Universidades con OTL muy consolidadas tanto en cifras de desempeño como en capital humano.

Capítulo III – Institucionalidad y gobernanza.

3.1. Introducción

Este capítulo parte por un contexto institucional que muestra el liderazgo de la Universidad de Chile en investigación y en investigación aplicada a nivel de presupuesto Corfo y Conicyt. Luego se entregan algunos hechos esenciales que son necesarios destacar para resaltar la importancia que ha alcanzado la innovación basada en ciencia en la Universidad.

Se describe los objetivos principales de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo y la Dirección de Innovación, esta última cumple el rol de OTL y es la encargada de velar por el desarrollo de los EBTU. Finalmente se realiza un diagnóstico institucional de la transferencia tecnológica para los EBTU, basado en las políticas y reglamentos, procesos y procedimientos, instrumentos y mecanismos, y estructuras y organismos.

3.2. Contexto de la Institución

En términos genéricos, la misión universitaria es docencia, investigación y extensión. En concordancia con lo anterior, la Universidad de Chile declara como parte de su misión el contribuir al progreso espiritual y material de la nación, liderando el desarrollo innovador en ciencia y tecnología de la sociedad⁴¹. En cumplimiento de este mandato, ha asumido con gran éxito su compromiso con la ciencia y de ello dan cuenta los indicadores que la ubican en importantes lugares en los rankings internacionales de excelencia en investigación como el Academic Ranking of World Universities (ARWU) de Shanghai, entre otros, así como del prestigio que goza en la sociedad como referente de rigurosidad y compromiso con el bien público.

Al 2014 la Universidad de Chile ocupaba el décimo puesto en producción científica entre universidades de Latinoamérica en Scopus (Ranking SCImago), contaba con 3.047 académicos; 2.571 de media jornada y el 53% con postgrado, 1.247 investigadores en 2012, con participación en algún proyecto de investigación en los últimos 5 años y 180 investigadores aplicados definidos como responsables de un proyecto tecnológico Innova/Fondef/FIA y/o un patentamiento⁴².

De acuerdo a Conicyt, entre los años 2008 y 2017 se publicaron 62.353 artículos entre todas las universidades chilenas, siendo la Universidad de Chile quien más publicaciones hizo⁴³. La tabla siguiente muestra el número de publicaciones de las casas de estudio que más aportaron entre los años antes mencionados, además de los aportes entre 2015 y 2017, donde se puede apreciar una mayor repartición en publicaciones:

⁴¹ <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/5077/presentacion>

⁴² Rakiduum 2014, Universidad de Chile.

⁴³ Dimensiones de la Producción Científica Nacional - Programa de Información Científica CONICYT

	2008-2017	%	2015-2017	%
Universidad de Chile	15.245	24,5	3.285	19,8
Universidad Católica	13.297	21,3	2.893	17,5
Universidad de Concepción	6.811	10,9	1.419	8,6
Universidad Austral	3.241	5,2	677	4,1
Universidad de Santiago	3.194	5,1	663	4,0
Universidad Santa María	2.821	4,5	673	4,1
U. Católica de Valparaíso	2.555	4,1	644	3,9
Universidad Andrés Bello	2.464	4,0	696	4,2
Universidad de la Frontera	2.235	3,6	656	4,0
Universidad de Valparaíso	2.040	3,3	526	3,2
Resto de las universidades	8.449	13,6	4.447	26,8

Tabla 27: Publicaciones científicas por universidad.

La principal investigación es en Ciencias Naturales, luego Ciencias Médicas y de la Salud, tercero Ingeniería y Tecnología, cuarto Ciencias Sociales, quinto Agricultura y finalmente Humanidades. Dentro de las áreas científico-tecnológicas, la Universidad de Chile es primera en todos los campos. Las publicaciones categorizadas por disciplina se ven en el gráfico 2 para las 10 principales universidades.

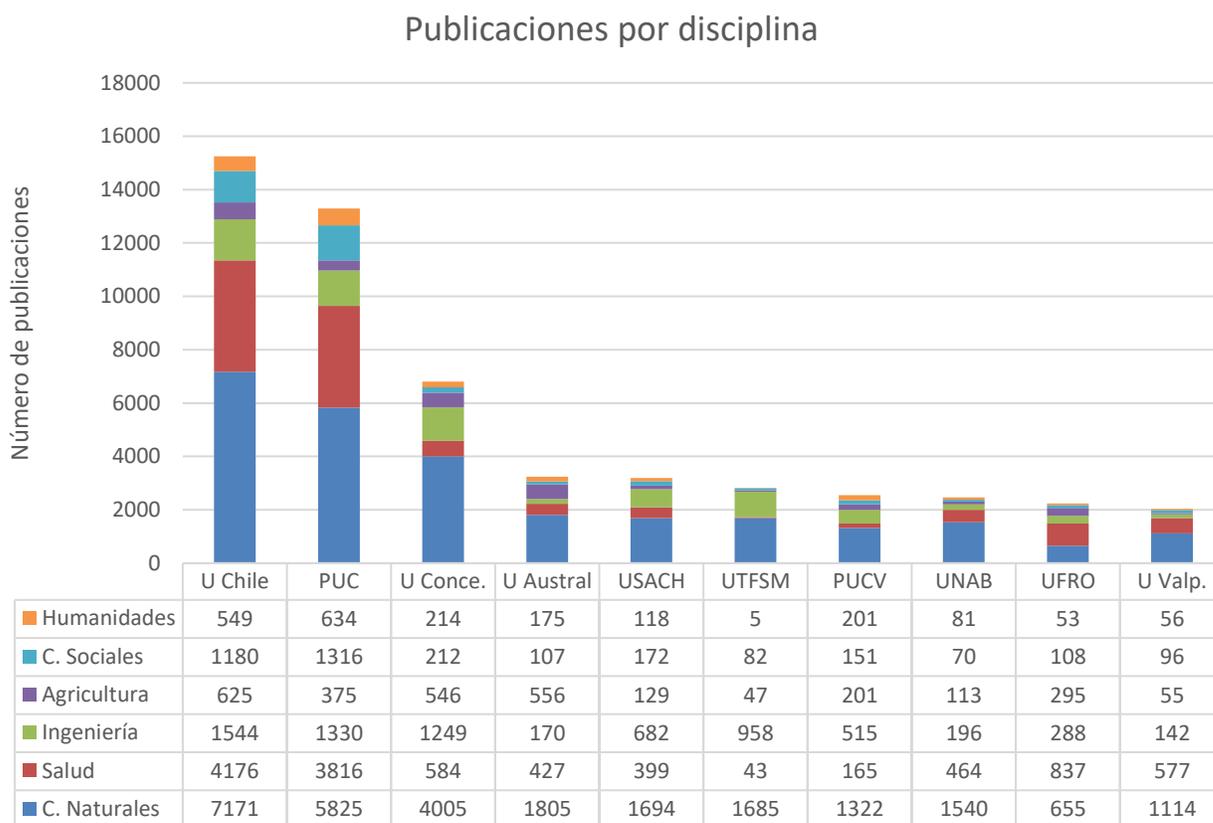


Gráfico 2: Publicaciones por disciplina 2008-2017

El gasto en I+D aplicado de parte de las universidades, incluyendo financiamiento tanto de Conicyt como de Corfo, es protagonizado por tres sectores principales:

Sector industrial	Gasto total	Gasto U. Chile
Producción Industrial	\$ 9.681.054.061	\$ 1.990.744.094
Salud	\$ 6.480.502.575	\$ 1.351.811.544
Agricultura	\$ 12.255.509.588	\$ 1.440.398.342
Otras áreas	\$ 5.162.161.575	\$ 877.491.929
Total	\$ 33.579.227.799	\$ 5.660.445.909

Tabla 28: Gasto de Corfo y Conicyt en I+D aplicado por sector industrial⁴⁴

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y ENERGÍA

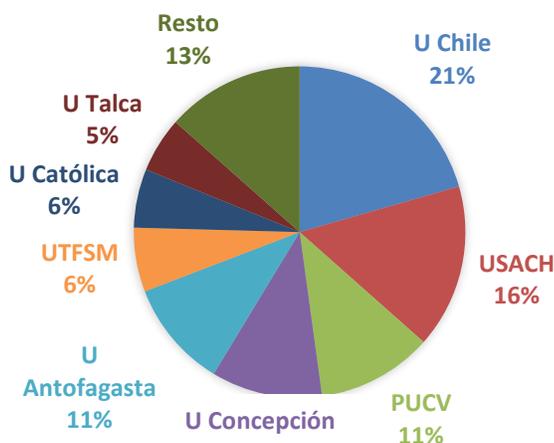


Gráfico 3: Gasto en producción industrial por casas de estudio

En cuanto a producción industrial y energía, de los casi \$9.700 millones de pesos, la Universidad de Chile va primera con el 21% del gasto y es seguida por la Universidad de Santiago con el 16%.

SALUD

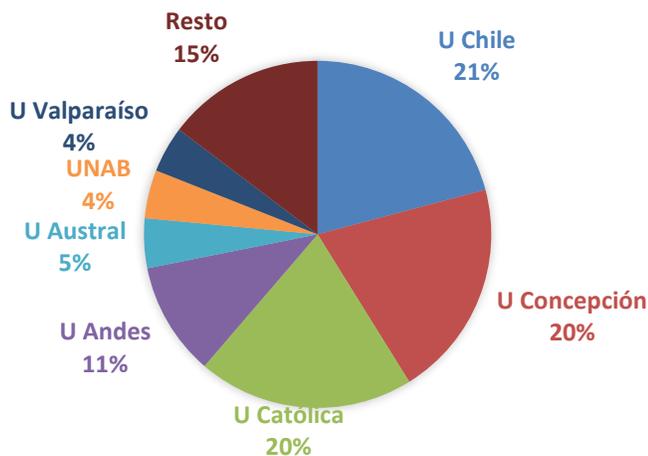


Gráfico 4: Gasto en Salud por casas de estudio

⁴⁴ Bases concurso HUB de Transferencia Tecnológica

En el área de la salud, cuya cifra bordea los \$6.500 millones de pesos se repite el protagonismo de la Universidad de Chile con un 21%, pero esta vez la Universidad de Concepción ocupa el segundo puesto con el 20%.

AGRICULTURA

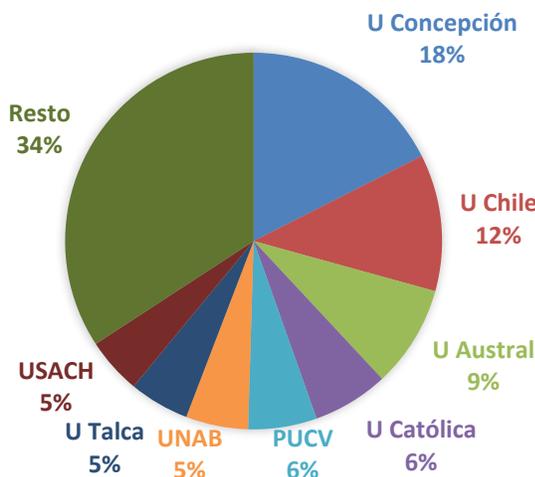


Gráfico 5: Gasto en Agricultura por casas de estudio

En agricultura el gasto es mayor, casi \$12.300 millones de pesos, y la Universidad de Concepción es quien más ejecuta gasto en I+D aplicado con un 18%, la Universidad de Chile está en segundo lugar con un 12% del gasto y en general el gasto se aprecia más repartido que en las disciplinas anteriores.

OTRAS ÁREAS

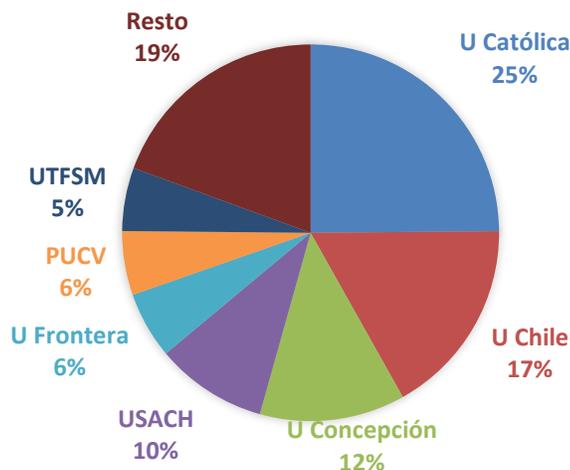


Gráfico 6: Gasto en otras áreas por casas de estudio

Finalmente, el gasto de otras áreas es de casi \$5.200 millones de pesos y la Universidad de Chile está en segundo lugar, detrás de la Universidad Católica.

En cuanto a la infraestructura, según cifras del 2014, existían 52 laboratorios y los más relevantes son los centros de excelencia (Institutos Milenio, Fondos de Financiamiento de Centros de

Investigación en Áreas Prioritarias -Fondap- y Fondos Basales) que tienen como propósito realizar investigación científica de alto impacto y formación de jóvenes científicos en temas prioritarios para el país, previamente definidos por el gobierno.

La duración de los centros de excelencia varía entre 5 y 10 años y su financiamiento público base fluctúa entre 1,6 y 2,6 millones de dólares al año, concurren numerosos investigadores de diversos campos, constituyéndose así en el punto más alto del desarrollo científico-tecnológico que ha alcanzado el país.

De los centros de excelencia, hay seis Programas de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, siete Centros de Investigación FONDAP, cuatro Institutos Milenio para realizar investigación científica a niveles similares que en países avanzados y ocho Núcleos Milenio para realizar investigación científica a también a niveles similares que en países avanzados (lista de los CC.EE. en ANEXO B)

Los centros y laboratorios se encuentran principalmente en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas como se aprecia en la tabla 29:

Facultad	Centros
FCFM	20
Ciencias Veterinarias y Pecuarias	9
Medicina	7
Ciencias	6
Ciencias Agronómicas	4
Ciencias Químicas y Farmacias	4
Ciencias Forestales	1
Odontología	1

Tabla 29: Centros de investigación de la Universidad

A pesar de las capacidades recién nombradas y del creciente interés en la comercialización del conocimiento y la tecnología de las universidades e instituciones de investigación financiados con fondos públicos durante el actual milenio⁴⁵, el compromiso con que la Universidad de Chile ha asumido su misión de excelencia en la generación de conocimiento y tecnología no ha logrado resultados igualmente destacados en esta misión de extensión y transferencia. En este sentido, de acuerdo al Director de Innovación el desempeño de la Universidad en solicitudes de patentes de invención, licencias concedidas o creación de empresas de base tecnológica ha estado claramente muy por debajo de su potencial, siendo la VID la responsable institucional de esto.

3.3. Innovación en la misión y visión de la Universidad de Chile

La Universidad de Chile ha avanzado de forma significativa en su compromiso con la transferencia tecnológica desde que se ejecutara el primer proyecto de Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL 1.0) durante los años 2011-2013. Dicha iniciativa tuvo como objetivo central

⁴⁵ Wright y Lockett 2005. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies

el fortalecimiento de la Oficina de Desarrollo y Transferencia Tecnológica, logrando interesantes resultados en diferentes ámbitos.

Gracias a lo anterior se logró la ampliación del equipo humano, mediante la contratación de personal dedicado a las labores propias del proceso de transferencia; el mejoramiento de las capacidades técnicas por medio de la capacitación; los ajustes reglamentarios conducentes a crear institucionalidad en materias de innovación; el diagnóstico y levantamiento de información de proyectos para determinar los potenciales de transferencia dentro de la Universidad; vinculación con el entorno empresarial nacional e internacional; y el proceso de identificación, evaluación y comercialización de las innovaciones generadas⁴⁶.

Junto con lo anterior, han sucedido tres hechos esenciales que son necesarios destacar para resaltar la importancia que ha alcanzado la innovación basada en ciencia en la Universidad.

- En primer lugar, el año 2013 la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID) ha obtenido recursos MECESUP del Ministerio de Educación para la ejecución del Programa de Mejoramiento Institucional de Innovación Basada en Ciencias, que ha permitido fortalecer la estructura, procesos y equipo humano dedicado de forma exclusiva a cumplir el objetivo de transformar a la Universidad de Chile en el líder de la innovación a nivel nacional.
- En segundo lugar, el programa se ha comenzado a ejecutar desde el mes de septiembre de 2013 y ha tenido importantes avances a través de la puesta en funcionamiento de la Dirección de Innovación (Di+), continuadora legal del Departamento de Desarrollo, siendo la encargada, a nivel institucional, de ejecutar la estrategia de desarrollo 2014-2018 en materia de innovación para toda la Universidad, lo que constituye un avance significativo en materia de institucionalidad y orientación de largo plazo.
- En tercer lugar, el respaldo político para situar a la innovación como un eje central, cumpliendo con ello la misión de ser un aporte al desarrollo social y cultural del país, concretado a través del Reglamento de Innovación de la Universidad de Chile ⁴⁷.

En el área específica de transferencia tecnológica, la Dirección de Innovación (Di+), cuya misión es apoyar a los investigadores a transferir los resultados de su investigación hacia la sociedad, procura dar soporte a los investigadores de la Universidad desde la captura temprana de ideas hasta la efectiva transferencia de sus resultados, pasando por financiamiento de proyectos, protección de propiedad intelectual, identificación y negociación con contrapartes de la industria, entre otros.

3.4. Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID)

La visión de la VID es posicionar a la Universidad de Chile como el referente nacional en investigación, innovación y creación artística con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico y cultural de Chile. Su misión es articular la investigación, innovación y creación artística que se

⁴⁶ Dirección de Innovación 2016. Plan de Desarrollo OTL 2016-2020

⁴⁷ <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/innovacion/113121/reglamento-de-innovacion-de-la-universidad-de-chile>

realiza en las unidades académicas de la Universidad para contribuir al desarrollo del país y su inserción global.

Para lograr lo anterior, tiene por objetivo general lograr que la investigación, innovación y creación artística, realizada en la Universidad de Chile, contribuya a los desafíos globales, fomente el desarrollo científico, cultural y social del país y se proyecte internacionalmente. Y sus objetivos específicos son los siguientes:

- Orientar, coordinar y promover la investigación de excelencia en la Universidad de Chile, manteniendo el liderazgo nacional en productividad científica.
- Generar un cambio cultural para la innovación basada en ciencia en la Universidad de Chile, que contribuya a resolver problemas económicos, sociales y culturales.
- Potenciar la creación artística de los académicos de la Universidad de Chile, que propicie su reconocimiento y valoración institucional y pública.
- Estimular una investigación orientada a los temas de interés nacional, que contribuyan a la solución de problemas sociales, culturales, científicos y tecnológicos.
- Comunicar los aportes nacionales y globales de la Universidad de Chile en las áreas de acción de la VID.

Para lograr los objetivos antes descritos, la VID cuenta con un equipo compuesto principalmente por tres Direcciones, que son Investigación, Innovación y Artística, además del Gabinete. El organigrama de la VID se presenta en la imagen siguiente:

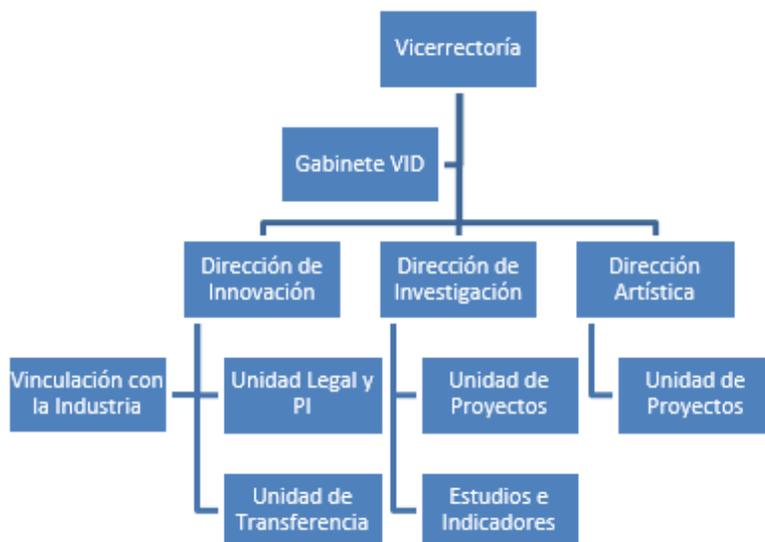


Imagen 6: Organigrama VID

Se puede apreciar que los objetivos específicos dos y cuatro que se refieren a impulsar la innovación basada en ciencia, reafirman la necesidad de esfuerzos para solucionar los problemas que enfrenta cualquier método de transferencia tecnológica en general, y EBTU en particular.

3.5. Dirección de Innovación (Di+)

La visión de la Di+ es crear y potenciar las redes colaborativas de innovación que conduzcan al posicionamiento interno y externo de la Universidad de Chile como un referente nacional en la producción de innovación y transferencia tecnológica con impacto en el desarrollo nacional, todo en concordancia con los objetivos de la Universidad. Su misión es generar un modelo de trabajo colaborativo con entidades nacionales e internacionales de clase mundial, para aumentar el número de tecnologías provenientes de la investigación aplicada, incrementando la transferencia tecnológica de la Universidad de Chile a empresas tanto a nivel nacional como internacional.

Para lograr lo anterior, su objetivo general es contribuir de manera sustantiva y creciente al desarrollo económico y social a partir de la innovación basada en ciencia en la Universidad de Chile. Y sus objetivos específicos son los siguientes:

- Fortalecer y desarrollar la institucionalidad para la innovación basada en ciencia.
- Promover la producción de innovación basada en ciencia.
- Difundir el emprendimiento y la innovación basada en ciencia.
- Fortalecer y desarrollar el capital humano para la innovación basada en ciencia.

Para trabajar en estos objetivos la Dirección de Innovación cuenta con un equipo dependiente del Director de Innovación, donde destacan la Unidad Legal y de PI, la Unidad de Transferencia y la Unidad de Proyectos, entre otros profesionales. La imagen 8 muestra el organigrama:

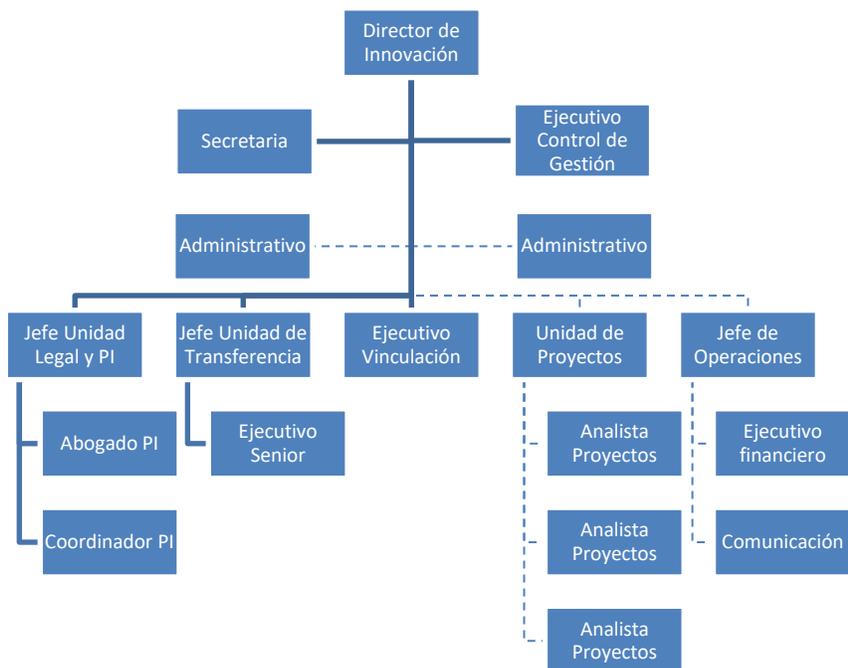


Imagen 7: Organigrama Dirección de Innovación

Las líneas punteadas representan cargos que sirven secundariamente a la Dirección de Innovación, donde Administrativos y Operaciones pertenecen al Gabinete VID, y la Unidad de Proyectos apoya proyectos de I+D, tanto básica como aplicada, y los proyectos de I+D aplicada son los que le competen a la Dirección de Innovación.

3.5.1. Dominios de Actividad y Unidades Funcionales de la Di+

Los dominios de actividad de Dirección de Innovación de la Universidad de Chile, son los siguientes:

Actividades principales de promoción y fomento	Actividades de apoyo
<ul style="list-style-type: none">• Investigación Asociativa con las Empresas• Transferencia Tecnológica• Emprendimiento de Base Tecnológica	<ul style="list-style-type: none">• Difusión y Comunicaciones.• Contratos y Apropiabilidad.• Fortalecimiento de Capital Humano• Gestión y Desarrollo Institucional

Tabla 30: Dominios de actividad Di+

Las Unidades de Proyectos, Legal y de PI, de Transferencia y el ejecutivo de Vinculación con la Industria son aquellas que tienen directa relación con el modelo de negocio de la Dirección de Innovación, luego están las Unidades de Operaciones y Comunicaciones.

Unidad de Proyectos

su rol principal es gestionar la cartera vigente de proyectos, identificar ideas con potencial de innovación, identificar y difundir fuentes de financiamiento para proyectos de innovación, otorgar soporte integral a los centros de excelencia, y la universidad en general, al proceso de postulación, negociación, adjudicación, seguimiento, control y finiquito de proyectos de innovación. También debe gestionar una cartera de consultores que presten apoyo a la formulación de proyectos, fomentar la relación y colaboración permanente con los fondos públicos de financiamiento de innovación, la comunidad universitaria y los actores del sistema nacional de innovación.

Unidad Legal & PI

asesora a los centros de excelencia en la elaboración de estrategias de protección de Innovación Basada en Ciencia. Gestiona la cartera de proveedores, estudios jurídicos y agentes de propiedad industrial. Gestiona la cartera de propiedad intelectual e industrial (exceptuando marcas comerciales), gestiona los aspectos contractuales de los proyectos de innovación, confecciona y gestiona los convenios de transferencia tecnológica (MTA, MOU, NDA y Licencia, entre otros). Genera informes en derecho en materia de Propiedad intelectual e Innovación, debe fomentar una relación y colaboración permanente con las autoridades regulatorias del país y entidades internacionales vinculadas al tema.

Unidad de Transferencia

La Unidad de Transferencia y el ejecutivo de Vinculación con la Industria identifican y negocian la participación de posibles socios de iniciativas de innovación para los centros de excelencia, asesoran en la elaboración de los modelos de negocios asociados a los proyectos de I+D, gestionan la cartera de Consultores, planes de negocios y estudios de mercado. Identifican y negocian con posibles licenciarios de propiedad intelectual de la universidad. Negocian licencias con las empresas creadas en base a tecnología desarrollada en la universidad de la universidad.

Asesoran a las empresas creadas en base a estas tecnologías en su relación con sublicenciarios y clientes, fomentan la relación y colaboración permanente con la industria y contrapartes internacionales en el ámbito de la innovación, entre otros.

Por cada dominio de actividad (principales y de apoyo) hay un plan de desarrollo 2016-2020, y el plan de desarrollo del dominio de actividad de los Emprendimientos de Base Tecnológica es el siguiente⁴⁸:

Plan de Desarrollo OTL 2016-2020 para EBT					
Dominio de actividad	Objetivo de Planificación	Estrategias	Actividades comprometidas	Hitos y Resultados	Años Cumplimiento
D3. Emprendimiento de Base Tecnológica	O3. Promover y aumentar la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica	E31. Comunicaciones y marketing tecnológico externo de EBT.	A311. Marketing externo EBT.	Ejecución de estrategias de marketing de tecnologías	2016-2020
		E32. Vinculación con redes y entidades de apoyo a EBTs.	A321. Identificación desarrollo y fortalecimiento de redes	Desarrollo y fortalecimiento de redes para EBT	2016-2020
		E33. Posicionamiento en grupos de I+D+i para EBT (Levantamiento y actualización de tecnologías comercializables (Science push)	A331. Gestión de portafolio EBT	Creación de al menos 6 EBT de alto potencial por año	2016-2020

Tabla 31: Plan de desarrollo para los EBT 2016-2020.

La OTL de la Di+, busca trabajar colaborativamente en el ecosistema de innovación nacional e internacional con el fin de acceder a mayores recursos y capacidades clave para llevar sus tecnologías al mercado.

En la etapa de consolidación de la OTL y en la propuesta del HUB de Transferencia Tecnológica, se han identificado los principales actores actuales y potenciales que disponen de los recursos y capacidades necesarias con el objetivo de ir creciendo en el trabajo colaborativo, generando actividades conjuntas y vinculándose con redes.

