



**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**

**Departamento de Ingeniería Comercial MBA,**

**Magíster en Gestión Empresarial**

**Modelo de aceleración tecnológica y comercial  
para Spin-Off`s (EBCT) de Universidades y Centros  
de I+D  
Caso aplicado para el Centro Avanzado de  
Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) de la  
UTFSM**

Tesina de Grado presentada por

**Javier Antonio Robledo Neira**

Como requisito para optar al grado de

**MBA, Magíster en Gestión Empresarial**

Guía de Tesina Mg. Cristian Raggio Donoso

**Abril de 2022**



**TÍTULO DE TESINA: “Modelo de aceleración tecnológica y comercial para Spin-Off’s (EBCT) de Universidades y Centros de I+D - Caso aplicado para el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) de la UTFSM”**

**AUTOR: Javier Antonio Robledo Neira / Ingeniero Civil Industrial**

**TRABAJO DE TESINA**, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

**COMISIÓN DE TESINA:**

Mg. Cristian Raggio D.  
Santiago, Abril 2022



Todo el contenido, análisis,  
conclusiones y opiniones vertidas en  
este estudio son de mi exclusiva  
responsabilidad.

Nombre: JAVIER ANTONIO  
ROBLEDO NEIRA  
Fecha: Abril 2022

## RESUMEN EJECUTIVO

Chile ha sido uno de los países de Latinoamérica mejor clasificados en el ranking mundial de innovación, ocupando el lugar 53 a nivel mundial (World Intellectual Property Organization, 2021) y el primero en Latinoamérica; no obstante, si hablamos de la capitalización de estas innovaciones en negocios exitosos, como país estamos al debe, habiendo generado solo tres unicornios en los últimos años (frente a los 47 que se han registrado en Latinoamérica, donde países como Brasil y Argentina poseen el 64% del total).

### **¿Cómo podemos ayudar a las Startups nacionales a escalar?**

Este cuestionamiento da origen a la investigación que aborda esta tesina, partiendo desde un análisis macro de los modelos de aceleración tecnológica empresarial internacionales (a nivel teórico y práctico), acotando este hacia un marco teórico/situacional y un benchmarking nacional, del entorno de I+D+i. Con este análisis se propone el desarrollo de un Modelo de Aceleración Tecnológica/Comercial (MATCO) para las Spin-Off del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – AC3E (Startups que nacen desde las tecnologías que el Centro ha generado en su historia). Con este Modelo definido, se procede a la validación con actores relevantes del ecosistema, con objeto de optimizar y afinar el modelo al contexto y requerimientos del entorno.

Obtenido este resultado, y reflexionando sobre el trabajo desarrollado se puede concluir que el contexto y ecosistema nacional juega un rol fundamental para el desarrollo y escalamiento de las Startups, dado que estas requieren no solo de un mercado que demande la solución, sino que también de una industria que soporte el desarrollo tecnológico, así como las capacidades técnicas que posibiliten su escalamiento, robustecimiento y explotación comercial.

Esto queda explícito en el modelo MATCO desarrollado, donde la componente de “Operación” del modelo es solo una de las 4 componentes prioritarias, donde la colaboración y las capacidades tanto internas como externas, cumplen un rol fundamental en su potencial desarrollo y escalamiento técnico/comercial.



**Palabras Claves:** Aceleración Tecnológica, Startup, Spin-Off, EBCT, Innovación, I+D, Emprendimiento.

## ABSTRACT

Chile has been one of the best ranked Latin American countries in the world innovation ranking, occupying 53rd place worldwide (World Intellectual Property Organization, 2021) and the first in Latin America; however, if we talk about the capitalization of these innovations in successful businesses, as a country we are in debt , having created only three unicorns in recent years (compared to the 47 that have been registered in Latin America, where countries like Brazil and Argentina have 64% of the total).