Aquella estrategia se basa en la identificación de infraestructura, financiamiento, mecanismos, instituciones y estructuras para el proceso de I+D+i como se puede apreciar en el esquema a continuación:

⁴⁸ OTL de la Dirección de Innovación 2016. Plan Estratégico de Desarrollo 2016-2020

Proceso I+D+i	Investigación básica	I+D Aplicada, Prueba de concepto	Etapa temprana de desarrollo tecnológico	Escalamiento y desarrollo de producto	Producción y marketing
Infraestructura C&T y productiva	Laboratorios e infraestructura C&T Ues y Centros		Plantas piloto (Centros)		
	Laboratorios e infraestructura C&T Empresas		Plantas piloto empresas		Plantas industriales
Financiamiento a la I+D+i	Financiamiento público a la I+D+i				
	Financiamiento de empresas a la I+D+i			Inversión productiva	
Financiamiento de Capital Riesgo y Semilla				Líneas Corfo de Capital de Riesgo	
				Ángeles y capital riesgo temprano	Capital de riesgo
Mecanismos de apoyo al emprendimiento	Programas inductivos de apoyo al emprendimiento				
Estructuras de apoyo al emprendimiento	Incubadoras, aceleradoras, espacios de co-work, etc.				
Instituciones, Empresas	Facultades, Centros de I+D				
	OTLs y Hub – Off Campus				
	Empresas				

Tabla 32: Ecosistema para la transferencia tecnológica universitaria

3.6. Institucionalidad interna

La institucionalidad interna para el desarrollo gobernable de la transferencia tecnológica en general, y en este caso de los EBTU cuenta con cuatro elementos clave que son políticas y reglamentos, procesos y procedimientos, instrumentos y mecanismos, y estructuras y organismos.

3.6.1. Políticas y reglamentos

La política de una institución es un conjunto de normas establecidas por la dirección de la misma para regular diferentes partes de su funcionamiento. Estas normas abordan principalmente tanto el comportamiento de los empleados en su labor como los lineamientos estratégicos.

Los reglamentos son mandatos precisos que determinan la disposición, actitud o comportamiento que deberán seguir en una organización. Ordenan que se realice o no una acción específica y definida con respecto a una situación, pueden ser o no parte de un procedimiento. Restringen el área de decisiones en su aplicación, ya que indican lo que puede o no puede hacerse, y como debe hacerse, limitando las acciones a tareas específicas y su diferencia principal con la política es que esta es un concepto en forma general sobre la actuación de la organización, y un reglamento es algo muy específico y rígido. Además, el incumplimiento de las reglas ocasiona sanciones y castigo.

Ya de lleno en la Universidad de Chile, como parte del compromiso asumido por las autoridades en materia de innovación y transferencia tecnológica, durante los últimos años se ha creado una institucionalidad en torno a la innovación, lo que se traduce en apoyo a los investigadores desde el inicio de su idea, hasta la transferencia tecnológica de la misma. Para ello, se han adoptado las diferentes acciones.

Se crea el Departamento de Innovación (Dirección de Innovación) como parte de la estructura de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile (Decreto Exento Nº 0048074 20/12/2013). Se formaliza la delegación de atribuciones, por parte del Rector al

Vicerrector de Investigación y Desarrollo, de las materias relacionadas con la innovación y la transferencia tecnológica, que incluye el apoyo a los investigadores desde el inicio de los proyectos para desarrollar una idea, facultades para gestionar la protección de los resultados mediante algún mecanismo de Propiedad Intelectual e Industrial y, por último, se delega en el Vicerrector de Investigación y Desarrollo la facultad de suscribir contratos que tengan por objeto la transferencia tecnológica de las tecnologías de la Universidad (Decreto Exento N° 00949), se establece el orden de subrogación para autoridades superiores de la Universidad, delegando facultades en el Director de Innovación en caso de ausencia del Vicerrector de Investigación y Desarrollo (Decreto N° 0010575).

Se aprueba un nuevo Reglamento de Innovación durante el año 2015⁴⁹ (Decreto Exento N° 009577) el cual establece las normas y procedimientos relativos a la protección de las tecnologías al interior de la Universidad, regula la titularidad de las mismas, la repartición de los beneficios económicos derivados de las tecnologías de la Universidad, el proceso de transferencia tecnológica y el emprendimiento universitario⁵⁰.

El objetivo del Reglamento es la generación, gestión y transferencia de tecnologías, a través del licenciamiento o la creación de EBTU, lo cual es viable en instituciones públicas cumpliendo con determinadas condiciones y realizando acciones concretas. En consecuencia, se instaura una nueva institucionalidad adecuada, que promueve y facilita la innovación en la Universidad de Chile a través de tres ejes principales: protección de las tecnologías, transferencia tecnológica y emprendimiento universitario.

Uno de los puntos del reglamento, que vale la pena mencionar, es sobre la distribución de beneficios económicos derivados de la tecnología, que se puede ver en la tabla 33:

	Tramos de los ingresos en UF		
	0 a 2000	2001 a 5000	5001 y más
Investigador	100%	70%	1/3
Unidad Académica	0%	20%	1/3
Fondo General	0%	10%	1/3

Tabla 33: Distribución de beneficios del EBTU.

3.6.2. Procesos y procedimientos

Los procesos son acciones o actividades organizadas e interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico. Transforman entradas en salidas mediante la utilización de recursos. Son dinámicos y mensurables en su comportamiento. Su objetivo es obtener resultados, y establecen objetivos comunes que son compartidos por todos los departamentos. Partiendo de la premisa que todo aquello que es cuantificable se puede mejorar, cada proceso debe tener asignada una métrica que permita cuantificar la eficiencia del mismo. Los procedimientos definen la secuencia de los pasos para ejecutar una tarea. Son módulos que detallan y especifican como deben

⁴⁹ <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/innovacion/113121/reglamento-de-innovacion-de-la-universidad-de-chile>

⁵⁰ Consolidación de OTL 2015. Universidad de Chile

proceder los responsables (recursos humanos y/o tecnológicos) en su ejecución estableciendo políticas, normas y flujo de documentación. Su objetivo es finalizar una tarea, por lo que tienen objetivos diferentes para cada departamento de la organización. En la Universidad de Chile se encuentran los siguientes:

- Manual de Procedimientos de la Dirección de Innovación
- Metodología de gestión de portafolio y marketing de tecnologías comercializables
- Guía para el investigador
- Bases de Concurso de incentivo al patentamiento

El Manual de Procedimientos contiene la descripción de las actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de la Dirección de Innovación, es la base para desarrollar propuestas de mejora y rediseño, que permitan mejorar la gestión de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica, para su aplicación en la producción y los mercados. Este incluye la guía de selección de Quick Winners, que son los proyectos con mayor potencial para pertenecer al portafolio.

La Metodología de gestión de portafolio y marketing de tecnologías comercializables define la metodología de selección de tecnologías con alto potencial de transferencia, incluyendo los criterios de selección de éstas y los pasos a seguir o Roadmap Tecnológico para aquellas tecnologías seleccionadas, junto al diseño de las alternativas de transferencia. Tiene por objetivos apoyar en la sustentación teórica de los criterios de selección de los Quick Winners (toda tecnología que pueda ser transferida de alguna manera) y la definición de alternativas de transferencia en proyectos sin protección intelectual tradicional (ANEXO C).

La Guía para el investigador es un documento de promoción de la innovación, corto, pero auto contenido, que tiene por objetivo promover el emprendimiento tecnológico universitario, informando al investigador sobre cuáles son los recursos de gestión de las Unidades para apoyar proyectos de I+D aplicada.

El concurso de incentivo al patentamiento y transferencia tecnológica para estudiantes de la Universidad de Chile tiene como objetivo “apoyar y promover la protección de innovaciones creadas por estudiantes de pre y postgrado en el seno de la Universidad de Chile, para incentivar el proceso de transferencia tecnológica al sector productivo y potenciar el desarrollo del país, generando y fomentando una cultura de innovación”⁵¹. Para que los ganadores puedan proteger sus tecnologías por algún mecanismo de Propiedad Industrial, y participar de talleres sobre transferencia tecnológica, entre otros premios.

3.6.3. Instrumentos y mecanismos

Son conceptos amplios, pero en el contexto de la transferencia tecnológica, son recursos o herramientas en apoyo de las unidades de la Dirección de Innovación para el cumplimiento de los objetivos. Estos son:

- Formulario de divulgación de tecnología

⁵¹ <http://www.uchile.cl/convocatorias/114981/concurso-incentivo-al-patentamiento-y-transferencia-tecnologica-2015>

- Portafolio de tecnologías
- Página web
- Concurso de incentivo al patentamiento y transferencia tecnológica para estudiantes de la Universidad de Chile
- Contrato de confidencialidad (NDA - Non Disclosure Agreement)
- Contrato de intercambio de material (MTA - Material Transfer Agreement)
- Contrato de Propiedad Intelectual (PI)
- Contrato de Opción de Licenciamiento
- Seminarios y foros

El Formulario de divulgación de tecnologías tiene por objeto comunicar a la Unidad Legal & PI de resultados de investigación que eventualmente podrían ser protegibles por derechos de Propiedad Industrial. Aquí se identifican a todos los inventores de la tecnología y el porcentaje de participación de cada uno en los beneficios económicos que ésta genere, el origen de la misma (proyecto en caso de existir) y compromisos con terceros (PI compartida o existencia de alguna opción de licenciamiento), entre otros puntos relevantes al propósito de la tecnología (ANEXO D).

En el portafolio de tecnologías se clasifican las tecnologías por área, nivel de desarrollo, propiedad Intelectual, oportunidad de negocios y datos de contacto de personal de la OTL.

Existe la página web uchile.cl/investigación con información de investigación aplicada y transferencia en 15 Proyectos Corfo Innovo adjudicados en 2015 y 35 en ejecución como institución principal, 9 proyectos adjudicados de Fondef como institución principal y 43 vigentes al año 2015, 10 proyectos de Salud Aplicada FONIS vigentes al año 2016 como institución principal. En cuanto a infraestructura tecnológica solo se hace mención a 811 laboratorios y talleres. Además, está el dominio vid-cii.cl/innovacion/ que hace mención al portafolio de tecnologías, reglamento de innovación y normativas, los programas Corfo OTL 2.0 y PMI, e instrucciones de uso del cuaderno de laboratorio.

Como se explicó, el concurso de incentivo al patentamiento y transferencia tecnológica para estudiantes de la Universidad de Chile apoya y promueve la protección de innovaciones creadas por estudiantes de la Universidad de Chile, para incentivar el proceso de transferencia tecnológica, generando y fomentando una cultura de innovación. Los ganadores pueden proteger sus tecnologías por algún mecanismo de Propiedad Industrial, y participar de talleres sobre transferencia tecnológica, entre otros premios.

Existen cinco contratos clave utilizados por la Unidad Legal & PI, está el de confidencialidad (NDA o Non Disclosure Agreement) que regula el intercambio de información, por cualquier medio, bajo la obligación que no sea divulgada a terceros. El segundo es el Contrato de intercambio de material (MTA o Material Transfer Agreement) mediante el cual una entidad entrega a otra materiales de investigación tangibles, para los fines y con las restricciones que se establecen en mismo instrumento, en general, se utiliza o se asocia a la transferencia de materiales biológicos (microorganismos, bacterias, material genético, etc.). El tercero es el Contrato de Propiedad Intelectual (PI), que regula aquellos casos en que la propiedad intelectual de la Universidad es compartida con otras instituciones públicas y/o privadas (co-titularidad). Considera la titularidad sobre la PI objeto del contrato, licencia gratuita para fines de investigación de la universidad, la

administración de dicha PI compartida, gastos de protección, mejoras de la PI y confidencialidad. Eventualmente, puede considerarse un mandato de comercialización para alguno de los titulares de la PI. El cuarto es el Contrato de Opción de Licenciamiento que regula los términos, plazo y condiciones bajo las cuales un tercero podrá ejercer la opción de licenciamiento de una tecnología perteneciente a la Universidad. Se regulan las condiciones de licenciamiento (exclusividad o no, territorio, alcance, regalías, entre otras), procedimiento para ejercer la opción, confidencialidad, entre otros aspectos. Finalmente, el Contrato de Licencia es un instrumento mediante el cual el licenciante otorga a un tercero (el licenciataria), autorización para explotar la tecnología protegida por la patente u otro mecanismo de Propiedad Intelectual. Se establece la obligación del pago de regalías, las que normalmente se fijan en base a las ventas de la tecnología licenciada.

3.6.4. Estructuras y organismos

Las estructuras y organismos son la forma en la que la organización se va a gestionar. En la Dirección de Innovación las estructuras de apoyo son las mismas unidades, esto es, la Unidad Legal y PI, Unidad de Transferencia Tecnológica y Unidad de Proyectos, descritas en el capítulo 3.4.1 además este último año se sumó el ecosistema de innovación lanzado por la Facultad de Ingeniería, OpenBeauchef.

OpenBeauchef (OB): Es un ecosistema de innovación y emprendimiento en torno a la FCFM. Sus 3 unidades son la Gerencia de Innovación y Emprendimiento (GIE), que se encarga de coordinar y oficiar la estrategia, formación y actividades prácticas. Administra el portafolio de iniciativas alojadas en el ecosistema OB, brindándoles apoyo para su inserción en el mercado. Lo que se realiza en coordinación con la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad. La segunda unidad es OpenLab, laboratorio de innovación y emprendimiento de la FCFM. Se constituye como agente creador y ejecutor de experiencias que permiten potenciar proyectos de carácter científico-tecnológico. Finalmente, el FabLab U. de Chile, laboratorio de fabricación digital, altamente especializado en el uso de tecnologías de fabricación y prototipeo, como impresoras y scanner 3D y máquinas CNC.

Actualmente el Laboratorio de Emprendimiento está en la búsqueda de dos cargos, Encargado de Emprendimientos y Encargado de Servicios:

Responsabilidades Encargado de Emprendimiento:

- Definir y planificar actividades que agreguen valor a los emprendimientos.
- Evaluar el estado actual de los emprendimientos y definir planes de mejora.
- Manejar el presupuesto para los servicios entregados a los emprendimientos.
- Sugerir mentores con experiencia en innovación y emprendimiento para las diversas actividades.
- Informar a los emprendimientos incubados respecto a futuros fondos concursables.
- Apoyar en la búsqueda de inversionistas y potenciales clientes para los emprendimientos incubados.

Responsabilidades Encargado de Servicios:

- Proyectar reglamentos, manuales y procedimientos que demanden el buen desenvolvimiento de los servicios ofrecidos por el OpenLab.

- Asegurar la correcta atención a los clientes internos y/o externos, la búsqueda de información sobre sus problemas, las alternativas para solucionarlos y su asesoramiento.
- Establecer sistemas de medición de calidad de servicios para mejorar su gestión y resultados.
- anticipar puntos críticos de una situación o problemas, estableciendo controles y mecanismos de coordinación, buscando información externa para asegurar la calidad de los procesos.
- Informar a los emprendimientos incubados respecto a futuros fondos concursables.

3.7. Desempeño e institucionalidad

Hasta el año 2014 la Universidad de Chile registraba tan sólo un contrato de licencia tecnológica en su historia, ningún EBTU, ni tampoco ingresos por licencia. Esta situación cambió radicalmente en los años 2014 y 2015, tiempo en que se acumuló un total de 25 licencias de tecnología y 10 EBTU, como se aprecia en el gráfico siguiente. Lo que generó ingresos por \$ 44 millones de pesos en 2014 y \$ 40 millones en 2015 y 2016.

Algunos de los EBTU creados fueron Plasticopper, Microagro, Biocalta, BTK SpS, Oncobiomed, Medical Innovation, CEDAI, Novacold, Eli-bat, este último que ya quebrado, es un ejemplo de la falta de experiencia en creación de EBTUs, habiéndose creado sobre la base de aproximadamente 30 inversionistas que aportaron en el orden de 1 millón de pesos cada uno, 6 directores y una planta de solo 3 trabajadores. De acuerdo a Manuel Mata, cofundador y creador de la tecnología, este tipo de gobierno corporativo fue una de las razones principales de la quiebra del proyecto.

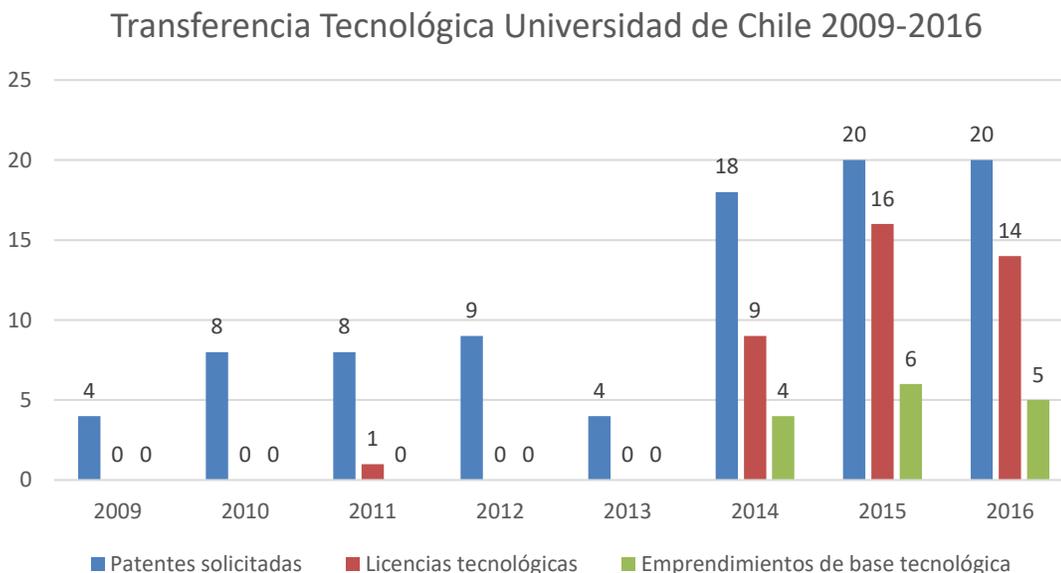


Gráfico 7: Transferencia tecnológica Universidad de Chile

El desempeño desde el 2014 le valió a la Dirección de Innovación el premio a la OTL de mejor desempeño 2015-2016 otorgado por Corfo, además la jefa de Transferencia Tecnológica obtuvo el premio a la mejor Gestora Tecnológica, otorgado por votación de sus pares de todas las universidades chilenas.

Este notorio mejoramiento en las cifras de transferencia se logra pues desde el 2014 se fortalece y desarrolla la institucionalidad, por ejemplo:

- La elaboración y aplicación del Reglamento de Innovación
- Se crea y desarrolla la Dirección de Innovación, con las unidades de Transferencia Tecnológica y Legal y de Propiedad Intelectual.
- Se desarrollan procesos y procedimientos que trazan el camino a seguir en la ruta de la transferencia tecnológica.
- Se crean actividades, instrumentos y mecanismos, de fomento a la invención e innovación como los concursos de patentamiento y el apoyo a concursos internos de Open Beauchef.

3.8. Diagnóstico institucional

Complementado con el capítulo anterior, se puede concluir que el enfoque investigador de la Universidad es fuente de algunos puntos débiles, estos se refieren a la relación con la industria, pues se debe buscar financiamiento industrial. Otro elemento importante para una estrategia de EBTU es la posibilidad de invertir en aportes pecuniarios, sin embargo, este es otro punto débil de la universidad porque puede ser reacia a hacerlo directamente por motivos políticos y financieros, luego se debe buscar una forma de superar esta brecha.

Excelencia en Investigación	
Ventajas o Fortalezas	Desventajas o Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Masa crítica en investigación • Cultura de excelencia y rigurosidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Débil relación con la industria • Reacios a inversión pecuniaria

Tabla 34: Ventajas y desventajas de la Universidad

Aunque hay institucionalidad, se recomienda la creación y puesta en marcha de elementos complementarios para apoyar al emprendimiento. En base a las políticas y reglamentos se recomienda la creación de una Política y un Reglamento de emprendimiento que sea independiente del Reglamento de Innovación. Además de elementos obvios como objetivos, definiciones y artículos relacionados con la gestión, el Reglamento debe considerar artículos relacionados con la administración del EBTU, y los incentivos. Los temas de Propiedad Intelectual y Conflictos de Interés deben ser derivados a sus respectivos Reglamentos.

En el reglamento deben ser abordados temas como contratación de personal de la Universidad, declaración de posibles conflictos de interés y/o compromiso, y dejar claras las condiciones para cargos gerenciales del EBTU. Para el asunto de los incentivos, se debe evaluar si el inventor va a asumir un porcentaje de participación del capital del EBTU y/o regalías de este, también temas como exclusividad o no de la licencia, permisos de ausencia o modificación de jornada laboral con la Universidad, derechos a reserva del puesto de trabajo sin pérdida de antigüedad para un plazo determinado, entre otros.

En procesos y procedimientos, y complementado al eventual reglamento de EBT, falta un manual de emprendimiento interno para la gestión de los EBTU, y una Guía para el investigador derivada de este manual.

Considerando dos elementos clave, que son la estrategia de los Quick Winners de la Di+ donde a través de un riguroso proceso se seleccionan las tecnologías para pertenecer al portafolio de la Universidad⁵², la no existencia de fondos propios y el equipo pequeño de la OTL, se puede decir que la Universidad se encuentra en una política soporte mixto, no bajo, pero tampoco suficientemente alto y alta selectividad, esto porque el simple hecho de hacer modelos de negocio, due diligence legal y gestionar las patentes requieren costos considerables para la OTL. Los nuevos procedimientos deben considerar este punto de partida.

En la imagen 9 y la tabla 36 se resume el proceso de creación de un EBTU en sus etapas, y además las actividades, hitos, fuentes de financiamiento y tipos de financiamiento. Aquí se entrega una visión idealizada del proceso a implementar. Una descripción más detallada se puede ver en el ANEXO E.

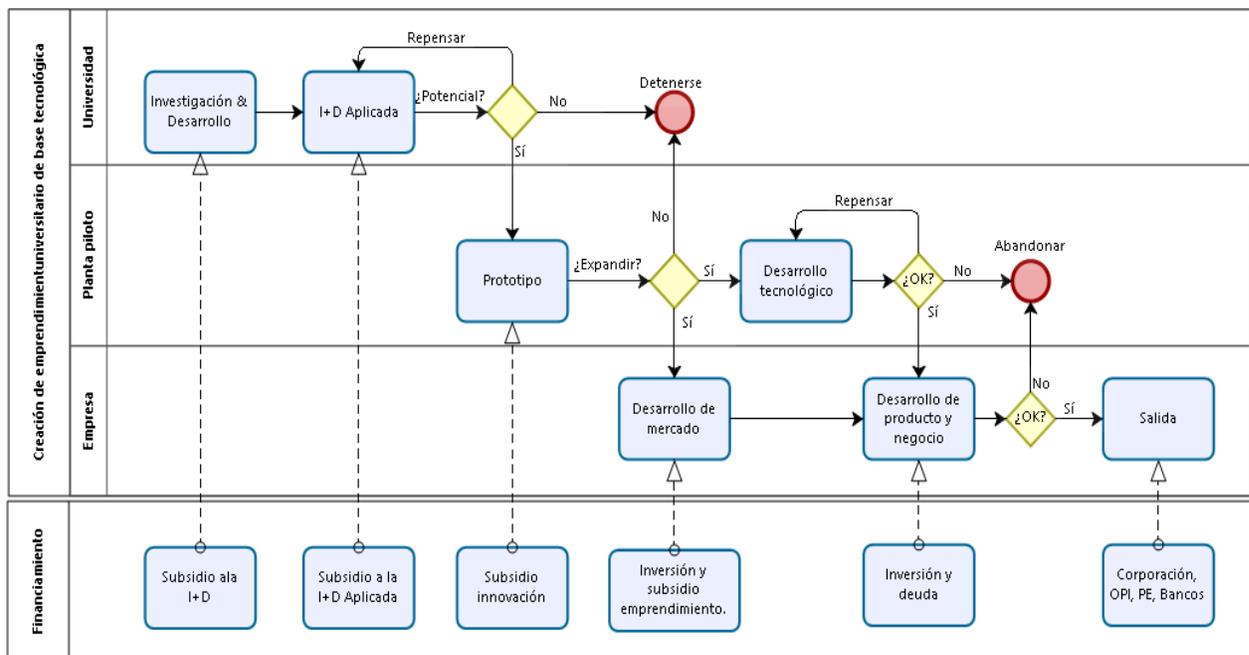


Imagen 4: Ruta del EBTU (elaboración propia)

En complemento a los puntos de la imagen 4 de la ruta del EBTU, como proyectos de I+D Aplicada, Prototipos, Proyectos en Desarrollo Tecnológico, en Desarrollo de Mercado, en Desarrollo de Producto, y EBTU exitoso. Se puede complementar con número de proyectos y costo financiero por proyecto, considerando el límite del costo para la Di+, y para el EBTU. Algunos indicadores tentativos para la gestión de la estrategia de EBTU, que pueden contribuir a un mejor diagnóstico y plan de acción pueden ser:

	Investigadores	Capacidad laboratorio	Proyectos	EBTU
Laboratorio i (52)	N° y descripción	Valorización	N°	N°

Tabla 35: Ejemplos indicadores de control de los laboratorios

⁵² Manual de procedimientos Di+ 2015. Universidad de Chile.

La ruta del EBTU también se puede representar en el siguiente cuadro:

Donde	Universidad	Universidad/ Planta piloto	Planta piloto/ Compañía	Compañía	Compañía
Que	I+D	Prototipo	Desarrollo tecnología y mercado	Desarrollo producto y negocio	Salida
Actividades	Exploración ideas. Creación tecnológica	Prueba de concepto. Primeros contactos, clientes y socios	Primeros clientes o socios. Pruebas pre- industriales	Aumento masa de clientes/ contratos de licencia Pruebas industriales	Establecimient o del mercado Portafolio del producto.
Hitos	Avanzar de I+D a I+D aplicada, abandonar	Licencia, EBTU, repensar, abandonar	Expandir, repensar, abandonar	OPA, venta comercial, fusión, detenerse	
Fuente de recursos	Gobierno, Universidad	Gobierno, Universidad	Capital de Riesgo, Gobierno, Socio industrial	Capital de Riesgo, Clientes, Socios industriales, Gobierno, Bancos	Mercado público, Corporaciones, Bancos, Private equity
Tipo de recursos	Subsidios de I+D	Subsidio de I+D aplicada, prueba de concepto	Subsidios y equity	Equity y deuda	Equity y deuda

Tabla 36: La ruta del EBTU (elaboración propia, basado en BVCA 2005)

Otro tema importante, que puede ser independiente de los procesos y procedimientos, es la actualización de la página web vid-cii.cl, al menos tres secciones:

- Inventores: para la divulgación de las invenciones y para mostrar las fuentes de financiamiento disponibles.
- Empresas: para mostrar las tecnologías desarrolladas por la Universidad, las instalaciones y plantas piloto disponibles, los perfiles de los investigadores, y también una mención a las fuentes de financiamiento disponibles.
- Inversionistas: para mostrar las tecnologías disponibles y las opciones de invertir.

La Di+ ha organizado exitosamente seminarios y charlas, por lo que el nuevo paso es poder sistematizar eventos, foros y visitas, participar activamente en los que tengan relación con los objetivos de la estrategia. Y finalmente, intentar incluir la innovación en la calificación académica, esto es, complementar las actuales manifestaciones de actividades académicas, como publicaciones, obras documentales y otras, consideradas cualitativamente y por su número o profusión⁵³, con patentes, contratos tecnológicos o similares.

⁵³ Artículo 17 Reglamento General de Carrera Académica de la Universidad de Chile.

Capítulo IV – Industria en Chile para el financiamiento en etapas tempranas tecnológicas y diseño de la estrategia

4.1. Introducción

Este capítulo parte con una descripción del proceso de inversión de los capitales de riesgo, donde uno de los puntos clave está en la correcta utilización de cláusulas en las negociaciones. Luego se da un barrido por la situación mundial con cifras de las economías protagonistas en la materia y las industrias clave.

Luego se hace una pequeña descripción a nivel latinoamericano, para finalmente ahondar en un análisis para el caso de la industria del financiamiento en etapas tempranas tecnológicas en Chile, con la metodología del análisis PEST y el sistema de valor de Porter.

Se describe el modelo de negocios del financiamiento en etapas tempranas tecnológicas, para identificar oportunidades y amenazas. Con todo lo anterior se propone una agenda estratégica en función de las unidades funcionales de la Dirección de Innovación y de los dominios de actividad en relación a los EBTU.

4.2. Proceso de inversión de Fondos de Capital de Riesgo

Cualquier estrategia que se pretenda diseñar merece conocer el proceso propio de los Fondos de Capital de Riesgo. Estos aparecen como un canal de financiación, o intermediario financiero entre el inversionista y el emprendimiento, captando fondos de los inversores e invirtiendo dichos fondos y apoyando en la gestión a empresas que los soliciten y cumplan con ciertas condiciones. Generándose así una doble relación de agencia.

La entidad de capital riesgo capta recursos de los oferentes y los invierte, tras un proceso de estudio, en empresas con déficit de fondos, para liquidar más adelante esa inversión y devolver el capital más las posibles plusvalías a los inversores, cobrando comisiones por el servicio de intermediación prestado⁵⁴.

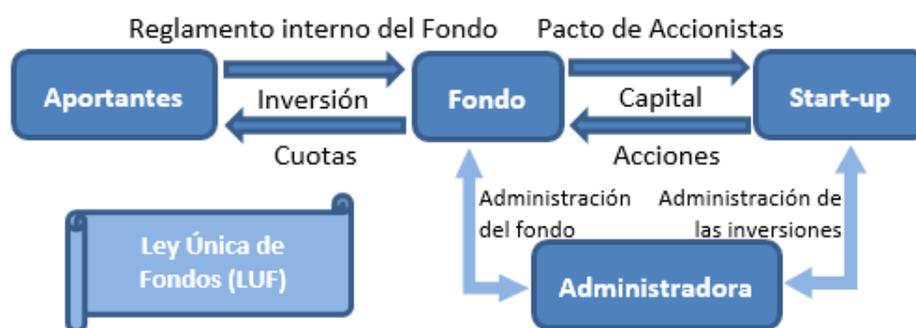


Imagen 5: Esquema Capital de Riesgo

⁵⁴ Maite Seco 2008. Capital Riesgo, Escuela de Organización Industrial EOI

Como se observa en la imagen 5, los aportantes invierten en el Fondo bajo una estructura formal y regulada en la cual se decreta un Reglamento y reciben derechos denominados Cuotas, por otra parte, la Administradora vela por las inversiones del Fondo, filtrando posibles empresas candidatas y gestionando aquellas existentes.

Los Fondos de Inversión Privados poseen un tipo de gobierno corporativo propio, sin embargo, es análogo al de una Sociedad Anónima como se aprecia en la tabla 37:

Sociedad Anónima	Fondo de Inversión Privado
Acciones	Cuotas
Accionistas	Aportantes
Junta de Accionistas	Asamblea de aportantes
Pacto de Accionistas	Reglamento
Directorio	Comité de Vigilancia
Directores	Miembros del Comité
Gerente General	Administradora
Utilidades	Beneficios

Tabla 37: Comparación Gobierno de una S.A con un FIP

En cuanto al proceso mismo, la actividad de capital riesgo fluye en tres fases: Captación, inversión y desinversión. Luego se van repitiendo de forma sucesiva en ciclos.

4.2.1. Captación

En esta fase, se suelen revisar y definir los siguientes aspectos (más detalles en ANEXO F):

- Identificación y captación de inversores (fundraising).
- Forma jurídica para la gestión de los fondos captados.
- Formalización de las participaciones: contrato entre oferentes de fondos y entidad de capital riesgo.
- Relación de agencia y asimetría informativa entre los inversores y la entidad de capital riesgo.

Algunas de las cláusulas más habituales en la relación entre el inversionista y la Administradora del Fondo de Capital de Riesgo son:

- Fijar una vida limitada a los fondos de capital riesgo, de forma que los gestores no puedan mantener los recursos permanentemente.
- Escalonar la entrega de fondos, con la opción de no aportar fondos tras la entrega inicial o de retirarlos antes de la terminación de la vida del fondo.
- Prohibir a la entidad de capital riesgo reservarse ventajas frente a las condiciones que ofrecen a los inversores del fondo.
- Fijar la remuneración de la entidad de capital riesgo, que generalmente tiene dos componentes: comisión de gestión (fija) y comisión por resultados (variable).

- Prohibir a la entidad de capital riesgo iniciar un fondo hasta haber invertido completamente el anterior.
- Prohibir la inversión en determinadas empresas o sectores: por no conocerse bien, por ser más arriesgadas o por haber invertido la misma entidad de capital riesgo con un fondo anterior.
- Fijar un esquema de distribución prevista de los resultados de las inversiones y su arreglo en períodos.
- Definir la información y seguimiento de la actividad realizada que debe ofrecer periódicamente la entidad de capital riesgo.
- Delimitar la estructura de decisión y control del fondo: comités de seguimiento y asesoramiento, y auditorías periódicas.

4.2.2. Inversión

La fase de inversión de los fondos es generalmente la más larga e implica la identificación y valoración de las empresas, la adquisición efectiva de las participaciones y su seguimiento y control.

Dentro de esta fase, se podrían estudiar los siguientes aspectos (más detalles en ANEXO G):

- Generación del deal-flow. Identificación de proyectos potenciales.
- Valoración de proyectos potenciales en sucesivos análisis y filtros.
- Diseño y negociación de la operación.
- Formalización y blindaje de la operación.
- Seguimiento y control de la operación por medios externos e internos.
- Apoyo a los gestores de la empresa.

El proceso en sus evaluaciones y due diligene, debe evaluar los riesgos asociados a un emprendimiento de base científica y tecnológica. Estos son:

Tipos de riesgos para el caso particular del Capital de Riesgo en Etapas Tempranas Tecnológicas		
Riesgo de I+D	Riesgo de Producción	Riesgo de Mercado
Riesgo de que el producto o proceso no logre alcanzar los objetivos técnicos especificados del proyecto.	Riesgo de que el producto no pueda ser producido o que el proceso no pueda ser implementado económicamente.	Riesgo de que el proyecto no obtenga el retorno esperado.

Tabla 38: Tipos de riesgo (basado en E. Santibáñez, MINEDUC)

Siendo algunas de las herramientas más utilizadas por la entidad de capital de riesgo para controlar la inversión hacia la empresa financiada:

- Entrega escalonada de fondos sometida a hitos comprobables y medibles.
- Posibilidad de abandono de la inversión: aun cuando ésta pudiera ser viable.
- Elaboración de un contrato detallado, se fija la cantidad y el plazo de las entregas de fondos, la forma y términos de la inversión, derecho de abandono, derechos preferentes

de redención de títulos convertibles, situación de empleados clave, derechos de información, representación en órganos de gobierno corporativo, etc.

- Cláusulas positivas (lo que la empresa en cartera debe hacer) y cláusulas negativas (lo que no debe hacer) como:
 - + Exigir a la empresa que contrate seguros sobre la actividad o restringir la posibilidad de la compra de otras empresas o de activos sin permiso del inversor.
 - + Cláusulas más específicas como definir la participación del inversor en los órganos de dirección y decisión de la empresa, protecciones sobre el valor de las acciones adquiridas, derecho del inversor a la recompra de las acciones, opciones sobre acciones (stock options) para los directivos actuales y futuros de la empresa, etc.
 - + Utilización de instrumentos financieros que confieran ventajas, como acciones preferentes que mantengan derecho de voto u obligaciones convertibles cuya cláusula de conversión esté a la discreción del inversor y, eventualmente, vinculada a la marcha de la empresa.
 - + Sindicación de las participaciones entre más de una entidad de capital riesgo.
 - + Remuneración de los directivos de la empresa, el uso de las opciones añade la posibilidad de reforzar la permanencia del directivo o empleado clave durante un período de años (vesting period).

No suele darse la solicitud de garantías como forma de blindaje de la operación, siendo más típica de operaciones tradicionales de endeudamiento.

Una de las grandes diferencias entre la financiación por medio de capital riesgo y a través de otras fuentes es que en capital riesgo la empresa financiera se convierte en socio de la financiada, con lo que se produce un alineamiento de los intereses de ambas y que se materializa en una cooperación mucho más cercana que en cualquier otra forma de financiación, por lo que además del control del financiamiento comprometido se desea controlar la participación en la empresa, algunos ejemplos para esto son:

- Limitar la salida de directivos o accionistas clave.
- La posibilidad de despedir socios clave de su puesto de trabajo u obligarlos a dimitir.
- La dilución de las participaciones de los mismos en caso de que no se cumplan los objetivos marcados.
- La exigencia de distintos informes en diferentes plazos.
- La obligación de auditoría de cuentas periódica u otras revisiones independientes.
- El control sobre el pago de dividendos y devolución de capital.
- El derecho de veto sobre algunas decisiones.

4.2.3. Desinversión

Hay muchos aspectos relativos a la desinversión de las operaciones de capital riesgo, siendo algunos de los más importantes la identificación de posibles salidas y la formalización de esta, la devolución de aportaciones y distribución de plusvalías entre inversores y los efectos fiscales. La salida puede ser total o parcial, reteniendo parte de los intereses en la firma.

Medios de desinversión típicos de una entidad de capital riesgo:

- Venta en mercado público u oferta pública inicial: la oferta pública inicial (OPI) suele ser el método más rentable de liquidar una participación adquirida en el marco del capital riesgo. Sin embargo, existe cierta tendencia a identificar la venta de la participación de la entidad de capital riesgo, en el momento de la salida a cotización, como una señal negativa al mercado y, en muchos casos, se tiende a esperar un cierto período de tiempo antes de vender. Éste es, por otro lado, un requisito habitual entre los bancos de inversión que diseñan la salida al mercado (lock up period).
- No todos los países cuentan con mercados de capitales preparados y avanzados para permitir la salida a cotización de empresas pequeñas de carácter tecnológico. Por ello, algunos autores señalan que el éxito y desarrollo de la actividad de capital riesgo en un país viene marcado por la existencia de mercados financieros que cuentan con posibilidades para empresas de reducida capitalización.
- Recompra: adquisición de las acciones por parte de los accionistas antiguos.
- Venta a terceros en una operación privada: adquisición de las acciones por parte de terceros, tanto del entorno industrial como financiero, excepto otras entidades de capital riesgo.
- Venta a otro inversor de capital riesgo: compra por parte de otra firma del sector, operación que se conoce como secondary buy-out.
- Liquidación de la operación por su propia naturaleza.
- Absorción del capital de la sociedad de capital riesgo por parte de la empresa financiada vía endeudamiento. La empresa se hace de nuevo con el control de sus acciones, endeudándose para comprar los títulos en poder de la entidad de capital riesgo.
- Liquidación por insolvencia: esta opción queda reservada para el caso de que la empresa y el proyecto finalmente no sean viables.

De las opciones señaladas, excepto la primera, que requiere la existencia de mercados financieros desarrollados (OPI), las restantes sólo necesitan un acuerdo entre las partes involucradas.

Con esto concluye el ciclo de captación, inversión y desinversión. Luego se van repitiendo de forma sucesiva.

4.3. Macroambiente de negocios

Los Capitales de Riesgo son la fuente por excelencia para el desarrollo de los EBTU, nacen como estructuras para financiar emprendimientos en fase de crecimiento con elevado potencial y riesgo, y se perciben cada vez más como una condición sine qua non para estimular la innovación⁵⁵, el espíritu emprendedor⁵⁶ y el crecimiento económico⁵⁷. En un mundo globalizado es relevante entender la situación mundial de este ámbito, en especial para una estrategia sobre emprendimientos tecnológicos de alto potencial de crecimiento.

⁵⁵ Kortum Lerner 2001. Does venture capital spur innovation?

⁵⁶ M Knockaert, B Clarysse, M Wright 2010. The extent and nature of heterogeneity of venture capital selection behaviour in new technology-based firms

⁵⁷ Samila y Sorenson 2011. Venture capital as a catalyst to commercialization

Uno de los primeros temas del capital de riesgo es el lugar que toman en el ciclo de velocidad del capital, pues es fundamental para el desarrollo del ecosistema emprendedor; se necesitan grupos empresariales que compren a las start-up para que estas puedan regresar el dinero a los Fondos de Riesgo, para que estos Fondos les puedan pagar a sus inversionistas y Fondos de Fondos, y estos a su vez les puedan pagar de regreso al Gobierno, Fondos de Pensiones, bancos, compañías de seguros, etc. Y este ciclo debe ser lo suficientemente dinámico para incentivar y promover el desarrollo tecnológico desde el emprendimiento y la innovación⁵⁸.

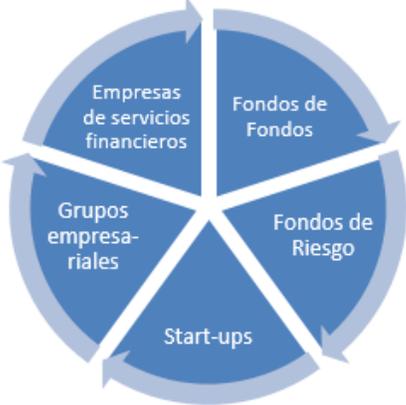


Imagen 6: Ciclo del capital (Andrey Zarur 2014)

4.3.1. Situación mundial

A continuación, se presentan las cifras de inversión en capital de riesgo para los principales exponentes, que son EE.UU., la Unión Europea, Israel, China, India y Canadá, donde se puede apreciar un muy sustancial crecimiento de la inversión en los años 2014 y 2015:

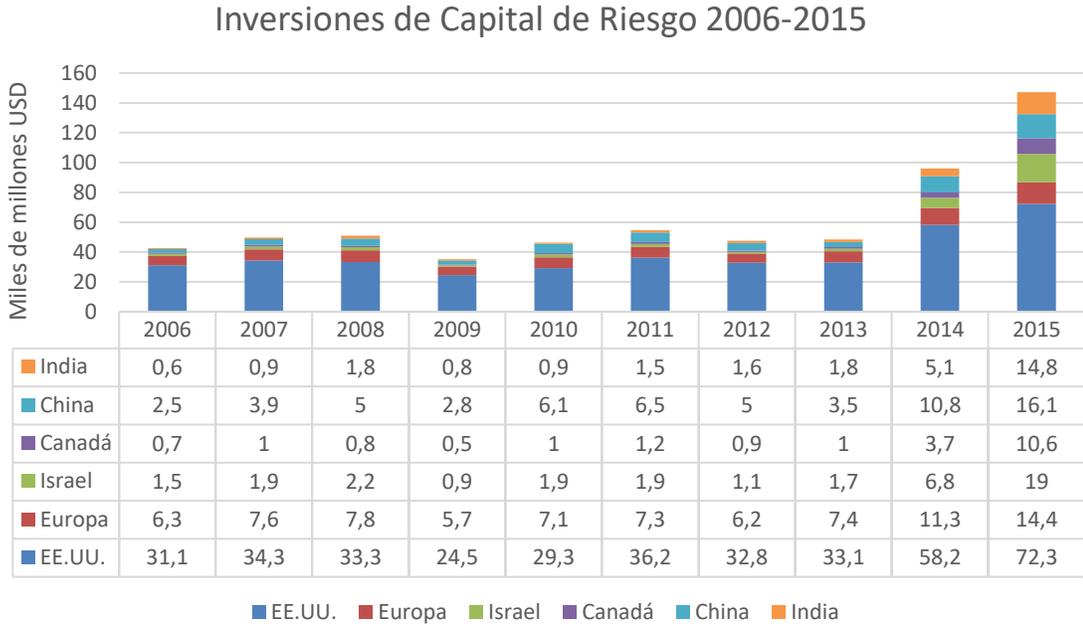


Gráfico 8: Inversiones de Capital de Riesgo 2006-2015 (EY)

⁵⁸ Andrey Zarur 2014. Transferencia Tecnológica: del laboratorio al mercado

Es relevante el aumento de inversión en 2014 y 2015, siendo que anteriormente se mantuvo más o menos constante desde la crisis bursátil de “las punto com” del año 2000, luego de esto el mercado se lo tomó con cautela, y especialmente desde las políticas públicas se incentivó la inversión con nuevas reglas y buenas prácticas. Hoy en día existen muchos factores que influyen en las decisiones de inversión, dependiendo de la etapa del ciclo de vida en que esté el fondo. Aquellos fondos que se acercan al final son más propensos a invertir en etapas posteriores que están más cerca de la salida; para obtener más rápidamente un mayor retorno potencial, y hay muchos otros factores a considerar, como la experiencia de los GP o LP, las cantidades la inversión necesaria y el tiempo a un evento de liquidez.

Dentro de los factores clave, probablemente uno de los más relevantes es la etapa de desarrollo del negocio, donde las empresas de la cartera de capital riesgo se pueden clasificar por etapa o por ronda:

Etapa de desarrollo	Ronda
Start-up	Semilla
Desarrollo de producto	Primera etapa o Serie A
Generación de ingresos	Segunda etapa o Serie B
Rentable	Última etapa

Tabla 39: Análogo etapas y rondas.

Sin perjuicio de lo anterior, no es estrictamente necesario emparejar cada etapa con casa ronda. Mientras más tarde la ronda, más dinero es probable que sea invertido en ella.

A diferencia de EE.UU. y la UE, en la región de Asia (en concreto Singapur, Taiwán y Hong Kong), no se puede asumir que se obtendrá un puesto en el consejo de la empresa participada y que, incluso si se obtiene, no siempre conlleva el mismo significado y efectos que tendría en un país occidental. Ello es debido a que el gobierno corporativo en estos países es menos sólido y la posible influencia de directivos externos es limitada, además de que la información recibida puede no ser completamente fiable⁵⁹. Por todo ello, elementos de control habituales en países occidentales, como obtener estados contables e información financiera y uno o varios puestos en el Consejo, pueden no implicar un mejor control en Asia. Generando tiempo, desgaste y esfuerzo extras para realizar el seguimiento de la inversión.

En la mayoría de los mercados, la proporción de dólares invertidos en la etapa de generación de ingresos fue más que el 70%, pero aumentado a más del 80% para China e Israel en 2013. Por el contrario, en India la inversión en fase de generación de ingresos disminuyó a 63% de la inversión total en el año 2013, desde el 82% en 2012, pero las inversiones realizadas en la fase rentable durante el año crecieron al 33%, frente al 14% en 2012.

Por número de rondas, las empresas en la etapa de generación de ingresos continuaron a la cabeza, pero en China el porcentaje de ofertas en esta etapa se redujo de 82% en 2012 al 77% en 2013. Esto se debe a la actividad en la etapa de desarrollo de productos registró una mejora

⁵⁹ Bruton, Ahlstrom y Yeh (2004). Understanding venture capital in East Asia: The impact of institutions on the industry today and tomorrow

significativa en la región durante 2013, representando el 12% de las operaciones totales, frente al 7% en 2012. Mientras tanto, la actividad en la fase de puesta en marcha (start-up) se redujo a partir de 2012 para los dos focos principales, en EE.UU. se redujo desde 199 ofertas a 87, en Europa de 45 a 40 ofertas y China se mantuvo en 10 ofertas.

Inversionistas ángeles e incubadoras

En vista de que la inversión de Capitalistas de Riesgo ha sido dominada por etapas tardías, los ángeles y las incubadoras están llenando el vacío en las etapas tempranas, donde se han vuelto más reconocidos como una fuente de capital. Están a cargo de fondos de capital más grandes y mejor organizados, por lo que es más fácil para las empresas localizarlos y conversar con ellos en un esfuerzo por asegurar capital⁶⁰.

Se han creado redes y mecanismos que facilitan la relación con inversionistas ángeles, AngelList, por ejemplo, es un foro en línea donde los fundadores de start-ups publican sus ideas y conoce a los inversores que financian empresas en etapa temprana, el aumento de los ángeles no es sólo en EE.UU.; durante los últimos 2 años, el porcentaje de participación de ángeles e incubadoras ha sido la más alta de Canadá, seguido por la India. En Chile y Latinoamérica también hay ejemplos, como ChileGlobal Angels y FounderList.

Por el contrario, Israel y China, los dos países con una creciente preferencia por la inversión en las etapas más tardías, son los que tienen la participación más baja de ángeles e incubadoras en la inversión de Capitales de Riesgo.

En 2013, hubo un aumento significativo en la tasa de participación ángeles e incubadoras en la fase de start-up en los EE.UU. y Europa como se aprecia en la tabla 40, que muestra la participación de los ángeles e incubadoras en cada etapa entre 2007 y 2013.

Etapa	2007	2013
Start-up	13,7%	25,5%
Desarrollo de producto	3,3%	17,5%
Generación de ingresos	3,9%	9,9%
Rentable	3,0%	5,3%

Tabla 40: Porcentaje de participación de ángeles e incubadoras en rondas⁶¹

Como se ve en la tabla 40, Ángeles e Incubadoras se están quedando en las rondas de inversión siguientes⁶². En Canadá, la participación de ángeles e incubadoras fue más alta en la fase de desarrollo del producto, y en China, hubo un aumento significativo de ángeles e incubadoras en la participación en la fase de generación de beneficio (9 de cada 244 rondas, en 2013, en comparación con solo 4 de cada 213 rondas en 2012). Israel e India están atrayendo algún interés de inversionistas ángeles e incubadoras en las etapas de desarrollo de productos y la generación de ingresos, pero no han visto la participación reportada en la fase de start-up desde el año 2010.

⁶⁰ EY 2014. Global venture capital insights and trends 2014

⁶¹ Dow Jones VentureSource 2014

⁶² EY 2014. Global venture capital insights and trends 2014

Los fondos de capital riesgo están reconociendo cada vez más la contribución de los ángeles y, en algunos casos, están colaborando en la inversión en etapa temprana con ellos. Aunque esta participación no está bien documentada en términos de estadísticas formales de actividad. Por otra parte, en las primeras etapas del ciclo de vida de la empresa, donde incluso los ángeles no se atreven a participar, el crowdfunding está llenando cada vez más la brecha en EE.UU. y Europa, ampliando las opciones y el apoyo abierto a los emprendedores en las primeras etapas de desarrollo.

Los VC corporativos siguen protagonizando las rondas y etapas finales. Las corporaciones se fijan cada vez más en las empresas respaldadas por capital riesgo para llenar los vacíos en su línea de innovación y mejorar los rendimientos financieros. Como regla general, los inversores corporativos prefieren las rondas de financiación posteriores, cuando las empresas que han disminuido sus riesgos están en la etapa de generación de ingresos y donde el producto o servicio pueden ser integrado en un corto período de tiempo para impulsar el crecimiento de los ingresos o de otras sinergias en sus negocios⁶³.

Sectores industriales del Capital de Riesgo.

Los sectores preferidos para la inversión a nivel mundial son servicios de consumo y tecnología de la información. Servicios de consumo tiene una conexión directa e inmediata con los consumidores que ofrece retroalimentación extremadamente rápida donde las inversiones son propensas a pagar, además de una ruta de valor rápida en comparación con otros sectores. Por ejemplo comercio electrónico, juegos de Internet, el marketing web y las interfaces móviles o las tecnologías de la nube que los apoyan.

Empresas de tecnología de la información se llevaron la mayor parte de la inversión en EE.UU., Canadá e Israel en 2013, tanto en términos de un mayor número de ofertas y mayor participación de montos. Software y servicios de información al consumidor fueron los dos subsectores que dominaron en todos los mercados; software representaron el 70% del total de las ofertas de la tecnología de la información en los tres mercados.

Servicios de consumo continuó protagonizando en 2013 en Europa, China e India. Este sector representó más de un 50% de cantidades invertidas en China e India y el 28% de la financiación total de capital riesgo en Europa. Otro sector que constantemente ocupa el tercer o cuarto lugar en las preferencias de los seis focos mundiales por número y valor de las inversiones fue de cuidado de la salud, que cubre sectores de rápido crecimiento que incluye ciencias de la vida, biotecnología y dispositivos de tecnología médica. De hecho, muchas oficinas de propiedad intelectual recientes han entrado en el sector de la biotecnología, sumándose a petición de los Capitalistas de Riesgo. En los mercados maduros el envejecimiento y las poblaciones financieramente acomodadas son fuente de valor futuro, y EE.UU. y Europa, clasificaron a la salud segunda en términos de capital invertido.

⁶³ EY 2014. Global venture capital insights and trends 2014

	Por número de rondas			Inversión en millones de USD		
Servicios de consumo	390	123	79	\$2,056	\$1,902	\$890
	Europa	China	India	Europa	China	India
Tecnologías de la Información	1,034	71	68	\$8,673	\$910	\$454
	EE.UU.	Israel	Canadá	EE.UU.	Israel	Canadá

Tabla 41: Inversiones de riesgo más altas por sector, 2013 (EY)

4.3.2. Situación regional

En un plano más cercano, a nivel regional, las cifras de Capital de Riesgo son más pequeñas, como se ve en el gráfico 4 entre los años 2011 y 2015 (LAVCA 2016).



Gráfico 9: Inversión en Latinoamérica (LAVCA 2016)

Como se aprecia en el gráfico, ha habido un aumento paulatino de las inversiones de riesgo en Latinoamérica, sin embargo el porcentaje de inversión en etapa semilla es mínimo comparado con el resto.

País	Montos levantados	Montos invertidos	Fondos creados
Brasil	\$1,333	\$1,326	36
México	\$356	\$260	13
Argentina	\$347	\$152	S/I
Chile	\$119	\$85	5
Colombia	\$87	\$68	5

Tabla 42: cifras de VC, montos en millones de dólares (LAVCA 2016)

Brasil domina el mercado latinoamericano de Capital de Riesgo entre los años 2011 al 2015. Es interesante destacar la diferencia en órdenes de magnitud de los montos invertidos, el total

invertido en América Latina entre 2011 y 2015 es igual al monto invertido en Europa únicamente en servicios de consumo el año 2013.

	Inversiones por sector 2011-2015					
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Agroindustria	\$0	\$4	\$0	\$4	\$12	\$19
Energía limpia	\$2	\$0	\$10	\$12	\$5	\$29
Consumo	\$2	\$20	\$7	\$13	\$5	\$48
Educación	\$6	\$1	\$3	\$3	\$0	\$13
Servicios financieros	\$1	\$24	\$2	\$44	\$14	\$84
Salud	\$7	\$8	\$6	\$14	\$26	\$61
TIC	\$94	\$317	\$386	\$408	\$499	\$1,704
Logística	\$0	\$3	\$0	\$0	\$1	\$4
Manufactura	\$3	\$6	\$0	\$2	\$7	\$18
Entretenimiento	\$1	\$0	\$6	\$4	\$14	\$26
Telecomunicaciones	\$14	\$0	\$1	\$0	\$0	\$15
Otros	\$13	\$4	\$4	\$22	\$10	\$53
Total	\$143	\$387	\$425	\$526	\$594	\$2,047

Tabla 43: Inversiones en Latinoamérica (cifras en millones de USD, LAVCA)

El primer sector en inversión, y por lejos es TIC, sin embargo, proyectos con esta tecnología son por excelencia aquellos definidos como aquellos que poseen mucho riesgo de mercado, pero poco o nulo riesgo tecnológico o de producto. Esto da cuenta de la falta de estructuras financieras que se hagan cargo de escalar proyectos de base científica con alto riesgo de madurez tecnológica.

En segundo lugar se encuentra servicios financieros, luego salud, consumo, energías limpias y entretenimiento, pero todos con órdenes de magnitud muy inferiores a TIC.

4.3.3. Situación en Chile

Como introducción a la situación local, se empezará por describir los principales hitos en el marco del capital de riesgo, primero la Ley 18.815 (1989) creó los fondos de inversión públicos, y concedió autorización para que los fondos de inversión de Capital de Riesgo puedan "(...) invertir los recursos en acciones, bonos, efectos de comercio u otros títulos de deuda, cuya emisión no haya sido registrada en la Superintendencia de Valores y Seguros y cuyo objeto sea financiar nuevos proyectos empresariales o la ampliación de los existentes (excluyendo los inmobiliarios)".

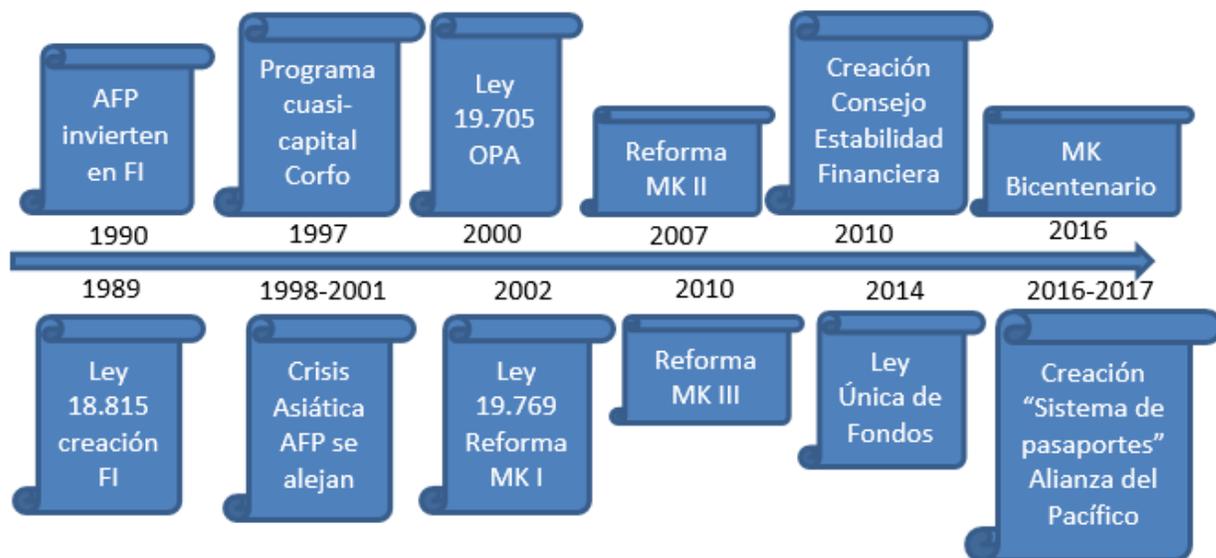


Imagen 7: Línea de tiempo de Fondos de Inversión en Chile

En 1990, se autorizó a las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) para invertir hasta el 5% de sus activos bajo administración en estos vehículos de inversión. Sin embargo, no invirtieron en VC debido a la excesiva regulación y la falta de experiencia de las administradoras. A finales de esa década, la crisis asiática afectó a los mercados emergentes. Tal que entre 1998 y 2001 no hubo emisiones y las AFP se alejaron de la industria.