### **¿ How can we help national startups to scale?**

This question gives rise to the research that addresses this thesis, starting from a macro analysis of international business technology acceleration models (theoretical and practical level), limiting this to a theoretical / situational framework and a national benchmarking of the R+D+i environment. With this analysis we propose the development of a Technology/Commercial Acceleration Model (MATCO) for the Spin-Offs of the Advanced Center for Electrical and Electronic Engineering - AC3E (Startups that are born from the technologies that the Center has generated in its history). With this Model defined, we proceed to the validation with relevant stakeholders of the ecosystem, in order to optimize and refine the model to the context and requirements of the environment.

Having obtained this result, and reflecting on the work developed, we can conclude that the national context and ecosystem play a fundamental role for the development and scaling of Startups, since these require not only a market that demands the solution, but also an industry that supports the technological development, as well as the technical capabilities that enable its scaling, strengthening and commercial exploitation.

This is explicit in the MATCO model developed, where the "Operation" component of the model is only one of the 4 priority components, where collaboration and internal and external capabilities play a fundamental role in its



potential development and technical/commercial scaling.

**Keywords:** technology acceleration, startup, spin-off, Technology-Based (new)  
Company, company builder, entrepreneurship

## AGRADECIMIENTOS

Llegando al final de este desafiante proceso académico, y mirando en retrospectiva solo se puede mencionar que este aporte y los resultados obtenidos, no hubiesen sido posibles sin la participación y apoyo de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este proyecto llegue a un feliz término. Es por ello que para mi es un verdadero placer y orgullo utilizar este espacio para ser consecuente y justo con ellas, expresándoles mis sinceros agradecimientos.

Quiero agradecer a mi profesor guía, Cristian Raggio, no solo por colocar toda su experiencia y conocimientos a disposición de esta empresa, sino que también por su trabajo metodológico, constante y comprometido. Gracias a su apoyo y compromiso logré culminar este trabajo en tiempo y forma, permitiéndome generar una propuesta de valor que estoy seguro mi organización valorará en el futuro.

En esta misma línea, agradezco a mi organización, el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E), de la Universidad Técnica Federico Santa María, en especial a Matías Zañartu, Oscar Solar y Jaime Ramirez por apoyarme brindándome el espacio y la información necesaria para generar un modelo que puede generar un real valor para el Centro.

Así también, quiero agradecer a mis padres y hermanos, quienes en todo momento me han apoyado para que busque mi desarrollo personal, intelectual y profesional, a ellos, mi afecto y cariño a la distancia.

No puedo dejar fuera a mi equipo de trabajo del MBA, Tanny, Daniela, Oscar y Claudio, compañeros y amigos, excelentes personas y profesionales, quienes hicieron que este complejo proceso de aprendizaje, en contexto de pandemia, fuese realmente enriquecedor.

Finalmente, quiero entregar mi más sincero agradecimiento a Consuelo Sotomayor, mi compañera de vida, quien inicialmente me instó y empujó para lograr esta meta personal, quien además me acompañó y apoyó en todas esas



tardes y noches de arduo trabajo, sacrificando parte de su tiempo y mi ausencia,  
con objeto de desarrollar de buena forma este MBA.



## ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	14
2.	GLOSARIO .....	16
3.	JUSTIFICACIÓN .....	19
3.1.	Protección de Activo Tecnológico (PI).....	21
3.2.	Respecto a las EBCT .....	22
3.3.	Respecto a la Inversión en Ciencia .....	25
4.	OBJETIVOS.....	28
4.1.	Objetivo General.....	28
4.2.	Objetivos Específicos .....	28
5.	ALCANCE.....	29
6.	METODOLOGÍA.....	30
6.1.	Identificación y Caracterización de modelos de aceleración tecnológica empresarial .....	30
6.2.	Desarrollo de marco teórico y situacional.....	31
6.3.	Benchmarking nacional en aceleración tecnológica y comercial.....	31
6.4.	Desarrollo de Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO).....	31
6.5.	Validación de MATCO en AC3E .....	31
6.6.	Desarrollo de Modelo Optimizado.....	32
7.	ESTADO DEL ARTE .....	33
7.1.	Design Thinking:.....	33
7.2.	Metodología Agile .....	34
7.3.	Metodología SCRUM.....	35
7.4.	Agile Hardware Process .....	36
7.5.	Metodología MatMax .....	36