Dado el contexto nacional e internacional, se hizo necesario realizar diversas reformas que llevaran a Chile a recuperar el crecimiento. Con el propósito de fomentar el sector de capital de riesgo, Corfo implementó en 1997 el programa de cuasi-capital para los fondos de desarrollo de empresas (FIDES), consistente en el ofrecimiento de créditos de largo plazo a los fondos de inversión regidos por la Ley N°18.815. Desde entonces el apoyo de Corfo y sus distintos programas han sido fundamentales para el desarrollo de la industria.

A principios del año 2000 se producen dos cambios legales orientados a profundizar el mercado de valores, que terminaron siendo muy relevantes hacia el futuro: Ley N°19.705 o Ley de OPAs (Oferta Pública de Adquisición de Acciones).

La Reforma del Mercado de Capitales de 2002 (MKI), Ley N°19.769, creó la Bolsa Emergente, y dio paso a cuatro iniciativas clave para el desarrollo de la industria:

- Eliminó el impuesto a las ganancias de capital para acciones de alta presencia y para la venta corta de bonos y acciones.
- Redujo el impuesto que grava las transacciones financieras internacionales.
- Fortaleció los derechos de los accionistas minoritarios.
- Creó los fondos de inversión privados (incluidos actualmente en la Ley N°18.815), que se diferencian de los fondos de inversión públicos, principalmente en que no hacen oferta pública de sus valores y no son fiscalizados por la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS).

En 2007 se realizó la reforma de Mercado de Capitales II,

- Se facilitó la disponibilidad de financiamiento para compañías pequeñas,
- Se eliminaron trabas tributarias y se crearon incentivos tributarios para inversiones en empresas pequeñas y fondos públicos.
- Además, Corfo y el Banco Interamericano de Desarrollo entregaron garantías de deuda para las emisiones de algunos fondos de inversión.

En 2010, se creó la ley de Mercado de Capitales III, la que tenía como objetivo

- Incrementar la liquidez y profundidad del mercado de capitales,
- Ampliar el mercado financiero, aumentar la competencia en el mercado crediticio, y facilitar la integración del mercado financiero.
- Sin embargo, de acuerdo a la ACAFI, no hubo modificaciones relevantes para los fondos de inversión.

En octubre de 2011 se creó el Consejo de Estabilidad Financiera, que buscaba mejorar la coordinación entre las diferentes instituciones regulatorias para evitar riesgos sistémicos ante eventuales turbulencias o crisis locales o externas.

Fue promulgada Ley Única de Fondos (LUF) en enero de 2014 (enviado en septiembre de 2011 el proyecto de al Congreso), que tenía como objetivo ordenar y equiparar el marco jurídico vigente aplicable a la administración de fondos, creando un cuerpo legal único que fusiona, simplifica y perfecciona la legislación actual. Para que ello resultara posible, el organismo contemplaba necesario eliminar ciertas asimetrías y rigideces que la regulación de ese entonces establecía para la industria de administración de fondos de terceros en Chile, realizando a su vez ciertos ajustes al tratamiento tributario que regía para los inversionistas extranjeros.

También el 2016 se implementó MK Bicentenario, proyecto que buscó

- Integrar el mercado financiero nacional al resto del mundo,
- Establecer un marco regulatorio que permita fomentar la innovación y el emprendimiento,
- Adoptar las mejores prácticas internacionales en materia de competencia, supervisión y transparencia,
- Incrementar la productividad, liquidez y acceso al sistema financiero.

Actualmente, se está gestionando un “sistema de pasaporte” de inversionistas que facilita su ingreso a los países de la Chile, Perú, Colombia y México sin necesidad de registrarse en cada uno gracias a una de las iniciativas de la Alianza del Pacífico (alianzapacifico.net/). También han vuelto las conversaciones para que se les permita a los fondos de pensiones invertir en capital de riesgo y con el programa InvestChile (investchile.gob.cl/), se han hecho esfuerzos para atraer más inversionistas internacionales.

En el cuadro siguiente se puede apreciar el lugar de los Fondos de Riesgo en el contexto de los Fondos de Inversión en Chile.

Clasificación	Tipo	Objeto de inversión
Mobiliarios	Renta Fija	Renta Fija Local, Renta Fija Extranjera, Renta Fija Mixta.
	Accionarios	Acciones Locales, Acciones Extranjeras, Acciones Mixto
	Retorno Absoluto	Absoluto Local, Absoluto Extranjero.
	Balanceado	Agresivo, Conservador.
Inmobiliario	Rentas	BB.RR. construidos o por construir para el arriendo.
	Desarrollo	Desarrollo y construcción de proyectos inmobiliarios para la venta.
	Plusvalía	BB.RR. que esperan una ganancia futura en plusvalía.
	Mixto	Combinación de las anteriores.
Capital Privado	Capital de Riesgo	Empresas desde su creación.
	Capital de Desarrollo	Empresas ya lanzadas.
	Buyout	Empresas ya consolidadas e incluso comprar la totalidad de empresas consolidadas.
	Mixto	Combinación de las anteriores.
	Fondo de Fondos	Cuotas de otros fondos de invierten en PE.
	Otros	Inversiones que no califiquen en las anteriores o situaciones especiales.
Otros Fondos	Infraestructura	Camineras, portuarias, aeroportuarias, carcelarias, etc.
	Energía y RR.NN.	Sector energía y RR.NN.
	Situaciones especiales	Situaciones especiales no descritas anteriormente.
	Fondos de Fondos	Cuotas de otros fondos que invierten en instrumentos como Infraestructura y Deuda, entre otros.
	Otros	Inversión que no califica en alguna de las categorías anteriores.

Tabla 44: Tipos de fondos de inversión en Chile (ACAFI 2015)

Los activos de Fondos de Inversión han tenido un aumento constante y considerable al menos desde el año 2004, pasando de 1 billón de CLP a más de 8 billones de CLP en 2015. Siendo el 2008 el único año en que la cantidad de activos disminuyó con respecto al año anterior (ANEXO H)

Los fondos públicos de Capital Privado ascienden a US\$ 2.863 millones, lo que representa el 23,4% de la industria de fondos de inversión. La participación de ellos de acuerdo al tipo de fondo es la siguiente: Buyout (31%); Fondo de Fondos (48,4%); Capital de Desarrollo (3,9%), Capital de Riesgo (0,8%), Mixto (0,3%) y Otros (15,6%). Compass Group, Nevasa HMC y Credicorp Capital son las

principales administradoras con US\$ 1.409 millones en conjunto, lo que representa un 49,23% de los activos de los fondos de Capital Privado⁶⁴.

El sector de Capital de Riesgo incluye compañías nacientes (Early Stage) así como compañías en etapa de crecimiento (Growth), en las que se invierte entre 0,5 y 10 millones de dólares. Al 2015 había 33 fondos privados activos de VC por un monto total en inversiones de 387,6 millones de dólares (Anexo Fondos), y dos fondos públicos con una inversión de 29,3 millones de dólares.

INVERSIONES DE FONDOS DE RIESGO 2015

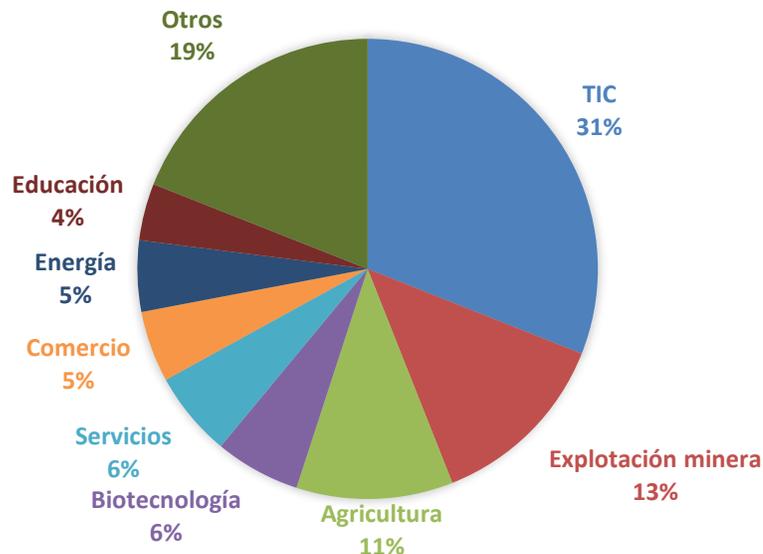


Gráfico 5: Inversión de Fondos de Riesgo en Chile (Reporte ACAFI 2015)

Los fondos con financiamiento Corfo vigentes al 2015 invierten en 206 empresas, principalmente TIC (31%), luego explotación minera (13%), agricultura (11%), biotecnología (6%), servicios (6%), comercio (5%), energía (5%), educación (4%), y otros (19%). A nivel de administradoras, la que posee el portafolio con mayor número es Aurus, con 23 compañías, seguida de Sembrador Capital de Riesgo (15), EPG Partners (14) y NXTP Partners Chile (14).

4.3.4. Análisis del entorno en Chile (Análisis PEST)

En esta parte del análisis de la industria local, la herramienta utilizada corresponde al análisis PEST, acrónimo para describir los factores políticos/legales, económicos, socio/culturales y tecnológicos. Este análisis se realiza con respecto al macro ambiente general del negocio, examinando el impacto de aquellos factores externos que están fuera del control de la empresa, pero que pueden afectar a su desarrollo futuro. El objetivo es identificar posibles oportunidades y aprovecharlas, así como las amenazas de la industria y tomar medidas contra estas. A continuación, se detallará cada uno de los factores relevantes, para posteriormente concluir oportunidades, amenazas y acciones a seguir.

⁶⁴ ACAFI 2015. Reporte VC&PE Chile 2015-2016

4.3.4.1. Político y legal

Políticas fiscales

Como se mencionó anteriormente, el gobierno desde el año 2001 ha generado tres grandes reformas al mercado de capitales. Denominadas Ley de Mercados de capitales 1, 2 y 3 (MK1, MK2 y MK3). Tenido como foco promover la industria del capital de riesgo. En enero del 2014, entró en vigencia la Ley N° 20.712 “Ley Única de Fondos” (LUF), que reúne en un solo cuerpo normativo todos los fondos existentes en la legislación chilena con el objetivo de simplificar la legislación aplicable, atraer inversionistas extranjeros, avanzar en una mayor transparencia en el mercado y regular de mejor forma los fondos como vehículos de inversión pasiva.

El año 2008 entró en vigencia la ley que establece un incentivo tributario a la inversión privada en I+D, otorgando un crédito tributario a las empresas, que permite rebajar, vía impuestos de primera categoría, el 35% de los recursos destinados a I+D, teniendo como meta aumentar la inversión en I+D como porcentaje del PIB. El año 2012 se actualizó con la ley N° 20.570, con un tope máximo anual de 15.000 UTM (690 millones de pesos aproximadamente), el 65% restante podrá ser considerado como gasto necesario para producir la renta, independiente del giro de la empresa. Para hacer efectivo el beneficio Corfo debe certificar las actividades de I+D y estas deben tener un monto mínimo a invertir de 100 UTM (4.6 millones de pesos).

Hasta julio del 2016 se han certificado montos por \$13.174 millones de pesos, \$4.765 millones más que en igual fecha del 2015 (aumento del 57%). Los montos históricos de la ley los protagoniza agricultura (incluye silvicultura, ganadería y pesca) con un 43%, seguido por minería con un 19%. Finalmente cabe destacar que, según un análisis del Ministerio de Economía, en 2014 solo el 18% de las empresas que gastaron en I+D postularon a las deducciones de impuestos.

A diferencia de lo que ocurre en los mercados más desarrollados, en el mercado chileno el actor más relevante de la industria del capital de riesgo es el Estado, a través de Corfo. Habiendo implementado desde 1997 a la fecha programas de subsidios de que han tenido un efecto positivo en la industria, en particular los subsidios de cuasi-capital destinados a crear fondos de capital de riesgo (Líneas F1, F2, F3, K1, FENIX, FT, FC, FET) y las redes de inversionistas ángeles, los que han ayudado a profesionalizar esta industria. Siendo el principal inversor en Capital de Riesgo, destacando que la totalidad de los fondos de Venture Capital en Chile son financiados mediante programas de financiamiento de CORFO llegando a casi el 60% el financiamiento provisto por ésta a la industria.

Finalmente, y por motivos estratégicos después de haber notado la brecha en el financiamiento de emprendimientos de base científica, en el año 2015 se lanzó el Programa de Financiamiento a Fondos de Inversión de Etapas Tempranas Tecnológicas (FET). Este programa busca fomentar la creación de Fondos de Inversión que permitan el financiamiento de empresas chilenas que se encuentren en etapas tempranas de desarrollo y presenten potencial de crecimiento e innovación en sectores vinculados con tecnologías.

Legal

La LUF y anteriormente la ley 18.815 establecen que las sociedades administradoras de Fondos de Inversión Privada (FIP) deben ser una administradora fiscalizada por la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) o una sociedad anónima cerrada inscrita en el registro de entidades informantes de la SVS. Siendo el Directorio de las administradoras el órgano encargado de constituir y dictar el reglamento interno de los FIP que administrará. El reglamento interno de cada fondo deberá establecer las políticas de inversión, liquidez, diversificación y endeudamiento, las cuales deberán ser consistentes y coherentes con lo que se establezca en cuanto a la posibilidad de rescate de la cuota, al pago de la misma y al tipo de inversionistas a los que está dirigido el fondo.

La ley establece nuevas restricciones para que los FIP sean considerados como patrimonios de afectación y no sociedades anónimas, por ejemplo que los fondos de inversión deberán tener menos de 50 partícipes que no sean integrantes de una misma familia, que el fondo deberá tener al menos cuatro aportantes no relacionados entre sí, no pudiendo ninguno de ellos tener menos de un 10% de las cuotas pagadas, restricción que no aplica en caso que el fondo tenga como aportante a uno o más inversionista institucional con más de 50% de las cuotas, otra restricción es que ni la administradora ni sus personas relacionadas podrán poseer, en conjunto, cuotas que representen más de un 20% del patrimonio de dicho fondo. Estas restricciones fueron pensadas para aumentar los niveles de autonomía entre la administración y los aportantes, además de eliminar los conflictos de interés.

Si bien, los FIP no son considerados personas jurídicas, por lo que no son contribuyentes del impuesto de Primera Categoría (IDPC) de la Ley de Impuesto a la Renta (LIR), se establecen una serie de obligaciones que afectan a la Administradora, exigibles a partir del 1 de enero de 2017. De no cumplirse el FIP será considerado sociedad anónima y sus aportantes pasaran a ser accionistas para efectos de la LIR y se considerarán los dividendos provenientes del fondo como dividendos de acciones de sociedades anónimas constituidas en el país, afectos al impuesto global complementario o adicional, según corresponda.

4.3.4.2. Económico

Crecimiento y política monetaria

Según datos del Banco Mundial, Chile ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en Latinoamérica en la última década. Sin embargo, después del auge observado entre 2010 y 2012⁶⁵, la economía registró una desaceleración en el 2014 con un crecimiento de 1,9%, afectada por un retroceso en el sector minero debido al fin del ciclo de inversión, la caída de los precios del cobre y el declive en el consumo privado. En paralelo el desempleo entre 2015 y 2016 se ha mantenido entre 5,8% y 7,1% mensual de acuerdo al Banco Central.

Por otra parte, se dio inicio a una reforma tributaria aprobada en septiembre de 2014 que tuvo como objetivo aumentar los ingresos fiscales en 3 puntos porcentuales del PIB, para financiar el

⁶⁵ <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL>

gasto adicional en educación y reducir la brecha fiscal. Esta reforma es demasiado reciente para medir su impacto, pero según LAVCA la compleja carga tributaria podría afectar la inversión en la industria de cara al futuro.

La deficiencia energética y la dependencia de las exportaciones del cobre son fuente de vulnerabilidad. Sin embargo, gracias a las reformas estructurales, Chile sigue siendo un referente latinoamericano de progreso y desarrollando, como lo refleja el Scorecard 2015-2016 de LAVCA donde Chile lidera el ranking como el país con mejores condiciones para la industria de VC&PE en Latinoamérica seguido por Brasil, México y Colombia (ANEXO I), pero muy distante de economías consolidadas en VC&PE.

Otra consideración relevante es el índice de productividad de Chile, de acuerdo a un estudio realizado por McKinsey en 2011⁶⁶, el país se encuentra muy por debajo en los niveles de productividad por hora trabajada, a pesar de tener una carga y tasa de empleos altas. Por ejemplo, en minería la productividad es del 68% del óptimo, construcción es el 38%, industria 26%, agricultura y pesca los sectores más preocupantes con un 10%. Si bien el estudio no está actualizado, no ha pasado algo significativo en los últimos 5 años como para pensar que los niveles variaron demasiado.

	Chile	Corea	OECD	EE.UU.
PIB por habitante, USD, PPP 2011	17.310	31.220	34.403	48.328
PIB (2011) por hora trabajada, USD	19	31	50	60
Horas trabajadas por empleado al año	2.047	2.090	1.776	1.787
Empleados per cápita, %	42	49	44	45

Tabla 45: Productividad Chile y resto del mundo (McKinsey)

Según el informe de política monetaria, desde diciembre de 2014 hasta junio del 2016, la inflación ha fluctuado entre los 4% y 5% anual, estando por encima de los pronósticos y esfuerzos del Banco Central de un 3%⁶⁷. Finalmente, el tipo de cambio también ha sido variante, en el último par de años el dólar ha pasado de \$576 en octubre del 2014 a un máximo de \$732 en enero del 2016, actualmente se encuentra en el orden de los \$660⁶⁸.

Gasto en I+D

Con respecto a la innovación, crecimiento y emprendimiento el gobierno declaró en la ley de presupuesto 2016 una inyección de \$78.493 millones en el área, aumentando en un 24,8% la inversión con respecto al año 2015.

Desde el año 2010, el gasto en I+D ha aumentado, alcanzando un 0,38% como porcentaje del PIB en el año 2014, equivalente a \$558.240 millones de pesos⁶⁹, cifra que se descompone de la

⁶⁶ McKinsey Company 2013. Productividad Laboral en Chile ¿Cómo estamos?

⁶⁷ <http://www.bcentral.cl/es/faces/pmonetaria/inflacion>

⁶⁸ <http://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Indicadoresdiarios.aspx>

⁶⁹ Quinta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, 2015, Ministerio de Economía, Chile.

ejecución de \$217.121 millones (39%) por parte de Educación Superior (ESUP), \$186.945 millones (33%) por las Empresas, \$65.826 millones (12%) por los Observatorios Astronómicos, \$45.383 millones (8%) por el Estado, y \$42.967 millones (7%) por las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL). Muy por debajo del promedio de la OCDE (2,36% para el año 2013), y es 11,1 veces menor al líder mundial, Israel (4,21%). En la región latinoamericana, Chile se posiciona por detrás de Brasil (1,15% en 2012), Argentina (0,58%) y México (0,54% en 2014).

Por el lado del financiamiento del gasto en I+D en el país, durante el 2014 el Estado lideró el financiamiento de I+D, con un 44% del gasto, desde el 38% en el 2013. Esto es consistente con el comportamiento de países en desarrollo donde, en las primeras etapas del establecimiento de economías del conocimiento, el financiamiento público es el impulsor de la inversión en I+D. Por su parte, el sector empresarial financió el 2014 el 32% del gasto en I+D, comparado con un 34% del 2013. Esto plantea un desafío hacia adelante, pues en la OCDE el sector empresarial lidera el financiamiento a la I+D con un 60%.

Otro dato positivo, es que el número de unidades que realizan I+D intramuros aumentó respecto al año 2013, explicado principalmente por el ascenso de esta variable en el sector empresas, al pasar de 609 empresas ejecutoras de I+D en 2013 a 649 en 2014.

4.3.4.3. Social

Emprendedores

Los emprendedores en la sociedad son pocos, debido al riesgo que se debe asumir siendo este muy alto. El 23% de los emprendedores declara que el temor al fracaso les impide iniciar un nuevo negocio. Las personas que están dispuestas a asumir el riesgo son principalmente adultos en edad media que en promedio tienen 38 años, en su mayoría con estudios superiores (64%), motivados principalmente por una oportunidad de negocio (81,2%) y tan solo el 17,6% lo hizo por necesidad. Prácticamente la mitad de los emprendedores se encuentran en los estratos socioeconómicos ABC1 y C2. Por otra parte, el 50,1% de la población no involucrada en actividades emprendedoras señala que espera crear un nuevo negocio dentro de los próximos 3 años⁷⁰.

Inversionistas ángeles

Personas que en edad promedian 41 años y buscan invertir en empresas en estados incipientes de desarrollo, a cambio de una mayor rentabilidad. Son empresarios o ejecutivos con experiencia en un área de la industria, un 94% es ejecutivo de una empresa prestigiosa del país o dueño de su compañía. Un 32% son ingenieros civiles y un 24% ingenieros comerciales con un patrimonio líquido que supera los US\$200.000. Cerca de la mitad de los inversionistas ángeles son inversionistas en serie y tienden a evaluar entre 25 y 50 empresas al año. Típicamente son cuatro o seis ángeles por operación con un promedio de inversión de entre US\$300.000 y US\$600.000.

Otra de sus características es que tienden a ser menos estructurados en sus decisiones de inversión que los inversionistas tradicionales y buscan inversiones a través de referencias

⁷⁰ Global Entrepreneurship Monitor, Reporte Nacional de Chile 2014

personales o profesionales. Un 82,7% declara que su capital disponible para hacer inversiones en empresas emergentes fluctúa entre US\$10.000 y US\$250.000. Invierten principalmente en primeras o segundas rondas de financiamiento y se mantienen ligados a sus inversiones por períodos mayores a cinco años. Esperando retornos inversión entre el 20% y el 30%. Sin embargo, en Chile se trata de un sector aún incipiente en el país, tanto en número como en magnitud de la inversión (“Perfil de inversionistas Ángeles en Chile”, Octantis 2004).

Sin embargo, de acuerdo a algunos protagonistas de la industria de riesgo tecnológico en Chile, el ángel chileno prefiere poco riesgo y toma esta actividad como algo extra a su trabajo principal⁷¹.

Allan Jarri, de DadNeos, dice que en Chile no hay inversionistas ángeles, salvo por algunas excepciones. El resto son tipos con dinero, que ven una oportunidad y que invierten queriendo tomar el control del proyecto, ahogando la creativa energía del emprendedor y mirando el desarrollo de su última inversión, sentado desde su oficina.

Jaime Arnaiz, gerente general del Instituto 3IE, incubadora de negocios de la Universidad Técnica Federico Santa María, dice que se trata de ejecutivos o empresarios que han estado vinculados a la industria tecnológica más que al área financiera. “Pero aún existe una importante resistencia al cambio y al riesgo. Si bien es cierto hay un creciente número de capitalistas ángeles invirtiendo en etapas tempranas, la mayoría busca hacerlo en iniciativas que ya están avanzadas”.

En la misma línea, Sebastián González, subdirector de emprendimiento del Centro de Innovación de la UC agrega que el ángel local es muy parecido al latino en general. Principalmente invierte en algo que se ha realizado en otros lados y ya está probado. Se trata de un ejecutivo que hace estas inversiones fuera de su trabajo.

Educación

En Chile, el 58% de los adultos entre 25 y 64 años de edad ha terminado la educación media, cifra menor que el promedio de la OECD del 75%. En cuanto a la educación superior el 36,7% de los jóvenes de entre 18 y 24 años asiste a la universidad, a esto se suma que el 49,8% de la población afirma que no pudo ir a la educación superior por razones económicas y solo un 1,3% declara haber sido por razones de rendimiento, además de los estudiantes que ingresan a la educación superior el 57,5% pertenece al V quintil mientras que solo el 21,4% corresponde al I quintil. Y hay que considerar que solo el 45% de los estudiantes se titula y de los desempleados, el 39% tiene estudios superiores (Basso 2016).

Especialistas

El personal dedicado a I+D, medido en Jornadas Completas Equivalentes (JCE) aumentó, de 13.228 JCE en el 2013 a 15.910 JCE en el 2014, lo que representa un alza de un 20,3%. Pese a que el personal dedicado a I+D del sector empresarial representa un 32% del total del personal, el aumento se explica principalmente por el alza del personal en este sector.

⁷¹ <http://chilemass.incubatec.cl/la-realidad-de-los-inversionistas-angeles-de-nuestro-pais/>, 2016

Al descomponer el personal ocupado en actividades de I+D según nivel de ocupación y titulación, también hubo un aumento, lo que se traduce en que las personas que se dedican a trabajar en actividades de I+D son personas más especializadas. Particularmente, el número de investigadores en el 2014 fue de 7.602 JCE, versus los 5.893 JCE para el 2013, mientras que en 2014 los Doctorados y Magísteres dedicados a I+D sumaron 4.747 JCE, en comparación con 4.326 el año anterior. Respecto al personal femenino, los resultados también son positivos, ya que los Doctorados y Magísteres dedicados a I+D sumaban 1.425 JCE en 2013, cifra que aumentó a 1.511 JCE en 2014⁷².

4.3.4.4. Tecnológico

Tasa de innovación

Según la octava encuesta de innovación en las empresas, llevada a cabo por el Ministerio de Economía, que considera todos los sectores económicos y que recoge datos entre los años 2011-2012, se observa un aumento de la tasa de innovación tecnológica, alcanzando un 23,68%, en comparación con el 19,22% alcanzado en los años 2009-2010. A su vez, el sector que mayor innovación tecnológica realiza es el sector de la energía con una tasa de 49,6%, seguido del sector minero con una tasa de 45% y el de la industria manufacturera 33,8%. Se debe agregar que la tasa de innovación tecnológica en procesos es superior a la tasa de innovación tecnológica en productos.

El 7,3% de las empresas innovadoras dice haber participado en acciones de cooperación en proyectos de innovación en conjunto con otras instituciones, durante los años 2011-2012, mientras que el 92,7% de las empresas innovadoras dice no cooperar. Pese a la baja cooperación entre las empresas innovadoras y las universidades e institutos de investigación, tanto en Chile como en el extranjero, es necesario mencionar que a nivel nacional hubo un aumento significativo en la cooperación empresa- universidad y empresa-institutos de investigación públicos en comparación a los años 2009-2010.

Se observa que un 47,8% de las empresas innovadoras que coopera lo hace con otras empresas al interior de su grupo, en términos de la cooperación nacional. En segundo lugar, el 38,6% de las empresas coopera con clientes o consumidores. En cuanto a la cooperación de procedencia internacional, el 24,8% de las empresas lo hace también con otras empresas al interior de su grupo, y un 16,7% con proveedores de equipos.

Infraestructura

A pesar de ser un país centralizado, la conectividad en Chile es significativa, con 372 carreteras; 62 pavimentadas y 310 no pavimentadas (2011). Los aeropuertos más importantes son Aeropuerto Internacional (AI) Chacalluta (Arica), AI Diego Aracena (Iquique), AI Cerro Moreno (Antofagasta), AI Carriel Sur (Concepción), AI El Tepual (Puerto Montt), AI Presidente Carlos

⁷² Quinta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, 2014, Ministerio de Economía, Chile.

Ibáñez del Campo (Punta Arenas), Al Mataveri (Isla de Pascua), y el Al Comodoro Arturo Merino Benítez (Santiago) con un tráfico de 12,105,524 pasajeros en 2011, y 315 aeródromos⁷³.

El país posee una de las infraestructuras de telecomunicaciones más avanzadas de Latinoamérica, con una cobertura de casi todo el país, incluyendo Chile insular y las bases de la Antártica. Al 2012 habían 24.13 millones de teléfonos celulares suscritos, y el 61,42% de la población utilizando internet. El suministro de agua satisface al 100% de la población, con un 96% de agua sanitizada certificada.

4.3.5. Análisis Integrado PEST

Gracias a los esfuerzos sostenidos de Hacienda y Corfo en capital de riesgo e innovación, Chile es un ecosistema atractivo para estrategias de innovación y emprendimiento en materia científica y tecnológica, lo cual puede ser considerado como una oportunidad, aunque hay elementos como reforma tributaria y la reforma laboral que desalientan la inversión, y la comodidad de la industria grande que hacen lenta la transición a una cultura de innovación y por lo mismo puede ser una amenaza en términos de inversiones en ciencia y tecnología. Sin embargo, se pueden aprovechar de mejor manera tres recursos claves que son:

- Los subsidios en investigación aplicada y en capital humano avanzado de Conicyt,
- Los subsidios de innovación científica y tecnológica de Corfo,
- El co-financiamiento de este en capital de riesgo en etapas tempranas.

La deficiencia energética y la dependencia de las exportaciones del cobre son fuente de vulnerabilidad. Sin embargo, gracias a las reformas estructurales, Chile sigue siendo un referente latinoamericano de progreso y desarrollando, como lo refleja el Scorecard 2015-2016 de LAVCA donde Chile lidera el ranking como el país con mejores condiciones para la industria de VC&PE en Latinoamérica, esto podría significar que los capitales extranjeros reemplacen la inversión de las grandes empresas en innovación tecnológica.

Sin perjuicio de lo anterior, a pesar de la crítica a las empresas, estas han estado involucrándose de mejor manera en la I+D, como da cuenta el aumento del 57% en montos certificados por la Ley I+D entre 2015 y 2016, siendo principalmente en agricultura y minería, a pesar que el cobre y sus negocios relacionados han estado a la baja, la minería sigue siendo protagonista en el PIB chileno, lo cual por un lado entrega cierta certeza y seguridad social lo que es bueno para las estrategias de inversión, y por otro lado también es una muy buena oportunidad para diversificar la matriz productiva del país, siendo una estrategia de innovación científica muy acorde con esto.

En Chile existen especialistas para desarrollar tecnologías, por lo que esto no es parece un elemento amenazante en la estrategia, sin embargo, no se puede decir lo mismo de expertos en fondos de riesgo en etapas tempranas tecnológicas, al ser una industria nueva, e impulsada desde el sector público. Se requiere una combinación de conocimientos financieros, administrativos, legales, de negocio, tecnología y ciencia. La misma crítica aplica a los inversionistas ángeles.

⁷³ Red aeroportuaria nacional, Dirección General de Aeronáutica Civil, 2011

Para la Universidad de Chile, es una oportunidad estar en la Región Metropolitana, pues es el epicentro de recursos como especialistas, emprendedores, industrias e infraestructura. Sin embargo, la conectividad en Chile es lo suficientemente amplia para aprovechar los recursos de las regiones, como los laboratorios naturales que se encuentran en el desierto en el norte, en las montañas y en los hielos del sur. La infraestructura relacionada con la conectividad, como aeropuertos, carreteras, acceso a servicios básicos como electricidad, internet y agua potable hace ver interesante la aplicación de un canal digital de vitrina de capital de riesgo, como lo han estado haciendo plataformas basadas en la lógica de la innovación abierta o el crowdfunding.

Finalmente, a nivel global, el capital de riesgo se está transformando en una de las estructuras de financiamiento y apoyo a la innovación más importantes, por lo que una estrategia en este sentido es algo que debe desarrollarse e implementarse tarde o temprano.

Conclusiones PEST	
Oportunidades	Amenazas
<p>1. Financiamiento público al I+D+i y capital de riesgo, y leyes que incentivan la inversión privada.</p> <p>2. La estrategia de Corfo pretende incrementar el apoyo a la I+D+i y en el pasado ha permanecido estable a los cambios de gobierno.</p> <p>3. Chile es considerado el mejor país de América Latina para invertir en Capital Riesgo y Private Equity.</p> <p>4. La región metropolitana concentra la masa crítica de investigación, inversión, industria y formación. Se está potenciando la cultura del emprendimiento. Además, se están desarrollando plantas piloto.</p> <p>5. Ha aumentado la tasa de innovación, el gasto en I+D de las empresas y las inversiones en capital de riesgo.</p> <p>6. Chile es un país aislado pero conectado.</p>	<p>7. Industria de Capital de Riesgo inmadura y aun no hay mucho interés por privados a invertir en Capital de Riesgo.</p> <p>8. Se mantiene impuesto del 35% sobre utilidades a inversionistas extranjeros en los Fondos de Inversión Privados.</p> <p>9. Se ha visto desaceleración económica los últimos años, caída del precio del cobre y estancamiento en las inversiones, por reformas tributaria y laboral.</p> <p>10. Poca educación del emprendimiento e idiosincrasia de “fallar como algo malo”. Además, emprendedores en estado de comodidad con los subsidios de Corfo.</p> <p>11. Relación entre Universidad y empresa sigue siendo baja.</p>

Conclusiones PEST
Acciones a seguir
<p>1. Educar y apoyar a los inventores y emprendedores para aprovechar los beneficios e información disponible sobre leyes de I+D. Además de capacitarse en proyectos de I+D+i y aprovechar los fondos públicos disponibles.</p> <p>2. Acceder directa o indirectamente a los fondos del programa de Etapas Tempranas y evaluar la posibilidad de acceder a otros instrumentos de apoyo.</p> <p>3. Implementar buenas prácticas y expandir el modelo regional y globalmente.</p> <p>4, 6. Generar redes entre investigadores, emprendedores e inversionistas. También Fomentar la utilización de las plantas piloto en estas redes.</p> <p>5. Identificar los polos de emprendimiento y vincularse estratégicamente con estos. Participar proactivamente en proyectos de I+D con empresas</p> <p>6. Incentivar desarrollo de tecnologías asociadas a laboratorios naturales como desierto de Atacama, Observatorios, Antártica y otros.</p> <p>7, 9. Ser extremadamente riguroso con las inversiones. Definir metodología y capacitarse en materias de Capital de Riesgo.</p> <p>8. Evaluar la pertinencia de levantar capital de riesgo extranjero.</p> <p>10. Proponer cursos de emprendimiento e innovación en las mallas, cursos de verano y talleres. Además, ser riguroso con los emprendedores con quienes asociarse, definir metodología.</p> <p>11. Mejorar la vinculación entre la Universidad y las empresas desde la institucionalidad.</p>

Tabla 46: Oportunidades, Amenazas y Acciones a seguir (elaboración propia)

4.3.6. Análisis de la industria (Sistema de valor de Porter)

En complemento al análisis PEST, se realiza el análisis de la industria de Capital de Riesgo en Etapas Tempranas Tecnológicas, con el objetivo de encontrar elemento claves que permita cualificar no solo el atractivo de la industria, sino que las brechas, oportunidades y necesidades con el fin de establecer la estrategia competitiva del proyecto. Con la cual se pueda lograr una posición firme en el sistema, aprovechando las oportunidades y haciendo frente a las amenazas. El análisis propuesto es el sistema de valor de Porter que muestra los principales agentes que interactúan en el ecosistema que se pretende describir, estos son proveedores, sustitutos, competidores, distribuidores y clientes, inspirado fuertemente por el análisis de las 5 fuerzas de Porter. Para cada uno de estos actores se expondrán argumentos que den cuenta de su influencia en la industria.

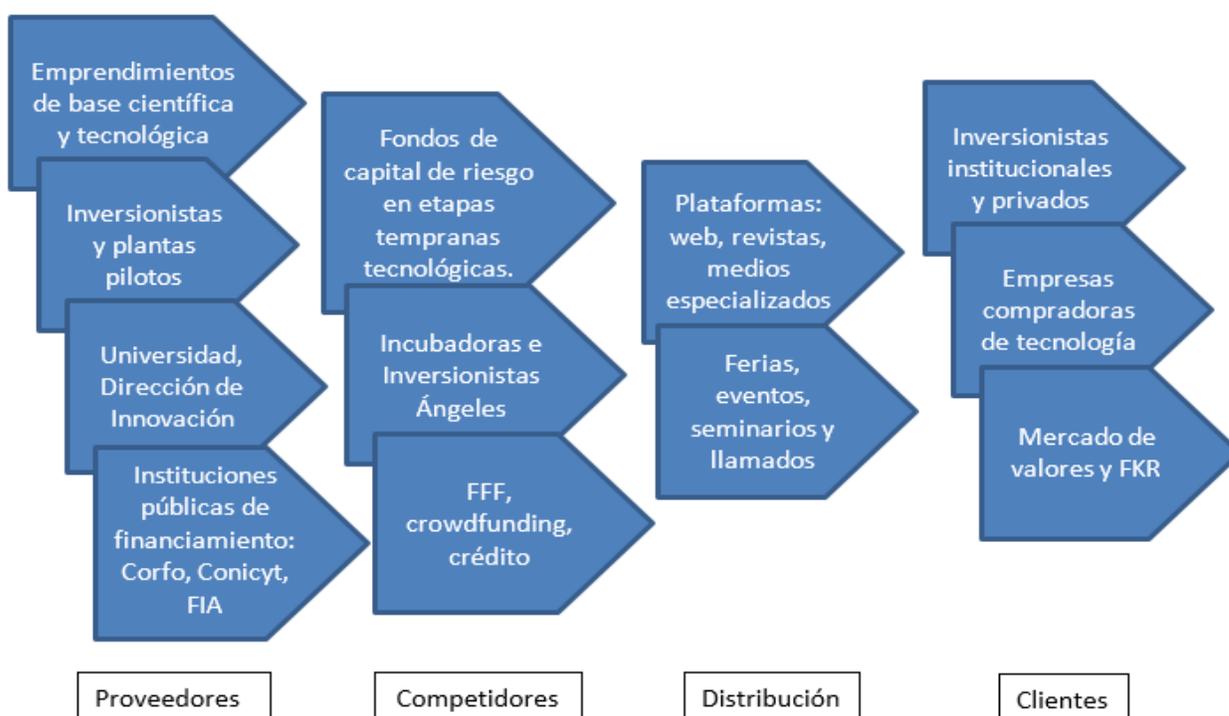


Imagen 8: Sistema de Valor para financiamiento en etapas tempranas

A continuación, se describen los agentes principales, Universidades (OTL), programas de financiamiento público al I+D aplicado, y EBTU en cuanto a los proveedores, para los competidores Fondos de Riesgo en etapas tempranas tecnológicas, Ángeles e incubadoras, entre los competidores, distribución y clientes se puede caracterizar algunos eventos y medios especializados, finalmente, como clientes las Administradoras de Capital de Riesgo en etapa temprana, pero con más aversión al riesgo tecnológico.

4.3.6.1. Financiamiento público

El principal proveedor en materia de emprendimiento científico y tecnológico es el Estado, a través de dos Órganos independientes que son Corfo y Conicyt (Fondef). Sin embargo, no es el rol de la Universidad o de Conicyt madurar tecnologías con potencial de mercado, por lo que hay que tener claro el beneficio esperado de estos agentes.

Entidad	Programa	Característica de los proyectos	Capital y resultado
FONDEF	IDEA Aplicada Ciencia	Proyectos de I+D para validar pruebas de concepto, modelos o prototipos evaluados en condiciones de laboratorio o pequeña escala.	Monto máximo del subsidio \$150 millones (80% del costo total del proyecto). El resultado esperado es un prototipo experimental

Entidad	Programa	Característica de los proyectos	Capital y resultado
	IDeA Investigación Tecnológica	Proyectos que a partir del resultado de la etapa Ciencia Aplicada continúan el desarrollo hacia la obtención de resultados que se encuentren más próximos a su aplicación productiva o a su implementación en el plano social.	El monto máximo del subsidio es de \$150 millones (70% del costo total del proyecto) y el resultado esperado es un prototipo comercializable.
	Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU)	El programa promueve la formación de capacidades para realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por estudiantes en sus memorias o tesis, y la valorización de la investigación que se realiza dentro de esta.	El monto es de 2 etapas; \$2 y \$24 millones (90% del costo del proyecto) con plazos de 2 y 12 meses respectivamente.
CORFO	Innovación en productos y procesos basados en I+D	Entrega cofinanciamiento a proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos hasta la fase de prototipo.	Hasta \$60 millones de pesos (50%, 60% o 70% dependiendo lo que factura el beneficiario) y los resultados esperados son prototipos experimentales.
	Validación y empaquetamiento de innovaciones basados en I+D	Cofinancia proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos desde la fase de prototipo y hasta la fase de validación y empaquetamiento.	Gasta \$200 millones de pesos (50%, 60% o 70% dependiendo de lo que factura el beneficiario) y los resultados esperados son empaquetamientos tecnológicos.
FIA	Jóvenes innovadores colaboración Newton Picarte	el objetivo general es apoyar el desarrollo de emprendimientos innovadores liderados por jóvenes y que den respuesta a requerimientos del sector agroalimentario y forestal nacional.	El monto es de \$15 millones de pesos para gastar en Chile y otra suma igual para gastar en Reino Unido (equivale al 80% del costo del proyecto) y el resultado esperado es un prototipo experimental.

Tabla 49: Financiamiento público a la I+D+i en Chile

Proyectos que sigan la ruta completa IDeA-Corfo pueden ser financiados en el orden de los \$560 millones de pesos por el Estado.

4.3.6.2. Plantas piloto

La Universidad participa, en asociación con otras instituciones de ciencia y tecnología, en un total de siete proyectos de las líneas de “Programas Tecnológicos Estratégicos PTE” y “Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación FCTI”, a los que Corfo adjudicó subsidios por un monto total de \$ 22.550 millones. Seis de estos proyectos fueron adjudicados durante el segundo semestre de 2016, y uno que fue adjudicado el 2do semestre de 2015.

Cuatro de estos siete proyectos ya adjudicados, darán lugar a cuatro nuevos centros tecnológicos, en la modalidad de corporaciones sin fines de lucro, a las que deberá concurrir la Universidad de Chile como socia constituyente.

Adicionalmente, hay un proyecto en evaluación en la línea de FCTI y dos proyectos en formulación en la línea de PTE, en los que participa la Universidad de Chile. En caso de adjudicación, estos proyectos implicarían conjuntamente, un subsidio adicional de Corfo por \$ 25.420 millones, dando lugar a tres nuevos centros tecnológicos, en la misma modalidad de corporación sin fines de lucro, con participación de la Universidad de Chile.

Si lo anterior resulta favorable, a mediados de 2017, la Universidad de Chile estaría participando en asociación con otras instituciones, en un total de 10 proyectos con subsidios adjudicados por Corfo por un monto total \$ 47.970 millones (US\$ 71 millones).

Finalmente, se encuentra actualmente en evaluación por Corfo el proyecto de M2TC, “Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería (Mining Technology Testing Center)”, que solicita un subsidio de \$ 9.420 millones. En esta iniciativa participa la Universidad de Chile como entidad beneficiaria transitoria en conjunto con otras tres universidades.

Las plantas piloto son recursos muy relevantes para el escalamiento de las tecnologías, y las iniciativas antes descritas muestran el elevado compromiso de la Universidad con esto.

4.3.6.3. Oficinas de Transferencia Tecnológica

La OTL de la Universidad Católica es la Dirección de Transferencia y Desarrollo (DTD), perteneciente a la Vicerrectoría de Investigación, y su equipo consta de 22 personas. Su Director es Álvaro Ossa, se divide en Subdirección de Transferencia (10), Subdirección de Propiedad Intelectual (3), Subdirección de Operaciones (5), un profesional para las alianzas de I+D y otro para marketing tecnológico.

Además cuenta con el Centro de Innovación UC, con 35 profesionales en Subdirección de Comunicaciones y Asuntos Corporativos, Subdirección de Emprendimiento, Subdirección de Contenidos y Subdirección de Administración, Finanzas y Operaciones. Finalmente cuenta con siete iniciativas de emprendimiento y aceleración que son Jump Chile, Brain Chile, Colab Alto Impacto, Ruta 5, Colab Innovación Social UC e Incuba UC.

La Universidad de Concepción cuenta con una OTL pequeña de 4 profesionales, sin embargo, dispone de una Unidad Legal y de PI, así como de una Dirección de Desarrollo e Innovación

independientes, esta última a cargo de la incubadora Incuba U. de C., que cuenta con siete profesionales dedicados a apoyar emprendedores.

La OTL de la Universidad de Santiago es la Dirección de Gestión Tecnológica (DGT), en la que participan 14 profesionales; dos ingenieros de proyectos, cuatro ejecutivos de administración financiera, dos profesionales de patentes, una persona para marketing, dos asesores legales y un vigilante tecnológico. Además, de acuerdo a la página web de la Universidad⁷⁴, el Centro de emprendimiento e innovación Innovo depende de la DGT, este cuenta con un equipo de 19 profesionales dedicados principalmente al apoyo a emprendimientos de base tecnológica.

La OTL de la Universidad Austral cuenta con un equipo de cinco profesionales. Destaca el diseño de su página web que puede ser útil de imitar, con acceso para investigadores, empresas, tecnologías, documentos, redes y laboratorios. Por otra parte, la Universidad también dispone de una incubadora de negocios, Austral Incuba, esta cuenta con una planta de 14 profesionales dedicados principalmente al apoyo al emprendimiento, además de siete Directores, y ocho Consejeros.

La OTL de la Universidad Católica de Valparaíso se encarga principalmente de coordinar la Propiedad Intelectual de la Universidad, cuenta con un equipo de cuatro profesionales principalmente en asesoría y análisis legal y comercial. Esta Universidad también tiene una incubadora de negocios, llamada Chrysalis, sin embargo, en la página web de la OTL no se hace referencia a esta, cuenta con un equipo de 18 profesionales y entre sus actividades destaca el Foro de inversión, el cual puede ser imitado.

La OTL de la Universidad Santa María cuenta con 6 profesionales en apoyo a la gestión de PI principalmente, además de lo anterior, la universidad dispone de la incubadora de negocios 3ie, con un equipo de 30 personas, en seis unidades de negocio, como Gerencia, Incubación, Nuevos negocios, Formación y networking, Administración y finanzas, e iF Valparaíso.

Esto muestra el elevado apoyo a los emprendimientos de base tecnológica de las distintas casas de estudio, prácticamente todas las universidades líderes en publicaciones y gasto en I+D aplicado poseen una incubadora de negocios.

4.3.6.4. Fondos de Riesgo en etapas tempranas

La principal competencia nace de los Fondos acogidos al programa de Etapas Tempranas Tecnológicas de Corfo, donde destaca el Fondo de la Universidad Católica, el Fondo Alaya, el Fondo Raycap, ALMA Tech-Science y la Red de Ángeles de la U. Andes.

La Universidad Católica, lanzará un Fondo de Inversión de \$16 millones de dólares (Alerce Venture Capital). Será administrado por Endurance Investments y contará con el apoyo del Fondo de Etapas Tempranas de Corfo. Sus gestores han invertido en proyectos en etapa temprana y son exalumnos de la UC, por lo que hay un interés por el resultado financiero y también por el desarrollo del ecosistema local. El fondo estará enfocado a ofrecer rentabilidad a sus accionistas,

⁷⁴ http://dgt.usach.cl/?page_id=11

sin embargo, también buscará impacto social (Conrad Von Igel, Director del Centro de Innovación UC, El Mercurio 08/08/2016).

Para su creación participaron la Prorectoría de Gestión Institucional, la Vicerrectoría de Investigación, la escuela de Ingeniería, la Dirección de Transferencia y Desarrollo y el Dictuc. Apoyará emprendimientos internos y externos a la institución, pero si esperan que los primeros sean mayoritarios. A la fecha, tienen 30 proyectos en carpeta, buscan invertir en una serie de 15 a 18, con aportes iniciales de 300 mil USD, acompañándolos en las siguientes rondas por hasta 1,5 millones USD.

Otra iniciativa viene de la Universidad de los Andes, que lanzó en julio del 2015 su Red de Ángeles, con la que pretende que inversionistas de alto patrimonio se interesen en poner recursos en emprendimientos que se originaron en la universidad en el ámbito de la biotecnología. Fue una ronda de 45 empresarios a los que les presentaron 4 proyectos con potencial de mercado estimado para 3 años. Ahora se encuentran en rondas de negociación y estiman que en 6 meses tendrán los proyectos andando (Matías Vial, Director de Innovación y Desarrollo de la Universidad de los Andes).

Estas dos universidades, junto con la Universidad de la Frontera, enviaron a un grupo de empresarios chilenos a Boston para recibir entrenamiento por parte de inversionistas de capital del mundo de la biotecnología, pues en el mercado chileno, quienes más recursos manejan son los family office, que están invirtiendo en el mercado inmobiliario, y por eso vale la pena educarlos en el mercado de capital de riesgo tecnológico. En complemento, el director de innovación de la UANDES sostiene que una vez que se consolide la Red de Ángeles y los Hubs que se están creando entre las universidades chilenas, será natural que se creen nuevos VC ligados a estas.

El Fondo Alaya Capital Partners, nacido en Argentina y con operaciones también en Estados Unidos, lanza su segundo fondo en Santiago (el primero ya fue invertido y cuenta con una salida) por un total de US\$ 16 millones. Con apoyo de Corfo, el foco del fondo Alaya II está en empresas de base tecnológica que estén en etapa de desarrollo temprano y que busquen resolver problemas regionales. Miran compañías en sectores como tecnologías de la salud, agroalimentación, biotecnología y fintech, entre otras. De acuerdo a Luis Bermejo, uno de los cinco socios de la administradora “el mercado de venture capital tendrá una evolución sumamente favorable en los próximos años en Chile, por factores como la cultura de la innovación que le ha permitido convertirse en un polo de atracción de proyectos extranjeros en busca de capital, seguridad jurídica y ecosistema de apoyo”.

Otro es Raicap, fundado en 2013 en Colombia por William Arango y el chileno Tomás Gil, gerente general del Grupo GTD en ese país, levantó US\$ 2,5 millones y ha realizado cinco inversiones, entre ellas una en la firma chilena ReStudio. Ahora llegan a Chile a través de una sociedad con Venture Capital SpA, un grupo de inversión que cuenta con una red de ángeles. De acuerdo a Tomás Denecken, gerente de Operaciones del fondo en Chile, Raicap está en su etapa final de conformación, para postular a la línea FET de Corfo. El tamaño del fondo será de US\$ 8 millones aproximadamente. Con una línea de inversión enfocada a empresas con base digital/tecnológica en etapa temprana, con alto potencial de crecimiento. Ayudarán a los emprendedores a expandirse por Latinoamérica a través de sus filiales en Colombia y Perú, a través de mentorías.

Finalmente, el Fondo ALMA Tech-Science, del cual Eduardo Ergas, empresario y ex presidente de Endeavor Chile, es el principal aportante. La administradora Chile Ventures fundada por el ex ejecutivo de Sonda y actual miembro del directorio de AFP Modelo, Felipe Matta. El fondo nace con las visiones comunes de Eduardo Ergas y Chile Ventures respecto del potencial de los emprendimientos chilenos, la forma en que debe abordarse su escalamiento y salida vía Silicon Valley, así como la lógica de inversión requerida, más parecida a la del mundo desarrollado que a la de los inversionistas más tradicionales en el país. El instrumento de inversión ya está constituido y con el 100% del capital comprometido, aunque espera la aprobación de Corfo y su línea de créditos, lo que le permitirá sumar un capital de US\$ 9 millones. Su foco está en empresas de base tecnológica y en ciencias para la vida que tengan un alto potencial de crecimiento.

Aunque haya casos de Fondos de etapas tempranas, las proyecciones de Corfo cuando lanzó el programa de etapas tempranas tecnológicas, era tener 10 Fondos a mediados del 2016, esa meta no se logró, quedando capital aun disponible para acogerse a dicho crédito.

También está el Fondo de Innovación Social de Ameris Capital, que busca resultados sociales/ambientales de las empresas apoyadas y rentabilidad económica para los inversionistas y que en su segunda versión espera levantar capital por US\$ 7 millones, pero aún no se ha concretado.

4.3.6.5. Inversionistas Ángeles

Algunos de los inversionistas ángeles más renombrados en Chile son Magma Partners, Chile Global Angels y DaDNEOS.

Magma Partners es un fondo de inversión de capital semilla y aceleradora en Santiago de capital 100% privado de tres socios. Asociados con más de 20 compañías desde 2014. Con foco en compañías basados en Latinoamérica que tienen Estados Unidos y Europa como mercado principal y compañías B2B que atacan el mercado latinoamericano, a través de inversión, mentoría y conexiones.

Chile Global Angels es la Red de Inversionistas Ángeles de Fundación Chile que conecta emprendedores de alto impacto con inversionistas experimentados. Con foco en la innovación, sus inversionistas apoyan con su experiencia, redes, contactos y capital, a negocios en etapa temprana de desarrollo para ser exitosos. Son fundadores de “ÁngelesAP”, la Red de Inversionistas Ángeles más grande de Latinoamérica, lo que permite ofrecer una plataforma para escalar internacionalmente los proyectos a sus emprendedores.

DaDNEOS ofrece servicios de inversión, consultoría y mentoría. Gestora de inversiones en emprendimientos dinámicos de etapa temprana con 70 Inversionistas ángeles activos, tres años de antigüedad, más de 600 proyectos revisados y 200 proyectos evaluados, \$1.5 millones de dólares invertidos y acceso a redes de ángeles en 15 países. Disponen de asesoría técnica, financiera y estratégica como valorización de startups, due dilligence, creación de estrategia de levantamiento de capital, entre otros. Además de talleres de Modelos de Negocio, Investment Readiness, Estrategia Comercial, de comunicaciones, de Marketing, Protección Intelectual y Patentabilidad, Contabilidad y Finanzas de un startup.

4.3.6.6. Fondos con menos riesgo

Como se mencionó anteriormente, mientras que en EE.UU. el tamaño de la industria de VC asciende a \$165 mil millones de dólares aproximado, en Chile el tamaño no alcanza los \$400 millones de dólares. Al estar en desarrollo reciente y ser pequeña, no cuenta con una gran incidencia en el crecimiento del país. Si bien, muestra señales de crecimiento en los últimos años solo se registran 52 fondos de inversión entre VC y PE, 33 pertenecen a Venture Capital y 19 a Private Equity, aunque el capital acumulado en PE (US\$ 692,2 MM) es casi el doble de VC (US\$ 369,1 MM) y es relevante considerar que este último prácticamente no creció entre el 2013 y 2014. De acuerdo a un estudio realizado por Inversur Capital, los 15 Fondos que se han creado desde el 2005 se dividen en los siguientes números:

Fondo	Numero	Financiamiento (USD)
Semilla	4	Menos de 500 mil
Etapa Temprana	8	Entre 0,5 y 3 millones
Expansión	3	Entre 3 y 15 millones
Crecimiento	0	Entre 15 y 200 millones

Tabla 47: Inversiones por etapa en Chile

Si se compara con EE.UU., los niveles de expansión y crecimiento son muy bajos, donde en ese país representan el 37% y 27% respectivamente, pero una razón puede deberse a alcances del mercado y en el país no sea estratégico invertir las cantidades que esos niveles requieren. Considerando además que, por otra parte, en Chile los fondos en el escalón de Semilla alcanzan el 27%, mientras que en EE.UU. solo el 2%.

El rango de tamaño de los fondos varía entre los \$5 y \$50 millones de dólares, mientras el promedio de tamaño de fondos en EE.UU. es de \$135 millones de dólares, y la mayoría de los fondos iniciados antes del 2013 se encuentran en fase de madurez de sus empresas de portafolio o ya en desinversión.

El enfoque de inversión de los fondos es principalmente TIC como se ve en la tabla 48:

Tecnología	Participación
TIC	50%
Biotecnología	17%
Minería	17%
Servicios y retail	8%
Tecnologías Limpias	8%

Tabla 48: Participación de cada tecnología

En promedio tienen 8 empresas (mínimo 3 y máximo 17). El 36% cuenta con participación de aportantes extranjeros, la inversión promedio es de \$1.58 millones de dólares con montos entre \$25 mil y \$4 millones de dólares. Finalmente, el apalancamiento público promedio es de 2.12.

Otro de los principales agentes de la industria de capital de riesgo, son los fondos mobiliarios y los fondos inmobiliarios que representan el 73,5% y el 16,5% del patrimonio total administrado por la industria de los fondos de inversión, al contar con gran posicionamiento son una amenaza para los fondos de capital de riesgo ya que ante cualquier eventualidad en el mercado, los inversionistas los podrían preferir a pesar de contar con un perfil diferente, puesto que tanto los fondos mobiliarios como inmobiliarios están enfocados a aquellos inversores más conservadores. Sin embargo, las rentabilidades de estos son menores y dirigidos a un perfil de inversionistas más aversos al riesgo y sin internalizar beneficio social o innovador. Y así como es una amenaza que los potenciales inversionistas prioricen dichos fondos, es posible que algunos inversionistas conservadores se eduquen en inversiones de riesgo tecnológico y se interesen en los EBT.

4.3.6.7. Difusión y networking

Algunos de los actores más posicionados en el ecosistema y mayores agentes de difusión del emprendimiento y la innovación son Avonni, Chile Investors Forum, Endeavor y Fundación Chile.

Avonni, o Premio Avonni, tiene como misión identificar, difundir y promover la innovación a nivel país, a través del reconocimiento de proyectos de alto impacto que sirvan de ejemplo y estímulo para la sociedad. Se gestó desde la Fundación ForoInnovación el año 2007 con el apoyo del Ministerio de Economía y Televisión Nacional de Chile, y actualmente entrega premios para 16 categorías: Alimentación, Ciudad Nueva Aguas Andinas, Diseño, Educación, Emprendimiento Social Colbún, Energía Empresas Eléctricas, Innovación en Servicios, Innovación Industrial, Innovación Pública, Medio Ambiente, Minería y Metalurgia, Recursos Naturales Arauco, Salud, Cultura y TIC Entel.