8.	DESARROLLO .....	37
8.1.	Identificación y Caracterización de modelos de aceleración tecnológica empresarial .....	37
<input type="checkbox"/>	Identificación y caracterización de modelos de aceleración tecnológica/empresarial desde los modelos teórico/prácticos desarrollados .....	37
9.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE ACELERACIÓN TECNOLÓGICA/EMPRESARIAL DESDE UNA REVISIÓN DE LAS PRINCIPALES ACELERADORAS TECNOLÓGICAS EXISTENTES A NIVEL MUNDIAL.....	54
9.1.	Desarrollo de marco teórico y situacional.....	58
<input type="checkbox"/>	EI AC3E.....	58
•	Descripción del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) .....	58
•	Historia del AC3E .....	58
•	Misión.....	58
•	Visión .....	58
•	Áreas de Impacto.....	59
9.2.	Benchmarking nacional en aceleración tecnológica y comercial.....	60
9.3.	Desarrollo de Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO).....	65
9.4.	Validación del MATCO .....	73
9.5.	Desarrollo de Modelo Optimizado.....	85
10.	CONCLUSIONES.....	88
10.1.	Cumplimiento de Objetivos .....	88
10.2.	Comentarios.....	89
10.3.	Proyecciones .....	90
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Unicornios Chilenos (FORBES, 2021).....	20
Ilustración 2: Tamaño de las EBCTs según volumen de ventas en 2018 (en millones de pesos chilenos) (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).....	23
Ilustración 3: Distribución de inversión en I+D y su comparación respecto al PIB de cada país (UNESCO, 2021).....	25
Ilustración 4: Inversión en I+D por país, como porcentaje del PIB (UNESCO, 2021)	26
Ilustración 5: Gasto en I+D de los países de la OCDE con respecto a su PIB (Chile v/s Promedio OCDE) (OCDE, 2020) .....	26
Ilustración 6: Mapa Metodológico (Elaboración Propia) .....	30
Ilustración 7: Visión del Design Thinking (Design Thinking en Español, 2022) .....	33
Ilustración 8: Design Thinking Diagram (EMPATHIZE@IT, 2020) .....	38
Ilustración 9: Diagrama de Metodología Agile (NVISIA, 2020).....	40
Ilustración 10: Metodología SCRUM (Metodología SCRUM - Metodología, 2020) ....	42
Ilustración 11: Agile Hardware Process Model (Conference, 2021).....	44
Ilustración 12: Matriz MatMax by WSL (WSL, MatMax Model, 2021) .....	46
Ilustración 13: Modelo de Gestión de Innovación Corporativa – Innspiral (Innspiral, 2016).....	48
Ilustración 14: Etapas del nivel Ejecución - SGI Innspiral (Innspiral, 2016).....	50
Ilustración 15: Modelo MATCO propuesto (Elaboración Propia, 2022).....	66
Ilustración 16: Modelo de aceleración - Polymath Ventures (Polymath Ventures, 2022).....	76
Ilustración 17: Gráfico de diferenciación entre Venture Builder y otros aceleradores (Enhance Ventures, 2022) .....	77
Ilustración 18: High Alpha Innovation - Modelo de aceleración (High Alpha Innovation, 2022).....	78
Ilustración 19: Modelo MATCO 2.0 (Elaboración Propia) .....	85



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ranking Top 10 Mundial de Aceleradoras (Forbes, 2021).....	54
Tabla 2: Desglose de áreas de Impacto AC3E (AC3E, 2021).....	59
Tabla 3: Benchmark de Centros de I+D Basales (Elaboración propia).....	60
Tabla 4: Programas y Consorcios Tecnológicos CORFO seleccionados (Elaboración Propia) .....	62
Tabla 6: Stakeholders identificados para Validación de MATCO (Elaboración Propia, 2022).....	73

## 1. INTRODUCCIÓN

El Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) tiene por misión Contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía Chilena a través de la excelencia en investigación, el intercambio de conocimiento, la formación de capital humano avanzado, y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

En este contexto, la uno de los mecanismos para generar transferencia tecnológica de alto impacto es la generación de Startups, empresas que de base científica/tecnológica que toman los resultados de investigación del Centro para generar productos y servicios con alto valor tecnológico (como una Spin-Off del Centro). No obstante, el lograr el desarrollo y escalamiento tecnológico/comercial es un desafío complejo en el contexto nacional, por lo que el desarrollo de metodologías y modelos que potencien esta tarea va en directa relación con la visión de generar una comunidad científica de clase mundial que crea tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y sociedad del futuro.