Otro evento destacado es el Chile Investors Forum, junta anual entre fondos de pensiones, family offices, bancos, aseguradoras y fondos soberanos para relacionarse con sus pares de Ecuador, Uruguay y Argentina, así como gestores de activos de Chile, la región andina y la industria global.

Endeavor es otra entidad relevante, busca emprendedores de alto impacto. “Aquellos capaces de aportar al desarrollo económico, crear empleos y transformar industrias, de inspirar y multiplicar su influencia a través de la reinversión de sus conocimientos en la próxima generación de emprendedores de Chile y el mundo.” El impacto que generan en innovación tiene algunas métricas de interés de la Di+ como patentes registradas, inversión en I+D, y apoyo de líderes empresariales, entre otros.

Otro de los agentes más emblemáticos es Fundación Chile (FCh), corporación privada sin fines de lucro que fomenta innovaciones que “mueven la frontera de lo posible”. Sus socios son el Estado de Chile y BHP Billiton. En FCh se declaran como generadores de redes internacionales, entregando soluciones de alto impacto para abordar los desafíos de Chile en sustentabilidad, desarrollo de Capital Humano, Educación, acuicultura, emprendimiento y alimentación.

En su trayectoria se han consolidado como un “do tank”, siendo pioneros en habilitar nuevos sectores a través de un portafolio de empresas demostrativas, programas que crean capacidades y servicios tecnológicos. Con casos como el impulso a la industria salmonera de cultivo en los 80, la apertura hacia fondos de capital de riesgo en Latinoamérica en los 90 y el movimiento hacia

energías renovables en el 2000. Además del trabajo conjunto con más de 160 organizaciones extranjeras (compañías, gobiernos y centros tecnológicos, entre otras) en 35 países.

Manejan distintas áreas de desarrollo, como Innovum, dirigido a aumentar la competitividad y productividad de empresas, instituciones y sectores productivos del país, a través de soluciones innovadoras en la gestión y el desarrollo de las personas y su empleabilidad. Alimentos y Acuicultura, donde buscan contribuir a mejorar la competitividad y productividad del sector alimentario nacional, desarrollando y transfiriendo soluciones de innovación tecnológica sustentable y de alto impacto, y su Centro Acuícola, con más de 15 empresas productoras y de servicios ligadas con la industria acuícola y pesquera nacional; disponiendo de un dossier de proyectos de I+D+I en desarrollo que alcanzan los 4 millones de dólares.

Otras áreas relevantes son Sustentabilidad, Educación y Emprendimiento, en la primera trabajan en alianza con expertos internacionales, universidades, empresas y centros tecnológicos de todo el mundo para contribuir a impulsar a la generación de políticas y estrategias nacional y regionales en la temática. Su Centro de Innovación en Educación tiene por misión contribuir a mejorar la calidad de la educación chilena, desarrollando soluciones innovadoras y de alto impacto en el sistema escolar. A través de 4 focos de acción buscan la mejora integral de escuelas y jardines infantiles, apoyo a segmentos clave de la educación, transformación de la educación para abordar los desafíos del siglo XXI y desarrollo de la educación media técnico-profesional. Finalmente está

la Plataforma de Emprendimiento de Fundación Chile, compuesta por la aceleradora de negocios de FCh, la red de inversionistas ángeles ChileGlobal Angels y el área de relaciones corporativas e innovación abierta.

Hay otros eventos y reuniones relevantes entre emprendedores, mentores e inversionistas organizadas por Founder Institute, Emprendo Verde, Startup Weekend Santiago, Starsconf Santiago y Meet Latam, entre otros.

4.3.6.8. Barreras de entrada

En la industria del capital de riesgo la experiencia es un factor crítico de éxito, por ser fondos que invierten en empresas con alto nivel de innovación y creatividad. Los cuales se desenvuelven en sectores dinámicos de la economía donde se espera un alto crecimiento. Para lograr esto los fondos de inversión se hacen expertos en industrias específicas, adquiriendo un know-how en el desarrollo de ese tipo de negocio, por lo que la experiencia de los fondos líderes debe tener un alto nivel de conocimiento, lo que se refleja en una mejor gestión del fondo, ante cualquier eventualidad en el mercado (crisis, tendencias, etc).

Quienes tienen mayor posibilidad de crear una estructura relacionada con el financiamiento a emprendimientos tecnológicos en etapas tempranas, ya sea un fondo o alianzas estratégicas con inversionistas, son aquellos centros de desarrollo científico y tecnológico que realizan las actividades de investigación y desarrollo aplicado, y tienen cierto número de revelaciones y patentes, como las OTL de las otras casas de estudio. Especialmente ahora con la puesta en marcha de los Hubs de Transferencia, los subsidios a las OTL y programa FET, es de esperar que aparezcan más agentes en el mercado, sin embargo, los conocimientos y organización deben ser muy considerables.

4.3.7. Conclusiones parciales, oportunidades y amenazas

Dentro de las áreas científico-tecnológicas como Ciencias Naturales, Ciencias Médicas y de la Salud, Ingeniería, Tecnología y Agricultura, la Universidad de Chile es primera en publicaciones. La Universidad de Chile también protagoniza el gasto en I+D aplicado de parte de las universidades, incluyendo financiamiento tanto de Conicyt como de Corfo, en Producción industrial y energía y Salud, además de ser segunda en Agricultura. Todo esto significa una gran oportunidad.

Sin embargo, las otras universidades líderes en investigación han desarrollado iniciativas institucionales en favor del emprendimiento de manera más proactiva, donde prácticamente todas cuentan con una incubadora de negocios. Esto claramente es una amenaza o bien una debilidad desde el análisis interno. Sin desmerecer la puesta en marcha del Open Lab de Beauchef, quien puede transformarse en un socio clave.

Actualmente se están creando fondos acogidos al programa de Etapas Tempranas Tecnológicas de Corfo. Este tipo de fondos está en etapa incipiente, y aun son pocos, pero esto mismo puede facilitar la vinculación directa y proactiva con todos ellos. También es muy interesante ver los esfuerzos de la Universidad Católica, de la Frontera y de Los Andes en educar a los inversionistas en riesgo científico y tecnológico.

El tamaño de la industria de capital de riesgo es muy pequeño, especialmente el de etapas tempranas como se ve en el inicio del presente capítulo, de acuerdo a LAVCA el capital de riesgo para la fase semilla en 2015 fue solo de 16 millones de dólares, y en Chile, el capital de riesgo representa menos del 1% del Capital Privado. Esto es una amenaza, por lo que es necesario proponer a inversores de etapas posteriores apostar por el riesgo tecnológico, además parece prudente analizar la entrada al mercado regional y global.

La creación y puesta en marcha de las plantas pilotos puede solucionar muchos de los problemas de la madurez tecnológica, y bien administrado llegará a ser un recurso clave e incluso una fuerte ventaja competitiva.

Otra conclusión es que hay que sistematizar los proyectos postulados a Fondef considerando su baja tasa de adjudicación. Son los primeros \$300 millones de pesos para pasar de incertidumbre a un riesgo medible. La alta competencia por la adjudicación de los concursos de investigación aplicada puede transformarse en una amenaza.

Sobre los inversionistas ángeles, de acuerdo a los especialistas, estos no cumplen el perfil ideal, aquí la oportunidad es baja por lo que la relación con estos puede ser secundaria.

Finalmente hay que aprovechar que se identificó a los principales agentes de networking y ecosistema, para posicionarse proactivamente en el ecosistema innovador chileno, esto puede facilitar el vínculo con capital de riesgo institucional.

4.4. Modelo de negocios del financiamiento de riesgo en etapas tempranas

A continuación se describe el modelo de negocios del financiamiento de riesgo en etapas tempranas tecnológicas a través del Lienzo (Canvas) del Modelo de Negocios. Este es un gráfico visual con elementos que describen propuesta de producto o de valor de la organización, la infraestructura, los clientes y las finanzas en un modelo relacional.

Socios clave	Acciones clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes
Emprendimientos tecnológicos. Corfo. Conicyt. FIA. Universidad. Dirección de Innovación. Investigadores. Inversionistas. Plantas piloto.	Recaudación de fondos. Evaluación y negociación. Seguimiento. Desinversión.	Generar beneficio económico para los inversionistas y contribuir al desarrollo de Chile.	Asistencia personalizada. Capacitación en inversiones de base científica.	Inversionistas institucionales y privados. Grandes Empresas. Fondos de Capital de Riesgo. Mercado de Valores.
	Recursos clave	Independencia respecto a la Universidad.	Canales	
	RR.HH. especializados. Redes I+D+i. Masa crítica en tecnología. Reglamento interno.	Acceso privilegiado a las tecnologías de la Universidad de Chile. Beneficiarse de la imagen de la Universidad.	Plataforma web. Reuniones personales y grupales. Ferias, eventos y seminarios.	
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
Costos administrativos, difusión, convocatorias, market research, IP research, Due diligence, patentes, creación de contratos y búsqueda de compradores.		Dividendos de las utilidades de las empresas en cartera, royalties, opciones sobre acciones, licencias, ingresos por la venta de las empresas en cartera y subsidios.		

Tabla 50: Canvas de financiamiento en etapas tempranas (elaboración propia)

4.4.1. Características de los elementos del modelo de negocios

Segmento de Clientes

Inversionistas, fondos de inversión o empresas que se puedan interesar en las start-up incubadas en el Fondo en Etapas Tempranas, ya que gozarían de menos riesgo e incertidumbre que los proyectos en sus inicios, gracias al capital para madurar la tecnología, y a las mentorías de negocio. Como se describió en el sistema de valor, estos inversionistas aceptan un nivel de riesgo que los EBTU en su fase temprana no pueden satisfacer. A pesar que en Chile cada vez existe más acercamiento a la innovación científica de parte de fondos de capital y empresas, sigue siendo una práctica poco común, por lo que es necesario explorar clientes internacionales, ya sea de Latinoamérica o de países desarrollados.

Propuesta de valor

Esta estructura de financiamiento, donde el mejor ejemplo es un Fondo de Capital de Riesgo, es generar beneficio económico para los inversionistas y contribuir al desarrollo del país como se ha

mencionado en este mismo trabajo. Ahora bien, en particular, un Fondo con un vínculo con la Universidad de Chile cuenta con otros beneficios, como un eventual acceso privilegiado a las tecnologías de la Universidad, e independencia respecto de su administración. Además, puede beneficiarse de la imagen de la Universidad.

Canales de distribución y relación con clientes

Para vincular con clientes lo primero es una buena y completa plataforma web, organización de ferias, eventos y seminarios o bien asistencias periódicas a estos. Luego, contacto directo a través de reuniones personales y grupales (esto es la relación con los clientes) con asistencia personalizada sobre los proyectos e inversiones, además de opciones de capacitación en inversiones de base científica, aunque si bien se puede escapar de la misión o propuesta de valor tanto de la OTL como de la Administradora del Fondo, debe ser evaluado.

Ingresos

Son aquellos regulares a los Fondos de Capital de Riesgo y de las OTL por concepto de EBTU, como dividendos de las utilidades de las empresas en cartera, royalties, opciones sobre acciones, licencias, ingresos por la venta de las empresas en cartera y subsidios.

Actividades y recursos clave

Al igual que las fuentes de ingresos, las actividades son habituales en el negocio; recaudación de fondos, evaluación y negociación, seguimiento y desinversión y son descritas en la introducción del presente capítulo.

Los recursos clave son primero el Reglamento Interno y capital humano avanzado necesario para administrar el fondo, se necesita gente con experiencia tanto en la industria como en la academia y la investigación, este es el perfil de los empleados de las Administradoras de Capital de Riesgo y de las OTL más reconocidas del mundo. Otro elemento clave para triunfar en el negocio son las redes de innovación, gobierno, inversionistas, emprendedores, instituciones, empresas y cualquiera que pertenezca al ecosistema. Finalmente, gracias al acceso privilegiado a las tecnologías de la Universidad de Chile, un recurso clave especial es la masa crítica en tecnología e investigación.

Socios clave

Emprendimientos tecnológicos, en particular los EBTU, que hacen de input en el proceso. Además, instituciones como Corfo, FIA y Conicyt, que apalancan estos EBTU principalmente a través de financiamiento directo e indirecto. También está la Universidad y en particular la Dirección de Innovación, pues es la única forma de vincularse con los EBTU. Investigadores, emprendedores e inversionistas también son relevantes, estos últimos deben tener un perfil de buscar beneficio social y económico con su capital, pues es poco probable solo maximizar retornos financieros con proyectos de la innovación científica, esto se llama capital paciente y se aprecia en la imagen 9. Luego, las plantas piloto, pues son la infraestructura necesaria para escalar las tecnologías, y serán probablemente su principal costo.

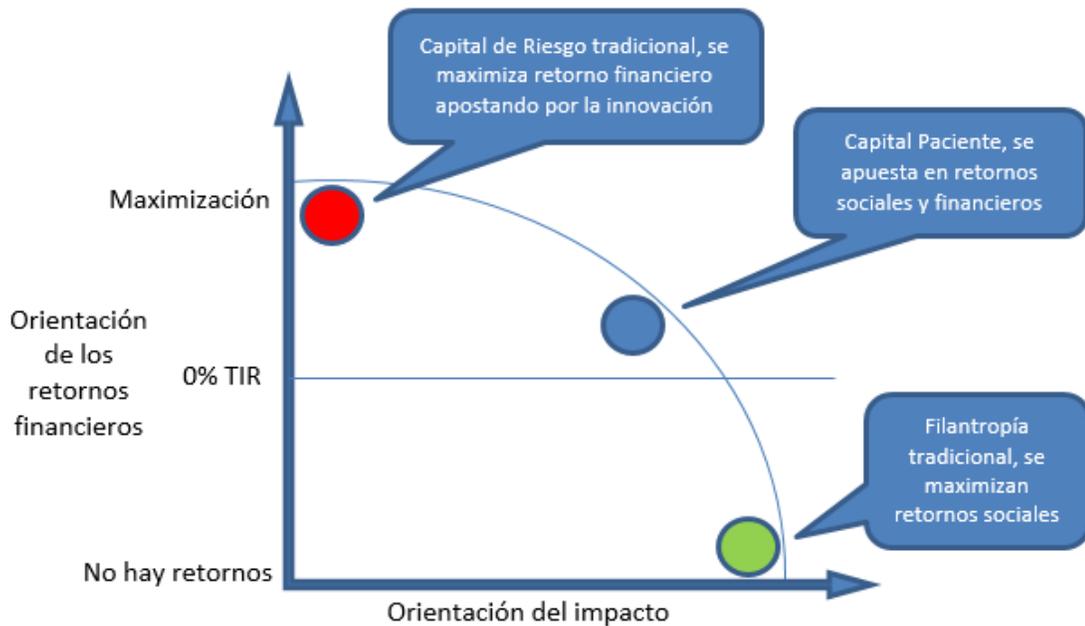


Imagen 9: Tipos de capital según relación retornos/impacto

Costos

Los de la Administradora, salarios y comisiones de los ejecutivos, a veces se externalizan algunos estudios de mercado, estudios de propiedad intelectual, due diligences, tramitación de patentes, creación de contratos y gastos administrativos. La norma para estos gastos es destinar un porcentaje del Fondo administrado, que va entre el 1,5% y el 3%. Y por supuesto los gastos de inversión.

4.4.2. Fortalezas y debilidades

Habiendo considerado lo anterior, la principal fortaleza de la Universidad de Chile es la masa crítica en investigación; el potencial de generar el flujo necesario de proyectos gracias a la excelencia en investigación, la adjudicación de los concursos públicos de financiamiento a la I+D+i, los centros de excelencia y plantas piloto disponibles.

Otra fortaleza clave es la institucionalidad, la creación de la Dirección de Innovación entregó una visión clara respecto al rumbo de transferencia de la Universidad, además que el nombre de la Universidad de Chile es sinónimo de prestigio y rigurosidad.

Sin perjuicio de lo anterior, una debilidad recae en lo pequeño del equipo de la Dirección de Innovación, por lo que la administración de un Fondo de Capital de Riesgo podría sobrepasar la capacidad de administración de la Dirección.

Otra debilidad está en el carácter investigativo de la Universidad, siendo esta una Institución con poca cultura emprendedora.

Estas fortalezas y debilidades sugieren que es necesario involucrarse en este modelo, pero no como agente principal, sino como proveedor, con capacidad de integración hacia adelante si las condiciones se ponen favorables.

4.5. Estrategia

El cuadro 51 a continuación muestra la jerarquía de los objetivos e involucrados con respecto a los EBTU:

Gobierno	Grado	Objetivo	Involucrados
Misión	Alto	Relación Universidad e Industria	Toda la Universidad
Estrategia	Medio	Financiamiento de los EBTU	Dirección de Innovación
Táctica	Bajo	Posicionarse en el ecosistema emprendedor	Unidad de Transferencia

Tabla 51: Misión, estrategia y táctica.

4.5.1. Estrategia por Unidades Funcionales

A continuación se presenta las Unidades Funcionales (UF) de la Dirección de Innovación, con sus respectivas fortalezas y debilidades, para luego proponer acciones a seguir. No se considera la Unidad de Proyectos pues como se vio en el organigrama esta no depende directamente de la Di+ y es complejo incluirla en la estrategia porque rinde cuentas a otra Dirección.

UF	Fortalezas	Debilidades	Acciones a seguir	Indicadores
Unidad Legal y de PI	Alto conocimiento en materia de propiedad intelectual e industrial. Conocimiento en tramitación de patentes. Buena gestión de portafolio de	Equipo pequeño. Falta de conocimiento en asuntos legales inherentes a valoración de empresas y relación con fondos de inversión.	1. Creación de reglamento de Conflictos de Interés.	Reglamento y sus actualizaciones.
			2. Capacitación en eficiencia organizacional.	Cursos y capacitaciones aprobadas. Propuestas de eficiencia operacional implantadas.
			3. Difusión de cultura de propiedad intelectual y patentamiento.	Charlas y talleres hechos. Input de solicitudes nuevas.

UF	Fortalezas	Debilidades	Acciones a seguir	Indicadores
	patentes y proveedores.		4. Contratación de personal especializado en emprendimientos tecnológicos. Capacitación en gestión legal de emprendimientos tecnológicos.	Cursos y capacitaciones aprobadas en la materia. Evaluaciones de inventores e inversionistas.
Unidad de Transferencia	Alto conocimiento en materia de innovación tecnológica y transferencia Buenos resultados en materia de transferencia tecnológica como licencias o EBTU.	Equipo pequeño. Falta de recursos y sistemas para identificar tecnologías con potencial de transferencia.	5. Capacitación en materia de financiamiento al emprendimiento tecnológico, planes de negocio y estrategias.	Cursos y capacitaciones aprobadas. Evaluaciones de inventores e inversionistas. Planes de negocio realizados.
			6. Capacitación en eficiencia organizacional.	Cursos y capacitaciones aprobadas. Propuestas de eficiencia operacional implantadas.
			7. Difusión de tecnologías y emprendimientos.	Charlas y reuniones realizadas. EBTU financiados.
Unidad de Operaciones	Gestión administrativa, financiera y contable de proyectos.	Poca vinculación con las unidades funcionales de transferencia tecnológica.	8. Desarrollo de procedimientos, mecanismos e instrumentos operacionales.	Procedimientos propuestos, procedimientos implementados.
			9. Integración de operaciones de las unidades de proyectos, legal y transferencia.	Operaciones propuestas, operaciones integradas.
Unidad de	Conocimientos periodísticos	Falta de conocimientos en periodismo científico	10. Capacitación en periodismo científico.	Cursos aprobados. Notas de proyectos publicadas.
			11. Creación y actualización de la página web.	Actualizaciones de la página. Visitas a la página web. Interacciones con la página web. Creación de contenido.

Tabla 52: Acciones a seguir por las Unidades de la Di+

4.5.2. Estrategia por Dominios de Actividad

Ahora bien, en complemento a las acciones a seguir por las unidades funcionales, se deben seguir acciones en relación a las actividades clave. Al igual que para la estrategia general de la OTL, se pueden identificar dominios de actividad en el proceso de transferencia del EBTU, para esto se seguirá el proceso descrito en el punto 6 del Capítulo 2.

Dominio de actividad	Objetivos	Resultados esperados	Actividades y recursos
Investigación	1. Fomentar masa crítica de I+D aplicada y con potencial de innovación.	Aumento del presupuesto en I+D aplicada principalmente de Corfo y Conicyt	Charlas, reuniones, mejoramiento del capital humano, formulación de proyectos.
	2. Fomentar una cultura de emprendimiento en académicos e investigadores.	Mayor participación de investigadores en eventos de I+D+i	Vigilancia de eventos I+D+i y networking.
	3. Levantar contactos de laboratorios y Centros de Excelencia	Ficha actualizada con datos de contacto, perfiles, experiencia e infraestructura.	visitar a laboratorios, solicitar información disponible, levantar nueva y consolidar.
Revelación	4. Fomentar revelaciones proactivas. Crear una cultura de patentamiento.	Aumento de cantidad de revelaciones de invención.	Difusión y educación sobre revelaciones.
	5. Vigilancia de investigación y relación con la industria para evitar fuga de patentes	Aumento de identificación de negocios actuales con propiedad intelectual de la Universidad	Vigilancia de relaciones entre investigadores e industria.
Evaluación	6. Due Diligence eficaz.	Cuantificar el tiempo y costo de Due Diligence.	Levantar procesos y rediseñar.
	7. Creación de protocolos y procedimientos de evaluación de tecnología con metodología iterativa que evolucione mientras más evaluaciones se hagan.	Actualización de la metodología de evaluación de Genesis Partners.	Medir procesos e indicadores, Rediseñar procesos y crear nuevos indicadores.
Protección	8. Proceso administrativo eficaz en tiempo y costo.	Cuantificar el tiempo y costo de protección.	Levantar procesos y rediseñar.

Dominio de actividad	Objetivos	Resultados esperados	Actividades y recursos
Creación EBT	9. Fomentar masa crítica de emprendedores potenciales para tecnologías.	Aumento de EBTU creados.	Difundir y educar sobre emprendimiento y la estrategia.
	10. Búsqueda de emprendedores, dentro y fuera de la Universidad, con especial interés en alumnos de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Comercial.	Base de datos de potenciales emprendedores para los EBTU.	Levantar nichos de potenciales emprendedores y vincular con estos.
Desarrollo	11. Lograr que equipo investigador utilice recursos para madurar tecnología.	Aumento del financiamiento para escalar tecnologías.	Vincular con plantas piloto e inversionistas, infraestructura.
	12. Gestión de recursos físicos como plantas pilotos y laboratorios, así como horas hombre de investigadores.	Utilización de plantas piloto para escalar tecnologías, HH destinadas a I+D+i.	Vincular con plantas piloto e inversionistas, financiamiento.
Incubación	13. Iteración virtuosa con el mercado para lograr un calce entre el producto y el mercado.	Que equipo emprendedor entienda necesidades de potenciales clientes para traspasar al paquete tecnológico.	Talleres y reuniones con equipo emprendedor, inversionistas y agentes de la industria.
Salida	14. Gestionar las posibles estrategias de salida para recolección de beneficios.	Tener caracterizadas todas o casi todas las opciones de salida.	Exploración y evaluación de alternativas.
	15. Valorizar el EBTU incubado y mantener relación con inversionistas potencialmente interesados en la empresa.	Salidas exitosas de inversiones.	Gestión de la salida del negocio.

Tabla 53: Estrategia por dominios de actividad de la gestión de EBTU

4.6. Recomendaciones

Finalmente las acciones propuestas se pueden resumir en las siguientes recomendaciones:

1. Alianzas con Capitales de Riesgo para financiamiento de Emprendimientos de base tecnológica en etapas tempranas.
2. Crear una función de Vinculación con Capitales de Riesgo y Emprendimientos de base tecnológica.

3. Levantamiento dinámico de portafolio de tecnologías y EBT para Capital de Riesgo en etapas tempranas.
4. Nivelar soporte y selectividad al óptimo al corto y mediano plazo.
5. Vinculación con emprendedores internos y externos.
6. Posicionamiento en el ecosistema emprendedor en Chile al corto plazo.
7. Diseñar un Fondo de Capital de Riesgo interno a mediano plazo.
8. Posicionamiento en el ecosistema emprendedor regional o global al largo plazo.

Actualmente se están creando fondos acogidos al programa de Etapas Tempranas Tecnológicas de Corfo, donde destaca el Fondo de la Universidad Católica, el Fondo Alaya, el Fondo Raycap, ALMA Tech-Science y la Red de Ángeles de la U. Andes, estos con políticas de inversión en etapas tempranas tecnológicas. Este tipo de fondos está en etapa incipiente, y aun son pocos, pero esto mismo puede facilitar la vinculación directa y proactiva con todos ellos.

En cuanto a la segunda recomendación, la imagen 10 muestra cómo sería esquemáticamente la relación de la Dirección de Innovación en el ecosistema emprendedor para escalar los EBTU, esto da cuentas de cómo debería perfilarse el cargo de la Unidad de Emprendimiento.

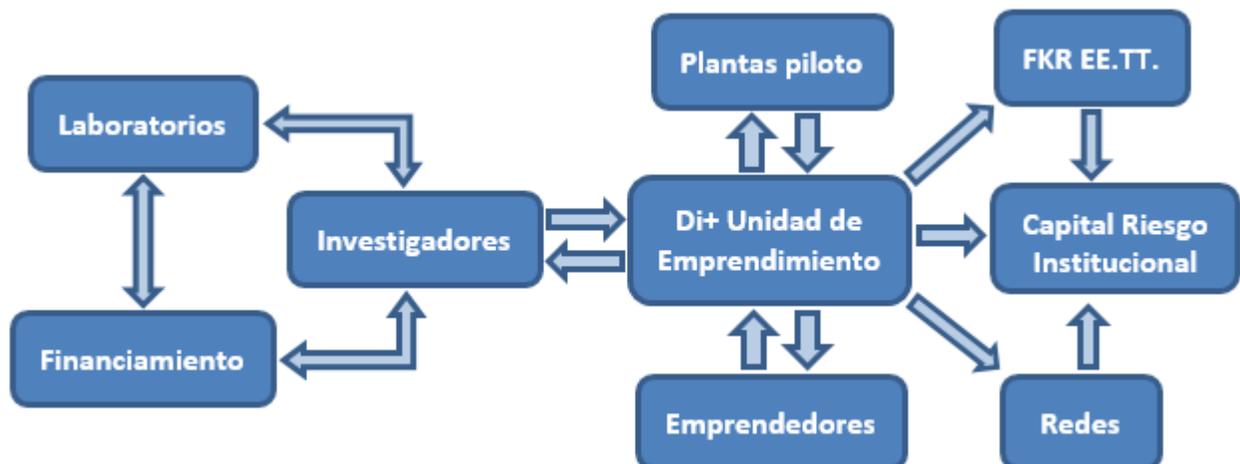


Imagen 10: Relación Di+ en ecosistema emprendedor

Algunas de las tareas para la Unidad pueden ser:

- Evaluar el estado actual de los emprendimientos y definir planes de mejora.
- Informar a los emprendimientos incubados respecto a futuros fondos concursables.
- Apoyar en la búsqueda de inversionistas y potenciales clientes para los emprendimientos incubados.
- Proyectar reglamentos, manuales y procedimientos que demanden el buen desenvolvimiento de los servicios ofrecidos por la Unidad.
- Asegurar la correcta atención a los clientes internos y/o externos, la búsqueda de información sobre sus problemas, las alternativas para solucionarlos y su asesoramiento.
- Establecer sistemas de medición de calidad de servicios para mejorar su gestión y resultados.

- Establecer controles y mecanismos de coordinación, buscando información externa para asegurar la calidad de los procesos.

Como se mencionó existen 52 laboratorios, más de 3000 académicos y 180 investigadores aplicados definidos como responsables de un proyecto tecnológico Innova/Fondef/FIA y/o un patentamiento. Además de más de \$6.000 millones de pesos en financiamiento a investigación aplicada desde Corfo y Conicyt. Esta es la masa crítica de la cual hay que generar el flujo atractivo de proyectos para los inversionistas. También es clave empezar con la gestión para lograr incluir la innovación en la evaluación y jerarquía académica.

Para nivelar las políticas de soporte y selectividad, Es necesario diagnosticar y proponer una nueva forma en colaboración con las unidades actuales de la Dirección de Innovación. Esto debe traducirse en un nuevo Reglamento de EBTU y una guía o manual para los investigadores. Esto también dará inicio a la manera de buscar emprendedores, pues el inventor no es necesariamente el emprendedor del equipo del EBT, y este debe ser encontrado y/o entrenado para lograr el gran desafío de convencer a clientes e inversionistas. Hay que levantar información de cursos vinculados con la innovación tecnológica, académicos experimentados en el tema y también salir de la Universidad en búsqueda de otras opciones.

Para lograr el punto 6, de posicionarse en el ecosistema emprendedor, hay que identificar bien los agentes, descritos principalmente en el la parte de Difusión y networking del Sistema de Valor. Algunos de los actores más posicionados en el ecosistema y mayores agentes de difusión del emprendimiento y la innovación son Avonni, Chile Investors Forum, Endeavor y Fundación Chile. Hay otros eventos y reuniones relevantes entre emprendedores, mentores e inversionistas organizadas por Founder Institute, Emprendo Verde, Startup Weekend Santiago, Starsconf Santiago y Meet Latam, entre otros.

A mediano plazo hay que proponer a Corfo la opción de poder valorizar los paquetes tecnológicos que la Universidad le licencia a los EBTU, pues con este mecanismo la Universidad podría hacerse de cuotas en un Fondo de Capital de Riesgo sin comprometer inversión pecuniaria, como se muestra en la imagen 11:

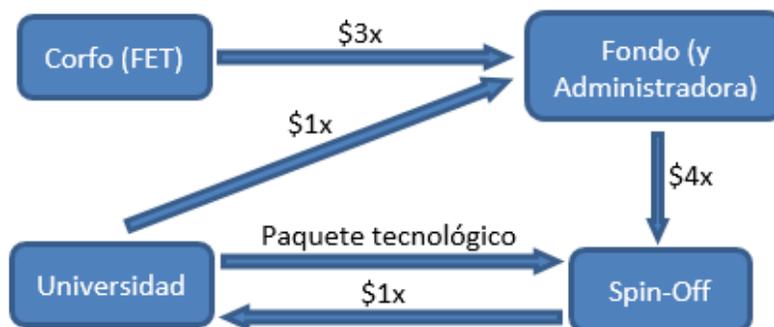


Imagen 11: Esquema de financiamiento alternativo

Por otra parte, si los EBTU a corto plazo logran interesar inversionistas, y se proyecta beneficio, a largo plazo la Universidad puede evaluar participar pecuniariamente en el Fondo.

Finalmente se debe cruzar las fronteras con esta estrategia, pues el mercado chileno es bastante pequeño. Dentro de Latinoamérica, los países más experimentados en Capital de Riesgo y Start-

up son Brasil, México y Argentina, por lo que se debe aspirar a dichos mercados, se puede aprovechar la alianza estratégica de la Universidad de Chile con la Universidad de Sao Paulo. Además, Perú y Colombia son atractivos por la Alianza del Pacífico que se está armando desde el Ministerio de Economía, lo que genera algunas certezas jurídicas y el sistema de pasaportes de inversiones.

Actualmente la Dirección de Innovación en su plan de desarrollo 2016-2020 contempla la creación de seis EBT con alto potencial por año, esto entrega el punto de partida del cual se hará cargo la estrategia.

Fondos (USD)	Cantidad de EBTUs				Cantidad RR.HH.	
	Etapa temprana de desarrollo de negocio		Escalamiento y desarrollo de producto		Unidad de EBTU y financiamiento	
	Menor que 50.000	De 50.000 a 100.000	De 101.000 a 250.000	Mayor que 250.000	Ejecutivos junior	Ejecutivos senior
Año 1	6	0	0	0	2	0
Año 2	8	2	0	0	2	0
Año 3	10	4	2	0	2	2
Año 4	12	6	3	2	3	2

Tabla 54: proyección de los resultados y costos de la estrategia.

La tabla 54 muestra las expectativas de creación de emprendimientos de base científica y tecnológica por año por los próximos cuatro años. Se espera duplicar la cantidad de EBT con potencial, de seis a 12 gracias a la institucionalidad que se pretende crear.

Para lograr esto se propone independizar el dominio de actividad de los emprendimientos de base tecnológica desde la Unidad de Transferencia a una nueva unidad de Financiamiento y EBTUs, esta contará los dos primeros años con dos ejecutivos o coordinadores de perfil junior; uno enfocado en el input del proceso, y otro en el output del proceso. Para los años tres y cuatro se espera contratar ejecutivos senior, o bien que los ejecutivos jr. se hayan profesionalizado, además de disponer de otros dos ejecutivos junior, pues la carga laboral aumentará en intensidad intelectual al tener que negociar con inversionistas más grandes, incluso llegando a negociar con inversionistas internacionales.

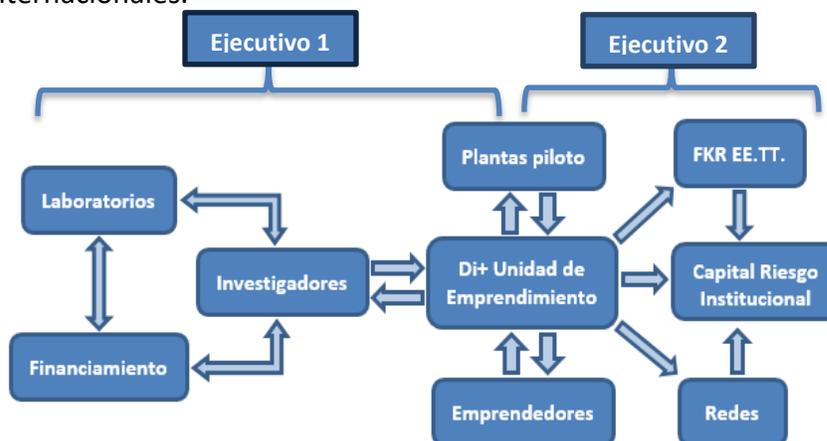


Imagen 12: Capital humano para la Unidad de EBT y Financiamiento.

Esta Unidad se apropiará del dominio de actividad de los EBT, dejando que la Unidad de Transferencia se enfoque en investigación asociativa y transferencia a empresas existentes, aunque se espera lograr sinergias, pues ambas unidades muchas veces deberán evaluar los mismos proyectos y explorar los mismos inversionistas.

4.7. Conclusiones

Se definieron criterios de diseño de modelos de desarrollo para el financiamiento de EBTUs a partir de la experiencia y mejores prácticas internacionales. Estos fueron principalmente:

- Hay desajustes con la industria en transferencia tecnológica por motivos de la orientación de la investigación, plazos esperados, resultados esperados y negociaciones de propiedad, entre otros.
- Los EBTU deben tener características especiales como una sólida estrategia de propiedad intelectual (que la patente sea amplia) y disponer de recursos para su escalamiento.
- Existen cinco roles clave en el ecosistema del EBTU, que deben considerarse para el éxito de la estrategia; investigador, emprendedor, inversionista, Universidad, industria y Estado.
- El modelo de trazabilidad del EBT debe considerar los procesos descritos por Roberts; invención, revelación, evaluación, protección, creación del EBT, desarrollo de producto, incubación, desarrollo de negocio y salida, también los 9 niveles de madurez tecnológica.
- La política de la organización debe considerar los niveles de soporte y selectividad hacia los EBT.
- A nivel internacional Asia no es un buen modelo a seguir, por sus diferencias culturales, donde incluso los Ángeles e incubadoras prefieren invertir en etapas más tardías. A pesar que polos tecnológicos como Corea, Singapur, Hong-Kong o Japón podrían parecer atractivos de estudiar.
- Hay varias fuentes de financiamiento para etapas tempranas tecnológicas y ninguna debe descartarse a priori, si bien los Fondos de Capital de Riesgo son el agente por excelencia, es interesante ver las tendencias de los Inversionistas Ángeles, Incubadoras e incluso Crowdfunding, este último con un ímpetu propio gracias al enfoque social de economía colaborativa.
- Otro punto a estudiar es que una estrategia a largo plazo en EBTU depende de una estrategia en vinculación con las empresas existentes, pues entrega la experiencia fundamental al investigador para crear emprendimientos sobresalientes.

El diagnóstico de la institucionalidad en la Universidad de Chile para el financiamiento y desarrollo gobernable de los EBTU mediante la vinculación con inversionistas de riesgo en etapas tempranas develó elementos nuevos que deben proponerse para un desarrollo gobernable:

- Una fortaleza de la Universidad es la masa crítica en investigación y la rigurosidad, cultura de excelencia y buena imagen institucional.
- Algo que debe marcar una alerta es que la Universidad se encuentra en un cuadrante poco óptimo del nivel de soporte y selectividad que brinda a los EBTU, debe migrar al cuadrante 1 o 2, aunque al corto plazo no hay posibilidades de levantar un fondo de financiamiento interno se puede gestionar la oferta de estos con inversionistas externos. A corto plazo es

más factible el cuadrante de alto soporte y alta selectividad, pero a largo plazo también debe evaluarse una plataforma que permita selección externa de EBTU, transformando así la política en bajo soporte y baja selectividad.

- Otro punto relevante es la necesidad de gestión del cambio, para llevar a la Universidad de Chile a una cultura más emprendedora, asuntos de comportamiento organizacional y gestión del conocimiento no parecían ser muy importantes al principio, pero ahora se sabe que son fundamentales.
- Aunque hay institucionalidad, se recomienda la creación y puesta en marcha de elementos complementarios para apoyar al emprendimiento. En base a las políticas y reglamentos se recomienda la creación de una Política y un Reglamento de emprendimiento que sea independiente del Reglamento de Innovación. Además de elementos obvios como objetivos, definiciones y artículos relacionados con la gestión, el Reglamento debe considerar artículos relacionados con la administración del EBTU, y los incentivos. Los temas de Propiedad Intelectual y Conflictos de Interés deben ser derivados a sus respectivos Reglamentos.
- En procesos y procedimientos, y complementado al eventual reglamento de EBT, falta un manual de emprendimiento interno para la gestión de los EBTU, y una Guía para el investigador derivada de este manual.
- Otro tema importante, que puede ser independiente de los procesos y procedimientos, es la actualización de la página web vid-cii.cl, al menos secciones para inventores, empresas e inversionistas.

Sobre la estrategia y planes de acción a partir del análisis del atractivo de la industria del financiamiento de riesgo en etapas tempranas en Chile se concluye que:

- El macroambiente del negocio del financiamiento de riesgo en etapas tempranas tecnológicas en Chile es positivo para introducirse pues hay iniciativas políticas y económicas del Estado para confiar en el mercado.
- Lo anterior ha creado actores clave que actualmente existen en el ámbito del financiamiento de riesgo en etapas tempranas tecnológicas, que pueden homologarse con los criterios de diseño del capítulo 1.
- Es interesante también saber que, gracias a carreras como Ingeniería Civil Industrial, e Ingeniería Comercial, se tiene masa crítica no solo en tecnología e investigación, sino que en potenciales emprendedores. Aunque un desafío mayor será convencer a los potenciales emprendedores a explorar este ecosistema, y a los investigadores a hacer lo mismo, mientras no vean que la contraparte ya está dentro del sistema.
- OpenBeauchef es un actor clave pues la Universidad de Chile está rezagada en cuanto a estructuras de apoyo al EBT, esto hace que deba evaluarse la creación de centros de emprendimiento e incubadoras de empresas, por lo que es prudente explorar alternativas de creación de incubadoras o centros de negocios en otras facultades.
- La estrategia propone la creación de una nueva Unidad Funcional dedicada exclusivamente al Financiamiento y apoyo a los EBTU.

Luego se concluye que es factible la estrategia para gestionar de manera efectiva y eficaz el financiamiento en etapas tempranas de emprendimientos de base científica y tecnológica de la Universidad de Chile.

Finalmente, aunque al principio parecía descartarse el hecho que la Universidad se involucrara con cuotas de un eventual fondo, considerando la poca adopción del programa FET de Corfo, es probable que se le pueda ofrecer una alternativa como la propuesta anteriormente en que se valoricen los paquetes tecnológicos. Esto presenta una gran oportunidad para que la Universidad explore directamente el mundo del Capital de Riesgo, del cual se podrían sacar cuantiosos beneficios.

El panorama internacional se ve interesante porque desde los países desarrollados y protagonistas en capital de riesgo hay mucho capital disponible, además a nivel regional Perú, Colombia y México son atractivos por la iniciativa de la Alianza del Pacífico, y Brasil y Argentina son atractivos porque son muy grandes y han estado más desarrollados en la industria del financiamiento de riesgo y en su institucionalidad de I+D.

Bibliografía

Lockett et al., 2005. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies.

Martinelli et al. 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?

D'Este y Perkmann 2011. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations.

Soetanto y Jack 2015. The impact of university-based incubation support on the innovation strategy of academic spin-offs.

Morandi 2013. The management of industry-university joint research projects: how do partners coordinate and control R&D activities?

Algieri et al. 2013. Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy

Van Osnabrugge y Robinson 2000. Angel Investing: Matching Startup Funds with Startup Companies--The Guide for Entrepreneurs and Individual Investors.

José Guimón 2013. Promoting University-Industry Collaboration in Developing Countries. The Innovation Policy Platform

Koschatzky y Stahlecker 2010. The changing role of universities in the German research system: engagement in regional networks, clusters and beyond.

Correa y Zuñiga 2013. Public Policies to Foster Knowledge Transfer from Public Research Organizations.

Brundenius, Lundvall, y Sutz 2009. The role of universities in innovation systems in developing countries

E. Roberts y D. Malone 1996. Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations

Shane 2004. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation

E. Santibáñez 2013. Resultados de I+D y Transferencia Tecnológica. Mineduc-Cuech

Barómetro Emprendimiento EY G20 2013

Du, Brander y Hellman 2014. The Effects of Government-Sponsored Venture Capital: International Evidence

EY global VC insights and trends report 2014

Mariana Mazzucato 2011. The Entrepreneurial State

Lars Oystein et al. 2009. University-affiliated Venture Capital funds: funding of University Spin-Off companies.

Rakiduan 2014, Universidad de Chile.

Wright y Lockett 2005. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies

Maite Seco 2008. Capital Riesgo, Escuela de Organización Industrial EOI

Kortum Lerner 2001. Does venture capital spur innovation?

M Knockaert, B Clarysse, M Wright 2010. The extent and nature of heterogeneity of venture capital selection behaviour in new technology-based firms

Samila y Sorenson 2011. Venture capital as a catalyst to commercialization

Andrey Zarur 2014. Transferecia Tecnológica: del laboratorio al mercado

Jeff Grabow 2015. EY Global Venture Capital Trends 2015

Bruton, Ahlstrom y Yeh (2004). Understanding venture capital in East Asia: The impact of institutions on the industry today and tomorrow

A. Croce et al. 2013. VC enters academia

ACAFI 2015. Reporte VC&PE Chile 2015-2016

McKinsey Company 2013. Productividad Laboral en Chile ¿Cómo estamos?

Quinta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, 2015, Ministerio de Economía, Chile.

Global Entrepreneurship Monitor, Reporte Nacional de Chile 2014

Anexos

ANEXO A

Universidades con Fondos de Capital de Riesgo interno.

UF	University	EU/ US	Country/ State
University of Michigan	University of Michigan	US	MI
ARCH Development Partners LLC	University of Chicago	US	IL
University Venture Fund, The	University of Utah	US	UT
BR Ventures	Cornell University	US	NY
Bluegrass Angels	University of Kentucky	US	KY
Innovation Transfer Center— Carnegie Mellon University	Carnegie Mellon University	US	PA
University of Rochester	University of Rochester	US	NY
UCLA Anderson School of Management	University of California Los Angeles	US	CA
Boston University Technology Development Fund	Boston University	US	MA
Case Technology Ventures	Case Western Reserve University	US	OH
Massachusetts Institute of Technology	Massachusetts Institute of Technology	US	MA
Cardiff University	Cardiff University	EU	UK
DTU Innovation A/S	Technical University of Denmark	EU	Denmark
EMBL Venture Capital Partners GmbH	EMBL Heidelberg (European Molecular Biology Laboratory)	EU	Germany
Imperial Innovations (AKA: Imperial College Innovations)	Imperial College London	EU	UK
Innova 31	Universitat Politècnica de Catalunya	EU	Spain
KTH-Chalmers Capital KB	Royal Institute of Technology	EU	Sweden
Lund University Bioscience AB	Lund University Bioscience	EU	Sweden
Manchester Technology Fund Ltd, Thele	University of Manchester	EU	UK
Millennium Capital Limited	University of Dublin (Trinity College)	EU	Ireland- Rep
Qubis Ltd	Queen's University Belfast	EU	UK
Sopartec SA (AKA: Vives)	Université catholique de Louvain	EU	Belgium
Sussex Place Investment Management (SPIM), Ltd.	London Business School	EU	UK
UNIRISCO Galicia SCR SA	Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Vigo, Universidad de La Coruña	EU	Spain
University of Cambridge Challenge Fund (AKA: UCF)	University of Cambridge	EU	UK
UUTech Limited	University of Ulster	EU	UK

Centros de Excelencia vinculados con la Universidad de Chile.

Centros de excelencia
<p>Seis Programas de Financiamiento Basal</p> <p>El Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, surge en el año 2006 como una iniciativa del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC).</p> <p>Este programa permite otorgar a grupos nacionales conformados por investigadores de destacada trayectoria, insertos en universidades y/o centros científicos independientes, un financiamiento que garantice que la investigación básica y tecnológica que llevan a cabo, se enfoque a aumentar la competitividad de la economía chilena, cuyos motores son la calidad del capital humano avanzado, el conocimiento y la innovación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Modelamiento Matemático (http://www.cmm.uchile.cl/) • Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Afines (http://www.cenastro.cl/) • Instituto de Ecología y Biodiversidad (http://www.ieb-chile.cl/) • Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (http://www.isci.cl/) • Centro de Tecnología para la Minería (http://www.amtc.cl/) • Centro de Investigación Avanzada en Educación (http://www.ciae.uchile.cl/) <p>Siete Centros de Investigación Fondap</p> <p>El Programa FONDAP financia la conformación de Centros en áreas temáticas que necesitan ser abordadas con excelencia, en forma multidisciplinaria (de ser necesario) y con financiamiento de largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Excelencia en Astrofísica (http://www.cenastro.cl/) • Centro de Regulación del Genoma (http://www.genomacrg.cl/) • Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (http://www.cega.ing.uchile.cl/) • Centro de Estudios Moleculares de la Célula (http://www.cmcmcd.cl/) • Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (http://www.cr2.cl/) • Centro de Estudios de Conflicto y Cohesión Social (http://coes.cl/) • Solar Energy Research Center (http://sercchile.cl/) <p>Cuatro Institutos Milenio</p> <p>Los Institutos Milenio realizan investigación científica a niveles similares que en países avanzados, tanto en áreas de las ciencias naturales y exactas, como también de las ciencias sociales, y se enfocan principalmente en cuatro ejes de acción: la investigación científica y tecnológica de frontera, la formación de jóvenes científicos, el trabajo colaborativo en redes</p>

con otras instituciones de la región y del mundo, y la proyección de sus avances hacia el medio externo, particularmente hacia el sector educacional, la industria, los servicios y la sociedad.

Un Instituto Milenio tiene una duración inicial de 5 años, eventualmente se puede extender por un período adicional de cinco años sujeto a la aprobación de evaluaciones periódicas y a una evaluación exhaustiva finalizando el quinto año, así como a la disponibilidad de recursos. En la actualidad existen 4 Institutos, dos de los cuales son financiados con recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

- Instituto de Neurociencia Biomédica (<http://www.bni.cl/>)
- Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (<http://www.isci.cl/>)
- Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad (<http://www.ieb-chile.cl/>)
- Instituto Milenio para la investigación de Imperfecciones de Mercados y Políticas Públicas (<http://www.mipp.cl/>)

Ocho Núcleos Milenio

Los Núcleos Milenio realizan investigación científica a niveles similares que en países avanzados, tanto en áreas de las ciencias naturales y exactas, como también de las ciencias sociales, y se enfocan principalmente en cuatro ejes de acción: la investigación científica y tecnológica de frontera, la formación de jóvenes científicos, el trabajo colaborativo en redes con otras instituciones de la región y del mundo, y la proyección de sus avances hacia el medio externo, particularmente hacia el sector educacional, la industria, los servicios y la sociedad.

Los Núcleos Milenio tienen una duración de tres años, al cabo de los cuales pueden postular a una renovación por un período único adicional de otros tres años, compitiendo con otros proyectos, nuevos o de renovación, en un concurso abierto. En la actualidad existen 9 Núcleos Milenio en el área de las Ciencias Naturales y Exactas y 7 Núcleos Milenio en las áreas de Ciencias Sociales.

- Núcleo Milenio Discos Protoplanetarios en Alma Early Science
- Centro Interdisciplinario de Líquidos Iónicos (<http://cilis.cl/>)
- Núcleo Milenio Información y Coordinación en Redes (<http://acgo.dii.uchile.cl/>)
- Centro Intelis
- Centro de Investigación en Vulnerabilidades y Desastres Socionaturales
- Núcleo Milenio de Estudio de Supernovas (<http://www.supernovas.cl/>)
- Núcleo Milenio Centro de Microdatos (<http://www.microdatos.cl/>)
- Núcleo Milenio Trazadores de Metales en Zonas de Subducción
- Núcleo Milenio de la Web Semántica (<http://ciws.cl/>)

ANEXO C

Evaluación de Quick-Winners

Matriz parametrizada de medición de la **Evaluación doability preliminar**

CRITERIO Y %		SUBCRITERIO Y %		0 - 1	1 - 2	2 - 3	Puntaje
ESTADO DE PROTECCIÓN INTELECTUAL	20%	ESTADO	50%	Posee formulario de divulgación, o tiene revisión del E ^o del arte, pero nada pensado sobre PI.	Posee redacción de la solicitud.	Posee una solicitud de protección.	
		PLAZO (Años disponibles / Años totales*100)	25%	Entre 0 y 35.	Entre 36 y 70.	Entre 71 y 100.	
		ASOCIATIVIDAD	25%	Posee una asociatividad concreta de PI con otra universidad	Posee un convenio de asociatividad pero no definido.	No posee asociatividad en PI con ninguna institución o empresa.	
ESTADO DE DESARROLLO	30%	TRL (Technology Readiness Level)	100 %	No se tiene ningún tipo de prueba de concepto, de ningún producto y/o servicio derivado de la tecnología, y sólo se esta a nivel básico o teórico. TRL 1 a TRL 3.	Las pruebas de concepto, de los productos y/o servicios derivados de la tecnología, son sólo a nivel de laboratorio. TRL 4 a TRL 6.	Se cuenta con pruebas de concepto, de los productos y/o servicios derivados de la tecnología, a escala piloto o industrial. TRL 7 a TRL 9.	
CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DEL EQUIPO	50%	EXPERIENCIA	10%	No tiene experiencia previa.	Tiene experiencia en transferencia.	Tiene caso de éxito en transferencia.	
		NEXO CON SECTOR PRODUCTIVO	45%	No tiene empresas contactadas ni/o identificadas.	Tiene empresas identificadas y/o contactadas.	Cuenta con una empresa financista o apoyo concreto (prototipos, datos, escalamiento).	
		GRADO DE INVOLUCRAMIENTO	45%	No se evidencia la presencia de motivación, interés o intención de transferir la tecnología.	Se observa un involucramiento e interés parcial en transferir	Se presenta elevado interés y motivación en transferir la tecnología y escalaría.	

Cuestionario de Impacto Social (CIS)

Dimensión Medio Ambiente CIS

1. MEDIO AMBIENTE				9	100%
1.1. Objetivos				3	
1.1.1	Alivio de impactos negativos	¿Promueve el proyecto la regeneración medioambiental o el alivio de impactos ambientales negativos de otras	No = 0 Sí = 1	1	
1.1.2	Sostenibilidad	¿Tiene el proyecto una filosofía de desarrollo sustentable más allá del ecodiseño proceso/producto?	No = 0 Sí = 1	1	
1.1.3	Regulación	¿Hace avanzar a la organización cliente por delante de lo establecido en la regulación medioambiental?	No / no existe cliente = 0 Sí = 1	1	
1.3. Ecodiseño del proceso productivo				6	
1.3.1	Ahorro energía	¿Contribuye el proyecto a disminuir el consumo de energía del proceso, o por el contrario lo aumenta?	No (aumenta) = 0 No (mantiene) = 1 Sí (disminuye) = 2	2	
1.3.2	Materiales	¿Contribuye el proyecto a disminuir el consumo de materiales en el proceso productivo?	No (aumenta) = 0 No (mantiene) = 1 Sí (disminuye) = 2	2	
1.3.3	Proveedores	¿Tienen los materiales que se incorporan en el proceso un bajo impacto ambiental?	No = 0 Sí = 1	1	
1.3.4	Abastecimiento	¿Proceden los materiales que se incorporan en el proceso como resultado del proyecto de puntos cercanos al enclave	No = 0 Sí = 1	1	

Dimensión Aspectos Sociales CIS

2. ASPECTOS SOCIALES				15	100%
2.1. Objetivos: calidad de vida				6	
2.1.1	Libertad del consumidor	¿Aumenta la gama de productos disponibles en el mercado y, por tanto, la libertad de elegir del consumidor?	No = 0 Sí =1	1	
2.1.2	Necesidades vitales básicas	¿Tiene un impacto directo sobre la mejora de la salud, seguridad o nutrición del usuario del producto?	No = 0 Sí =1	1	
2.1.3	Necesidades y servicios colectivos	¿Tiene impacto directo en la mejora de servicio colectivo: abastecimiento de agua y saneamiento, educación, vivienda e infraestructuras, transporte o comunicaciones?	No = 0 Sí =1	1	
2.1.4	Riesgos potenciales asociados a la tecnología	¿Se han considerado posibles efectos colaterales que puedan afectar a las personas?	No analizado = 0 Sí considerado, sí encontrado y no modificado = 1 Sí considerado, y no encontrado = 2 Sí considerado si encontrado y sí modificado = 3	3	
2.2. Objetivos: carácter social del proyecto				2	
2.2.1	Economía con interés social	¿Apoya a organizaciones económicas con perfil social, o de cuya existencia se deriva un claro fin social?	No = 0 Sí =1	1	
2.2.2	Problemas sociales	¿Responde problemas de largo plazo de carácter social, ajenos a objetivos de corto plazo de empresas? (problemas que no puedan encuadrarse en los incluidos indirectamente	No = 0 Sí =1	1	
2.3. Sociodiseño				7	
2.3.1	Diseño para todos	¿Se trata de un diseño que pretende incluir a todo tipo de usuarios, es decir, no es excluyente?	No = 0 Sí =1	1	
2.3.2	Tecnologías para la rehabilitación	¿Promueve la integración de personas mayores y/o con discapacidad a través de la innovación tecnológica?	No = 0 Sí =1	1	
2.3.3	Participación social	¿Existe algún mecanismo de participación social en la definición o el diseño del proyecto? ¿Se informa adecuadamente a las partes interesadas en él?	No = 0 Sí, de manera informal = 1 Sí, de manera formal (siguiendo una	2	
2.3.4	Relaciones sociales	¿Afecta el proyecto a la forma en que los usuarios/clientes se relacionan entre sí?	No analizado = 0 Sí analizado y no encontrado = 1 Sí analizado, sí encontrado y no	3	

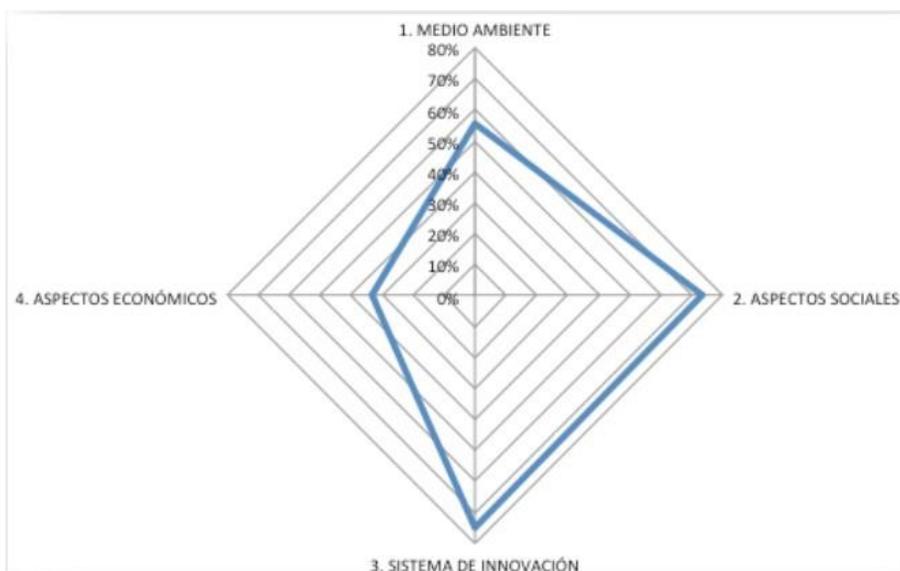
Dimensión Sistema de Innovación CIS

3. SISTEMA DE INNOVACIÓN				13	100%
3.1. Estructura del sistema				5	
3.1.1	Capital humano	¿Incrementa el número de investigadores y en el sistema de innovación? ¿Mejora su formación?	No = 0 Sí =1	1	
3.1.2	Adecuación al medio local	¿Incorpora y adapta al ámbito local o nacional, adecuadamente, tecnologías exógenas que antes eran	No = 0 Sí =1	1	
3.1.3	Novedad	¿Aporta el proyecto nuevo conocimiento, nuevas soluciones tecnológicas o nuevas formas de innovación?	Para el centro = 0 Para la región = 1 Supraregional = 2	2	
3.1.4	Potencia agentes del sistema	¿Demanda servicios científicos y tecnológicos dentro de la región?	No = 0 Sí =1	1	
3.2. Cultura tecnológica de agentes innovadores: dimensión práctica				5	
3.2.1	Coherencia con la política I+D+i	¿Existe coherencia temática con el plan de I+D+i regional (local), nacional o latinoamericano?	No = 0 Sí =1	1	
3.2.2	Cultura corporativa de	¿Fomenta la cultura de innovación en organizaciones tradicionalmente ajenas a ella?	No / no existe cliente = 0 Sí =1	1	
3.2.3	Cooperación: transversalidad	¿Integra la cooperación en el diseño del proyecto, como forma de trabajo y de resolución de problemas?	No = 0 Sí, puntualmente = 1 Sí, intensamente = 2	2	
3.2.4	Cooperación: interdisciplinaria	¿Promueve el trabajo conjunto de investigadores de distintas disciplinas?	No = 0 Sí =1	1	
3.3. Cultura tecnológica de la sociedad: dimensión práctica-valorativa				3	
3.3.1	Conflictos con valores y prácticas sociales	¿Se relacionan los objetivos del proyecto con conflictos ético-sociales presentes en la actualidad?	No analizado = 0 Sí analizado y no encontrado = 1 Sí analizado, sí encontrado y no	3	

Dimensión Aspectos Económicos CIS

4. ASPECTOS ECONÓMICOS				3	100%
4.1. Objetivos				3	
4.1.1	Coherencia con la política económica	¿Apoya a sectores económicos que la política económica regional considera estratégicos o necesitados de un apoyo	No = 0 Sí = 1	1	
4.1.2	Desarrollo endógeno	¿Promueve el desarrollo endógeno de la región?	No = 0 Sí = 1	1	
4.1.3	Desarrollo equilibrado	¿Promueve el desarrollo económico equilibrado y la cohesión en la región?	No = 0 Sí = 1	1	

Ejemplo del gráfico de análisis de una evaluación de tecnología



Matriz de medición de **Doability Final** o madurez tecnológica.