Es por ello que el propósito del presente trabajo de investigación es el desarrollo de un **Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial** para las tecnologías y Startups Spin-Offs del Centro, considerando no solo las tendencias nacionales e internacionales sobre el tema, sino que también el ecosistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) al cual pueden tener acceso, así como los recursos y la propuesta de valor que el AC3E puede brindar a estas empresas.

Para el logro de este objetivo, se propone aplicar una metodología de seis pasos definidos a continuación:

1. Identificación y caracterización de los modelos de aceleración tecnológica y comercial, tanto a nivel teórico como práctico.
2. Desarrollo de un marco teórico y situacional de la aceleración

tecnológica

3. Desarrollo de Benchmarking nacional en términos de aceleración tecnológica y comercial
4. Desarrollo de Modelo de Aceleración Tecnológica/Comercia (MATCO)
5. Validación del MATCO mediante metodología Delphi con stakeholders relacionados
6. Desarrollo del MATCO optimizado, considerando la retroalimentación de estos stakeholders

Así, el presente documento aborda cada una de las secciones de la metodología utilizada, incorporando a su vez los análisis y conclusiones correspondientes, posibilitando la generación de una herramienta que potencie el desarrollo de las Spin-Offs del AC3E, y con esto, potencie el desarrollo científico/tecnológico nacional.

## 2. GLOSARIO

Para apoyar al lector, a continuación se presenta un glosario básico:

- **Spin-Off:** Spin-Off es un término anglosajón con el que se define el proceso por el que surge una empresa desde otra entidad ya existente. Con el paso del tiempo, la nueva compañía se escinde de la firma que actuó como incubadora. Así, acaba adquiriendo independencia tanto jurídica como técnica y comercial (ECONOPEDIA, 2021).
- **Emprendimiento tecnológico:** Este término se define como nuevas empresas que se crean a partir de I+D (investigación y desarrollo) y pueden formarse al interior de una empresa ya existente o en un contexto universitario (LA RUTA MEDELLIN, 21).
- **Empresa de Base Científica/Tecnológica (EBCT) (o Technology-Based (new) Company):** Se han desarrollado una serie de definiciones, de las cuales destacan las siguientes (Ministerio de Ciencia, 2020):
  - Organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o servicios innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos. **Office of Technology Assessment, Estados Unidos.**
  - Aquellas que tienen como fin explotar nuevos productos y/o servicios a partir de resultados de investigación científica y tecnológica, con capacidad para generar y transferir tecnología, siendo ésta la base de su ventaja competitiva y de su actividad empresarial. **CONICET, Argentina**
  - Empresas que convierten el conocimiento tecnológico en nuevos productos, procesos o servicios, o mejoran sustancialmente los existentes. Condiciones: independientes y nuevas. Al menos uno de los siguientes criterios: a) 50% de los socios-fundadores es profesional calificado o 20% del personal total; b) la inversión en I+D es al menos 5% de las ventas. **Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina**