CRITERIO Y %	SUBCRITERIO Y %	0 - 1	1 - 2	2 - 3	Puntaje
ESTADO DE PROTECCIÓN INTELECTUAL 35%	ESTADO 35%	Posee formulario de divulgación, o tiene revisión del E* del arte, pero nada pensado sobre PI.	Posee redacción de la solicitud.	Posee una solicitud de protección.	
	PLAZO (Años disponibles / Años totales * 100) 50%	Entre 0 y 35.	Entre 36 y 70.	Entre 71 y 100.	
	PORCENTAJE PARTICIPACIÓN 15%	Tiene menos de un 15% de participación.	Posee entre un 16% y un 59%.	Porcentaje de participación mayor al 60%.	
ESTADO DE DESARROLLO 50%	TRL (Technology Readiness Level) 100%	No se tiene ningún tipo de prueba de concepto, de ningún producto y/o servicio derivado de la tecnología, y sólo se está a nivel básico o teórico. TRL 1 a TRL 3.	Las pruebas de concepto, de los productos y/o servicios derivados de la tecnología, son sólo a nivel de laboratorio. TRL 4 a TRL 6.	Se cuenta con pruebas de concepto, de los productos y/o servicios derivados de la tecnología, a escala piloto o industrial. TRL 7 a TRL 9.	
CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DEL EQUIPO 15%	EXPERIENCIA 35%	No tiene experiencia previa.	Tiene experiencia en transferencia.	Tiene caso de éxito en transferencia.	
	NEXO CON SECTOR PRODUCTIVO 45%	No tiene empresas contactadas ni/o identificadas.	Tiene empresas identificadas y/o contactadas.	Cuenta con una empresa financiada o apoyo concreto (prototipos, datos, escalamiento).	
	GRADO DE INVOLUCRAMIENTO 20%	No se evidencia la presencia de motivación, interés o intención de transferir la tecnología.	Se observa un involucramiento e interés parcial en transferir	Se presenta elevado interés y motivación en transferir la tecnología y escalarla.	

Matriz de medición de **Market Value** o potencial comercial

CRITERIO Y %	SUBCRITERIO Y %	0 - 1	1 - 2	2 - 3	Puntaje	
CUANTIFICACIÓN PRIMARIA DE MERCADO POTENCIAL	70%	TAMAÑO DE MERCADO (Market Size)	80%	Mercado potencial menor a USD\$ 100 millones.	Mercado potencial entre USD \$ 100 millones, y USD\$ 1.000 millones.	Mercado potencial mayor a USD\$ 1.000 millones.
		TASA CRECIMIENTO (Market Growth)	20%	Tasa de crecimiento anual menor a un 5%	Tasa de crecimiento anual entre un 6% y un 15%.	Tasa de crecimiento anual mayor a un 16%.
POTENCIAL ALCANCE GEOGRÁFICO	30%	POTENCIAL ALCANCE GEOGRÁFICO SEGÚN PI	100%	Cuando no se identifican documentos PI en ninguna zona geográfica o sólo a nivel local, por parte de terceros, se supone que el alcance comercial es aún muy acotado o incipiente.	Cuando se identifican documentos PI sólo en algunas áreas geográficas: USA (US) o Europa (EP) o China (CN), por parte de terceros, se supone que el alcance comercial será parcial.	Cuando se identifican documentos PI en USA (US), Europa (EP) y Asia (China - CN), por parte de terceros, se supone que el alcance comercial será global.

ANEXO D

FORMULARIO DE DIVULGACION DE TECNOLOGIAS UNIVERSIDAD DE CHILE						
+						
ID de Divulgación Uso exclusivo DI+ - VID						
I. ANTECEDENTES DE LA TECNOLOGÍA						
TITULO DE LA TECNOLOGIA: _____						
II. INVENTORES. La columna "%" se refiere al porcentaje de participación de cada inventor en los eventuales beneficios económicos de la tecnología. En el número 1, por favor coloque los datos de quien será considerado como inventor Principal a efectos de este formulario. Si hubiese un inventor externo a la Universidad de Chile, señálelo en la columna "Facultad o Instituto", marcándolo como "externo" o indicando a que institución pertenece.						
	Nombre completo	RUT	Facultad Instituto o	E-mail	Teléfono	%
1.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
6.	_____	_____	_____	_____	_____	_____
III. FINANCIAMIENTO. Especifique las fuentes de financiamiento de la tecnología, si proviene de algún proyecto o si se trata de fondos privados o públicos.						
Entidad Patrocinante		Proyecto, Iniciativa o concurso		Código del proyecto (si aplica)		
_____		_____		_____		
_____		_____		_____		
_____		_____		_____		
¿Existen fondos asignados para la protección de la tecnología? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>						
Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique el monto aproximado disponible, y su fuente						
Monto aproximado			Proyecto, Iniciativa o concurso			
_____			_____			
_____			_____			
_____			_____			
¿Existen compromisos contractuales con terceros sobre la tecnología? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>						
Si su respuesta fue afirmativa, por favor indique el tipo de convenio, las partes involucradas, y el código del proyecto, concurso o iniciativa (si aplica). Si las posee, adjunte copias simple de los convenios señalados en esta sección.						
Tipo de contrato. Puede referirse a convenios de participación, de co-ejecución, de confidencialidad, acuerdos de			Entidades contratantes. Se refiere a todas las partes que hayan firmado el contrato o instrumento respectivo.		Código del proyecto. Se refiere al código del	

transferencia de materiales, convenios de distribución de propiedad industrial, opciones de licenciamiento, etc.		proyecto asociado al contrato descrito (si hubiere)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

IV. INFORMACION SOBRE LA TECNOLOGIA
<p>1. ¿Qué problema resuelve su tecnología, y en qué industrias podría ser aplicada? <i>Exponga brevemente el problema identificado y relacionarlo con uno o más sectores industriales que podrían verse beneficiados por las aplicaciones que resulten de su propuesta de solución tecnológica. Máximo 1000 caracteres.</i></p>
[REDACTED]
<p>2. ¿Cuál es la solución propuesta y cuál es la etapa de desarrollo en que se encuentra su solución? <i>Mencione de manera breve la solución propuesta y el nivel de validación al cual ha sido sometida, es decir si por ejemplo cuenta con: pruebas de laboratorio o concepto, prototipos, pilotos de escala semi-industrial o pilotos industriales, estudios pre-clínicos o clínicos, u otros. También es posible que su idea aún no haya sido validada por su equipo de trabajo. Máximo 1000 caracteres</i></p>
[REDACTED]
<p>3. ¿Existen soluciones actualmente para el problema mencionado? ¿Si hubieran, cómo se distingue la tecnología propuesta de las soluciones existentes? <i>En caso de contar con la información, explicar brevemente qué otras tecnologías solucionan alternativa o parcialmente el problema identificado y cómo se diferencia su propuesta de dichas alternativas. Máximo 1000 caracteres</i></p>
[REDACTED]

<p>Describa de manera técnica la tecnología propuesta, con tanto detalle como sea posible. Incluya las figuras, gráficos, diseños, y en general toda la información que permita comprenderla de manera acabada. Si existen documentos asociados, adjúntelos a este formulario. Si hubo elementos de la tecnología que no pudo incluir en las respuestas anteriores por la brevedad requerida de las respuestas, inclúyalos en este apartado. Además, adjunte como anexos todos los documentos que considere relevantes para la comprensión de la tecnología. Sin máximo.</p>

V. ANTECEDENTES ADICIONALES	
¿Existe obligación de proteger la tecnología? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
<p>Si su respuesta fue afirmativa, señale la fuente o fuentes de dicha obligación. Esto se refiere al instrumento donde consta la obligación de proteger. Pueden ser las bases de un concurso que financie la tecnología, compromisos contractuales como convenios de participación, de co-ejecución, o cualquier otro instrumento que obligue a proteger la tecnología propuesta. Si las posee, adjunte copia simple de los convenios señalados en esta sección.</p>	
Tipo de Instrumento	Fecha
█	█
█	█
█	█
<p>En caso de que existan publicaciones realizadas o que vaya a realizar su equipo en donde se describa todo o parte de la tecnología, señale la naturaleza y fecha de las mismas. La naturaleza de la publicación se refiere a el tipo de publicación realizada o a realizar en el futuro (paper, ponencia, etc.), la entidad o actividad en que se publicó o se publicará (el seminario en que se expondrá, la revista en que se publicará, etc.), y el estado de la publicación (aceptada y publicada, en trámite de publicación, aceptada pero no publicada, etc.). También señale si el medio que publica posee una versión en línea o electrónica (por ejemplo, una revista electrónica).</p>	
Naturaleza de la publicación	Fecha
█	█
█	█
█	█
█	█

(Deben firmar todos los inventores. Si hubiese menos que el número de campos de firma establecidos en este documento, sírvase dejar los sobrantes en blanco).

En _____, a _____ de _____ de 20____, los abajo firmantes declaran lo siguiente: Que toda la información contenida en este formulario y sus anexos es verídica, incluyendo todas las afirmaciones realizadas en él.

En caso de que la tecnología divulgada en este formulario resulte protegible, se aplicará lo dispuesto en el artículo 70 de la ley 19.039, el cual dispone que “la facultad de solicitar el respectivo registro así como los eventuales derechos de propiedad industrial derivados de la actividad inventiva y creativa de personas contratadas en una relación dependiente o independiente, por universidades o por las instituciones de investigación incluidas en el decreto ley N°1.263, de 1975, pertenecerán a estas últimas, o a quienes éstas determinen, sin perjuicio de que los estatutos de dichas entidades regulen las modalidades en que el inventor o creador participe de los beneficios obtenidos por su trabajo.”

<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor Principal</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor</p>
<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor</p>
<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Inventor</p>

ANEXO E

Descripción ruta del EBT
<u>Prueba de concepto</u>
<p>Este primer paso se lleva a cabo dentro de la Universidad e implica la revisión y selección o rechazo de un concepto propuesto por un equipo de investigación. Al llegar rápidamente a una decisión sí/no, en cuanto a si el concepto básico es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • probable que sea comercialmente viable • la tecnología posible de trabajar es importante para los investigadores y su departamento.
<u>Validación de tecnología y mercado</u>
<p>Este paso está diseñado para validar el concepto con los clientes potenciales y probar si la tecnología va a funcionar. Después de la revisión y la decisión de que existen motivos suficientes para llevar el concepto hacia adelante, el proyecto entra en una nueva fase. En este caso, la oportunidad del potencial de mercado se explora a través del contacto directo con los clientes. Además, una prueba de concepto de la tecnología se lleva a cabo. Dada la naturaleza de la oportunidad no está probada y la dificultad inherente en el acceso a financiación de capital para este tipo de trabajo, este paso se presta a financiación de tipo subsidio.</p>

Una vez que la validación se ha completado, la OTL suele llevar a cabo una evaluación con el equipo para determinar el siguiente paso;

- EBT;
- venta o concesión de licencias de la PI a otra empresa;
- asociación;
- conservando la propiedad, pero haciendo que el IP disponible libremente para su uso por otras personas (por ejemplo, hospitales, escuelas, investigadores);
- dejar de lado el trabajo futuro.

Desarrollo de tecnología y mercado

El siguiente paso del EBT es el desarrollo del mercado y la tecnología que lleva a una demostración del producto o ensayos preclínicos. A continuación, se intensifica la participación del cliente; pueden ser incluidos socios desarrolladores de la tecnología y esta se desarrolla más de lo que puede llamarse un prototipo, "demostrador de producto" o de ensayos preclínicos en el caso de una empresa de biotecnología (traducir a TRL).

Este paso puede tardar desde unos pocos meses a varios años y por lo general está financiado a través de la inversión de capital por:

- Los fundadores, amigos, familiares (FFF en inglés)
- Inversionistas ángeles
- La universidad (potencialmente)
- Por los VCs o socios industriales (donde la oportunidad es lo suficientemente convincente).

Los requisitos para recibir financiación generalmente son:

- la creación de la empresa
- la claridad en la propiedad intelectual

Aparte de que la universidad invierte en el EBT en esta etapa, esto marca el final de la participación activa de la universidad y la OTL.

La siguiente decisión en el EBT es significativa:

- seguir el proyecto/empresa adelante al siguiente nivel de plena comercialización;
- cambiar de dirección
- cerrar

Si en este punto, seguir el camino de una necesidad no satisfecha no proporciona una ruta rentable para comercializar la investigación, se puede evaluar la rentabilidad social mediante la utilización de la tecnología de una manera sin fines de lucro; permitiendo que se beneficien hospitales, escuelas u otras universidades e institutos.

Desarrollo del producto y el negocio

Suponiendo que el progreso a través del paso anterior cumple con las expectativas, el EBT escala el negocio a través de:

- productos
- ventas

- marketing
- desarrollo de la organización
- producción (en algunos casos)
- ensayos clínicos (en el caso de las empresas de biotecnología)

La compañía está empezando a pensar en posibles rutas de salida, como la salida a bolsa y fusiones y adquisiciones, ya que esta etapa de desarrollo de la empresa es típicamente financiada por inversores de capital riesgo. Otras fuentes de financiación pueden incluir los inversores informales, esquemas gubernamentales, socios industriales, clientes y bancos.

Salida

Este es el último paso, donde los inversionistas aseguran sus retornos a través de una oferta pública inicial o venta comercial. Esta revisión se centra en el rol de los inversionistas de capital de riesgo en el proceso de financiación de EBT de tecnología de fase temprana. Para los inversionistas de capital riesgo, la salida es el punto final de su compromiso, pero no es ni el punto final para la empresa ni su nuevo mercado público o de los inversionistas que adquieran la compañía.

ANEXO F

Captación

Los inversores participan en el capital riesgo a través de distintas formas legales que varían de unos países a otros. Aportan fondos, pero generalmente, no son los encargados de su gestión. Los inversores suelen recibir un folleto o reglamento que detalla las líneas principales que desea seguir en las inversiones como sectores en los que se especializará, fase de las empresas a financiar y otras.

El inversor no suele participar en las decisiones del día a día, y la entidad de capital riesgo es la que gestiona y controla las inversiones. Una vez captados los inversores, se procede a la formalización de su participación en la entidad de capital riesgo.

La relación entre la entidad de capital riesgo y los oferentes de fondos tiene una dificultad derivada de la existencia de información asimétrica. La entidad de capital riesgo participa activamente en la gestión de las empresas en cartera, mientras que los inversores no. La entidad de capital riesgo podría obtener ventajas de los inversores, ya que éstos no participan en su gestión ni en sus decisiones. Ello motiva la firma de un acuerdo entre la entidad de capital riesgo y el inversor, con cláusulas de protección, donde se definen aspectos que permiten controlar y definir la relación que se produce entre ambos y reducir los costes de agencia.

Existen varias formas por las cuales los inversores y las entidades de capital riesgo definen su relación. De manera genérica, se suelen utilizar cláusulas restrictivas en los contratos, que tratan de limitar los posibles conflictos futuros. Cuanto mayor es la posibilidad de conflictos

entre la entidad de capital riesgo y sus inversores, más severas son las cláusulas en la constitución del fondo de capital riesgo.

ANEXO G

Inversión
Generación del deal flow. Identificación de proyectos potenciales
Las entidades de capital riesgo suelen identificar los proyectos posibles a realizar (deal flow) a partir de distintas fuentes. Las más habituales son las reuniones de emprendedores, solicitudes directas que reciben de empresas que necesitan recursos, contactos de grupos de empresas relacionados con la entidad de capital riesgo, redes de asesores o intermediarios, entre otras.
Valoración de proyectos potenciales en sucesivos análisis y filtros
Habitualmente se somete a los proyectos potenciales a una serie sucesiva de filtros, de forma que el análisis más detallado sólo se reserva para proyectos con muchas posibilidades de ser llevados a cabo.
Diseño y negociación de la operación
<p>La participación de la firma de capital riesgo es siempre temporal, por lo que toda la operación se diseña según esto. La valoración de este tipo de inversiones es muy trabajosa debido a que se trata de empresas no cotizadas en mercados organizados y, por tanto, no hay referencia de su valor de mercado.</p> <p>Por ello, a partir del Plan de Negocio, y según el modelo de planificación financiera que se haya realizado, se establecen los fondos precisos para ser aportados por la entidad de capital riesgo, fechas, condiciones, etc. También se estudia la posibilidad de utilizar distintos instrumentos financieros, como deuda, recursos propios, o combinaciones de ambos. Todo ello se analiza dentro del modelo de planificación financiera, estudiando sus implicaciones y simulando escenarios que permitan identificar las opciones posibles y la sensibilidad del proyecto ante la evolución de las variables clave.</p> <p>Antes de la aportación de fondos, se produce un procedimiento de due diligence, en el que se realiza una investigación detallada de la empresa que recibirá la financiación: activos, pasivos, contratos, procedimientos contables utilizados, etc.</p>
Formalización y blindaje de la operación
Los mecanismos de protección que la entidad de capital riesgo utiliza en su relación con la financiada, en la parte previa a la firma del contrato o en el diseño de la operación, son una parte muy importante de la negociación.

Se pueden clasificar los riesgos inherentes a una operación de capital riesgo en aquellos asociados con la incertidumbre externa, sobre la cual, tanto la entidad de capital riesgo como la empresa tendrían la misma información, y riesgos asociados con la incertidumbre interna, en la que la información relevante es interna a la empresa, la cual estará en principio más informada que la entidad de capital riesgo y riesgos asociados con la complejidad⁷⁵.

Además de la relación de agencia ya mencionada entre los inversionistas y la entidad de capital riesgo, existe una segunda relación de agencia entre esta última y los gestores de la empresa participada. Se producen importantes asimetrías de información en una operación de esta naturaleza, particularmente en las fases más iniciales en el desarrollo de una idea o proyecto. Por ello, se suele acentuar la faceta de control en tales proyectos, en los que hay mayor riesgo y mayor desconocimiento de las posibilidades reales de los mismos.

Seguimiento y control de la operación por medios externos e internos

Las entidades de capital riesgo suelen participar con representantes en los órganos de gobierno de la sociedad participada para el seguimiento en el ámbito interno de la sociedad. Con frecuencia en las primeras fases de desarrollo de la empresa, los derechos de control son mayores por las considerables asimetrías de información entre el empresario y la entidad. Donde se participa de forma activa en la toma de decisiones de trascendencia, como la contratación de personal clave o la búsqueda de nuevas fuentes de financiación. Para lo anterior, habitualmente, la entidad de capital riesgo recibe más representación en el Consejo de Administración de la que correspondería proporcionalmente a sus derechos de voto.

Apoyo a los gestores de la empresa

Las empresas se acercan a las entidades de capital riesgo tanto por la financiación, como por los contactos y una mayor relevancia en la comunidad de negocios.

Sin embargo, es importante tener en consideración que la ayuda no se materializa habitualmente en el campo de negocio, la entidad de capital riesgo no suele contar con especialistas expertos en el negocio específico de la empresa, por lo que su apoyo nunca sustituye las decisiones a tomar por parte de los directivos de la empresa, sino que las complementa en aquellos aspectos cercanos a la gestión financiera, ampliación de contactos, elaboración de planes de negocio y el prestigio o reputación derivado de estar apoyada por una firma de carácter financiero y externa a la empresa.

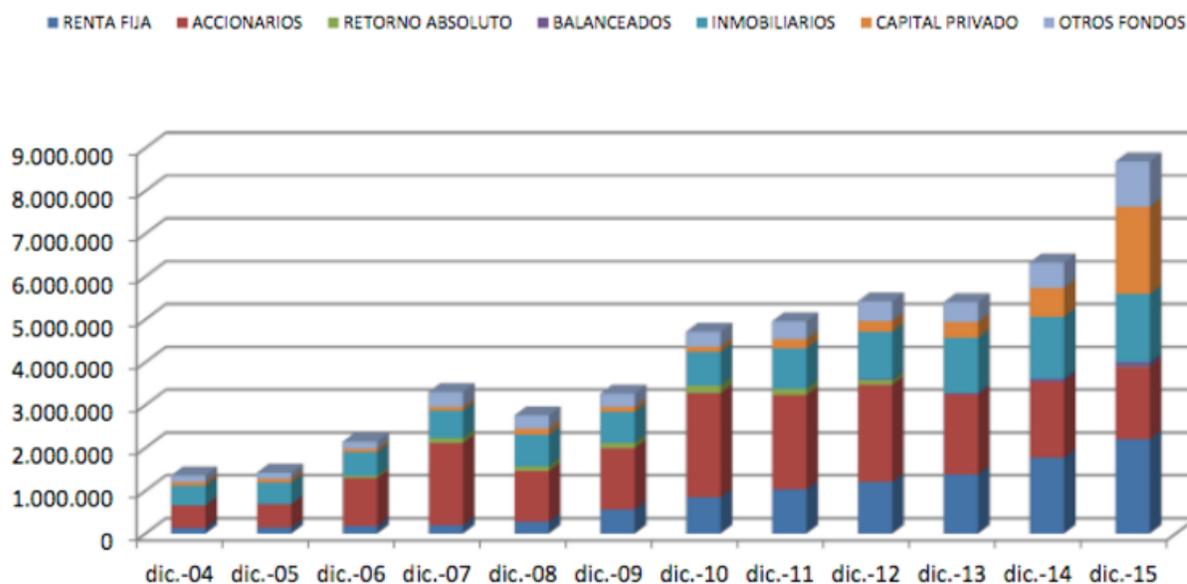
Las entidades de capital riesgo suelen estar gestionadas por personal con una elevada preparación y peso específico en el mundo financiero y empresarial. Finalmente, otro aspecto relevante sería el relativo a las preferencias por parte de la empresa respecto a la entidad de capital riesgo que participa en ella. Algunos afirman que las entidades de capital riesgo con mayor reputación tienen más posibilidades de que sus ofertas sean aceptadas por la empresa e, incluso, de pagar un importe inferior por su participación.

⁷⁵ Kaplan y Strömberg (2004). Characteristics, contracts, and actions: Evidence from venture capitalist analyses

ANEXO H

Activos por tipo de fondo en Chile, Reporte ACAFI 2015

Activos por Tipo de Fondo de Inversión (Millones de pesos de cada año)



ANEXO I

Ranking del atractivo para invertir en Latinoamérica, LAVCA.

Overall Score Ranked by 2015/2016 scores

Regional Rank	Country	Score (1-100 where 100 = best)	Change from 2013	PE/VC % GDP
1	Chile	74	-2	0.336
2	Brazil	72	0	0.195
3	Mexico	65	-2	0.102
4	Colombia	60	-1	0.176
5	Costa Rica	56	0	0.098
6	Uruguay	54	-3	0.000
7	Panama	50	+1	0.000
8	Peru	49	-2	0.066
9	Jamaica	46	n/a	0.000
10	Dominican Republic	42	0	0.027
11	Argentina	40	-2	0.028

Overall score is the weighted total of all scorecard indicators, ranging from 0-100 where 100=best / strongest environment

ANEXO J

Fondos de Capital de Riesgo en Chile.

Fondos de Venture Capital							
#	Fondo de Inversión	Nombre Administradora	Montos Invertidos (MM USD)	Desembolsos Corfo (MM USD)	Desembolsos Privado (MM USD)	N° Empresas	Público o Privado
1	Negocios Regionales	Negocios Regionales S.A.	35,4	8,7	26,7	11	Privado
2	Austral Capital	Austral Capital Partners S.A.	30,2	25,8	4,4	13	Privado
3	Chiletech	Moneda Asset Management S.A.	27,5	7,3	20,2	13	Público
4	Aurus Bios	Aurus S.A. AGF	25,1	22,0	3,0	9	Privado
5	Expertus	Independencia S.A. AFI	25,0	18,0	7,0	8	Privado
6	Precursor	Gerens Capital S.A.	23,5	15,2	8,3	9	Privado
7	Aurus Tecnología	Aurus S.A. AGF	21,9	17,4	4,5	14	Privado
8	Agrodesarrollo	Sembrador Capital de Riesgo S.A.	21,2	21,0	0,2	9	Privado
9	Equitas Capital I	Equitas Management Partners S.A.	20,5	19,7	0,8	5	Privado
10	Equitas Capital II	Equitas Management Partners S.A.	16,6	16,3	0,3	5	Privado
11	Tridente	Zeus Capital S.A.	16,5	12,1	4,5	4	Privado
12	Lantánidos	Inversiones Mineras S.A.	15,1	12,9	2,2	1	Privado
13	EPG Exploración Minera	EPG Partners S.A.	13,7	9,6	4,1	9	Privado
14	IMT Exploración Minera	IM Trust S.A. AGF	10,4	7,8	2,6	3	Privado
15	IM Trust Energías Renovables	IM Trust S.A. AGF	9,9	6,0	3,9	2	Privado
16	Asset Chile Exploración Minera	Asset S.A.	9,5	9,2	0,3	8	Privado
17	PI Capital	PI Capital de Riesgo S.A.	9,1	8,2	0,9	4	Privado
18	Crecimiento Agrícola	Sembrador Capital de Riesgo S.A.	9,0	9,0	-	6	Privado
19	Desafío Global	Zeus Capital S.A.	8,9	7,7	1,2	3	Privado
20	Waste to Energy I	Genera Austral S.A.	8,6	5,8	2,9	5	Privado
21	A5 Capital	A5 Capital S.A.	8,6	7,0	1,6	2	Privado
22	Copec-UC	AGF Security S.A.	8,5	6,9	1,6	5	Privado
23	Américo Chile Early-Stage & Growth	Inversur Capital S.A.	7,6	4,1	3,6	4	Privado
24	Mining Equity	Zeus Capital S.A.	6,4	6,4	0,0	2	Privado
25	Génesis Ventures	Génesis Capital S.A.	6,0	5,1	1,0	4	Privado
26	Precursor II	Gerens Capital S.A.	5,5	4,3	1,2	3	Privado
27	Victus Chile	Sembrador Capital de Riesgo S.A.	4,8	4,8	-	2	Privado
28	Mining	BTG Pactual Chile S.A. AGF	3,7	2,3	1,4	3	Privado
29	Nazca Ventures	Nazca Ventures S.A.	3,4	2,0	1,4	9	Privado
30	NXTP Labs	NXTP Partners Chile S.A.	1,9	1,7	0,2	14	Privado
31	Banchile Fondo de Inversión Minero Asset Chile*	Banchile AGF			1,8*	8*	Público
32	Minería Activa III	Inversiones Mineras S.A.	1,1	1,1	-	2	Privado
33	Best Potential	Thera Capital S.A.	-	-	-	-	Privado
34	D'E Capital Energías Renovables I	Administradora D'E Capital S.A.	-	-	-	-	Privado
35	Aurus Ventures III	Aurus S.A. AGF	-	-	-	-	Privado
TOTAL			415	305,3	109,8	191	