- Finalmente, el documento **Commercialising Public Research de la OCDE** señala que no existe una definición estándar de lo que ellos llaman public research-based Startup (o Spin-Off) y las define poniendo el énfasis en quienes las crean. Así, presentan una definición acotada donde incluyen en esta categoría sólo a aquellas nuevas empresas basadas en la explotación de una patente y que incluyen a un investigador universitario o empleado de instituto público como fundador. Luego, avanza en una definición más amplia donde incluye también a los estudiantes o graduados dentro del grupo de fundadores y establece que las empresas deben estar basadas en una patente y/u otra forma de derecho de propiedad intelectual y/o otras innovaciones no tecnológicas, por ejemplo: mejoras del modelo de negocios (OCDE, 2013, p. 49)
- **Propiedad Intelectual:** En sentido amplio, según INAPI (Instituto Nacional de Propiedad Intelectual) la propiedad intelectual dice relación con toda creación que produce la mente humana; esto es los inventos, modelos de utilidad, marcas, obras literarias y artísticas, etc. (Instituto Nacional de Propiedad Industrial - INAPI, 2020)
- **Patentes:** Según INAPI, una patente es un derecho exclusivo que concede el Estado para la protección de una invención, la que proporciona derechos exclusivos que permitirán utilizar y explotar su invención e impedir que terceros la utilicen sin su consentimiento (Instituto Nacional de Propiedad Intelectual, 2020)
- **Modelo MatMax®** (WSL for techno-entrepreneurs, 2020): Se define como una métrica matricial diseñada como una herramienta de trabajo para el emprendedor innovador, la cual permite medir el nivel de madurez de un proyecto de innovación según dos dimensiones:
  - El grado de madurez tecnológica (TRL)
  - El grado de madurez comercial (CRL)
- **Technology Readiness Level (TRL)** (Financiación e Investigación. SACSIS, 2020): El nivel TRL es una medida para describir la madurez de una tecnología. Este concepto surge en la NASA pero posteriormente se



generaliza para aplicarse a cualquier proyecto y no solo a los proyectos aeronáuticos espaciales, desde su idea original hasta el despliegue comercial. Así, el TRL es una forma aceptada de medir el grado de madurez de una tecnología.

- **Commercial Readiness Level (CRL)** (Granted Consultancy, 2020): Se define como el nivel de madurez comercial, la cual evalúa varios indicadores que influyen en las condiciones comerciales y del mercado más allá de la madurez de la tecnología. Esto permite abordar las barreras clave para respaldar la comercialización de una tecnología

### 3. JUSTIFICACIÓN

Considerando las definiciones dispuestas en el glosario de este documento, se puede definir una Empresa de Base Científica/Tecnológica (EBCT), como aquella compañía que produce bienes y/o servicios innovadores, utilizando como base de estos, resultados de actividades de Investigación y Desarrollo.

Así, estos resultados tienen la característica de tener un alto grado de desarrollo tecnológico de fondo, y gracias a ello pueden tener la oportunidad de generar un impacto importante en el mercado en el que se desenvuelven.

A nivel nacional, no existen muchos casos, no obstante, en los últimos años el país ha comenzado a generar sus primeros “unicornios” (EBCT`s que tienen una valorización bursátil superior a los 1.000 MMUSD). En estos casos, la componente tecnológica y el modelo de negocio y el potencial de escalamiento comercial son las principales variables que analizan los inversionistas. Así, por ejemplo, se evidencia en el caso de NotCo®, donde Scott Shleifer, miembro de la sociedad de inversores estadounidense mencionó en entrevista a Radio Duna, lo siguiente:

*“El potencial de NotCo para reinventar la industria alimentaria es incomparable. Su uso de la tecnología para desarrollar alimentos a base de plantas es algo que no se puede ignorar y, realmente, está cambiando la industria” (Schleifer, 2021)*

Ahora bien, el desarrollo de este tipo de empresas en el país ha sido lento en comparación con los países de la región. Durante más de una década, Argentina fue el único país de Latinoamérica en generar un unicornio, Mercado Libre (2007), seguido de Despegar (2017) (Latin America Business Stories, 2021).

Luego, el 2018, nueve Startups se unieron al club, 6 el 2019 y 4 el 2020. Según el Informe Sling Hub LATAM, hoy, Brasil lidera en número de unicornios, con un 60%; Argentina está en un 17%; y un 11% son Startups de México (Sling Hub LATAM, 2021). En este panorama, Chile no ha logrado avanzar lo suficiente, generando sólo tres unicornios reconocidos internacionalmente, NotCo, Cornershop y el último en ingresar, Betterfly.

## Ilustración 1: Unicornios Chilenos (FORBES, 2021)

### CHILE



**Compañía:** Cornershop

**Negocio:** *Delivery* de supermercado

**Fundadores:** Daniel Undurraga, Oskar Hjertonsson y Juan Pablo Cuevas

Valuación: 3,000 MDD

**Fondos con inversión:** ALLVP, Accel, Jackson Square Ventures, Endeavor Catalyst

**Unicornio desde:** 2021

\* Adquirida por Uber



**Compañía:** NotCo

**Negocio:** Tecnología en alimentos

**Fundadores:** Karim Pichara, Matías Muchnick y Pablo Zamora

Valuación: 1,500 MDD

**Fondos con inversión:** Kaszek, Future Positive, General Catalyst, Enlighted Hospitality Investments

**Unicornio desde:** 2021

**Forbes**

A este grupo se puede sumar también Crystal Lagoons, que ha sido reconocida nacional e internacionalmente como unicornio, pero no de manera formal (STARTUPS CHILENAS, 2021).

Así, ya se puede identificar una problemática interesante de dilucidar:

***“¿Por qué Chile no ha podido desarrollar más Unicornios, si es considerado uno de los países más innovadores de Latinoamérica? (DIARIO FINANCIERO, 2021)”.***

Para analizar la problemática, se puede analizar desde varios puntos de vista, los que se describen a continuación:

### 3.1. Protección de Activo Tecnológico (PI)

Cuando se investiga acerca de Spin-Offs de un Centro de Investigación, como Empresa de Base Científica y Tecnológica (EBCT), automáticamente se asocia a la protección de los activos tecnológicos desarrollados a través de patentes.

En este sentido, anualmente el volumen mundial de patentes solicitadas ronda los 3,3 millones (tasa de solicitud de patentes/persona en el mundo, 0,042%), creciendo en torno al 5%, lo que ya indica que hay un interés creciente sobre la protección de este tipo de activos intangibles, como lo es el “Know How” técnico profundo sobre un tema, como base para la creación de una empresa y la explotación comercial de la tecnología. En este contexto, en los países más desarrollados tecnológicamente quien solicita la patente son principalmente empresas o personas residentes del mismo país (China, Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Alemania, entre otros). (World Intellectual Property Organization, 2019).

Acotando este análisis nivel nacional, el volumen de patentes ronda las 3.000 solicitudes/año (tasa de solicitud de patentes/persona en Chile, 0,016%) (INAPI, 2021), sin una tendencia clara de crecimiento en los últimos 15 años. No obstante, si analizamos quiénes son los que solicitan este modelo de protección de propiedad intelectual, sólo en torno al 13% son entidades residentes, siendo el resto empresas y personas naturales internacionales quienes solicitan esta protección (Estados Unidos, Alemania, Suiza, Francia, Reino Unido, Japón, entre otros) (INAPI, 2021).

Esto ya nos permite tener una imagen inicial del país, comparativamente con el resto del mundo

- El volumen de patentes solicitadas anualmente en Chile es ínfimo con respecto al resto del mundo, lo que valida la escasa institucionalización y adopción de la buena práctica asociada a la protección de PI vía patentamiento
- Chile, dado su volumen de consumo, no se presenta como un mercado interesante para proteger vía patente un desarrollo tecnológico
- Los países que principalmente tienen institucionalizados los procesos de protección de PI en base a Patentes son aquellos más desarrollados tecnológicamente.

- En resumen, el contexto nacional, en términos de potenciamiento de la protección de desarrollos basados en tecnología profunda, no hay un incentivo hacia la protección de la PI

Es en este contexto complejo, donde se está evaluando la creación de Startups Tecnológicas, o Empresas de Base Científica Tecnológica (EBCTs).

### **3.2. Respetto a las EBCT**

Como se mencionó, las EBCTs (Empresas de Base Científica y Tecnológica) se definen como aquellas cuya propuesta de valor se basa en el desarrollo de una o más tecnologías, y donde pueden participar académicos, así como estudiantes universitarios.

Este tipo de empresas el último tiempo han cobrado mayor relevancia en el contexto emprendedor nacional, generándose las primeras que podemos llamar “unicornios” o “pre-unicornios” nacionales, las cuales están posicionando el país como un foco de desarrollo tecnológico. Tal es el caso de NotCo y Crystal Lagoons, empresas que han nacido desde tecnologías como la Inteligencia Artificial e Ingeniería Química que posibilitan generar una propuesta de valor diferenciadora hacia sus clientes.

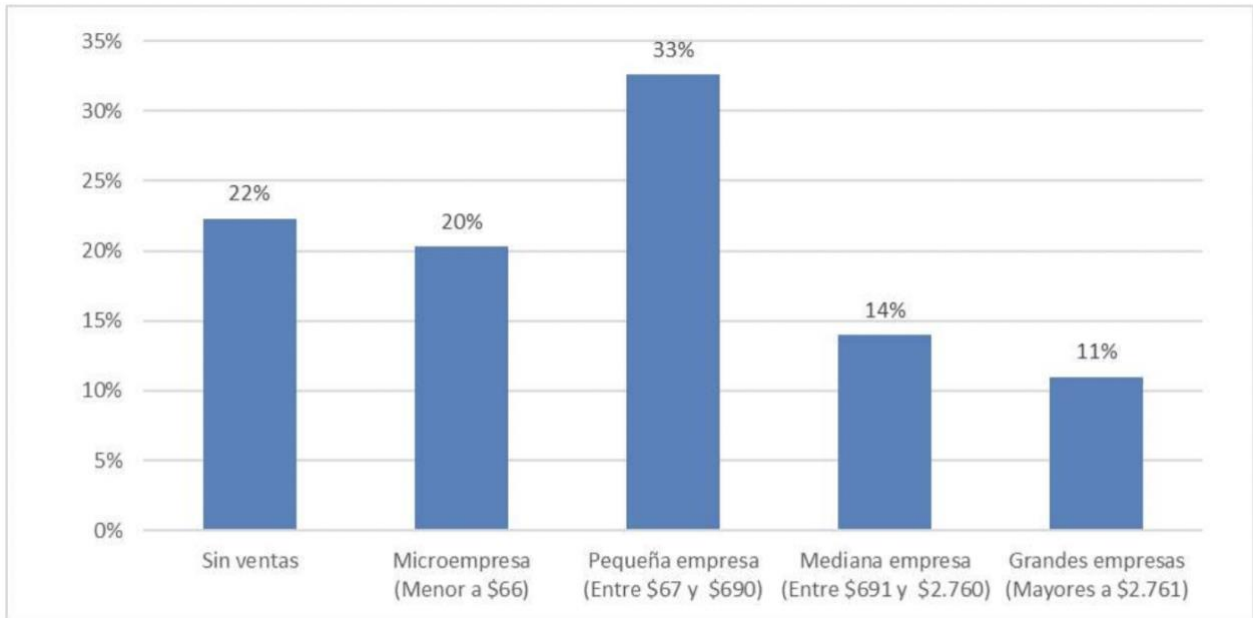
No obstante, esta no es la realidad de todas las EBCT`s.

En efecto, según la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, del Ministerio de Ciencia, a nivel nacional la mayoría de las EBCTs (79%) son firmas jóvenes, con hasta 10 años de vida. Inclusive, una de cada tres es una empresa nueva, con menos de 3 años. En el otro extremo, las que tienen más de 20 años no llegan al 10% del total (Min. Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020). Estas cifras pueden encerrar varios fenómenos. Por un lado, evidencian que las EBCTs son compañías emergentes de procesos recientes. Del otro, también podría ocurrir que el bajo peso de las más maduras esconda una elevada mortalidad empresarial durante la primera década de vida. Lamentablemente se carece de información al respecto que permita obtener conclusiones más firmes, pero si deja planteada una hipótesis en tal sentido, la que merece ser investigada en el futuro para entender sus motivos.

La mayoría de las empresas tiene ventas, aunque una de cada cinco todavía no ha logrado avanzar en la comercialización. Entre las que venden, las más comunes son

las empresas pequeñas (una de cada tres), seguidas de las microempresas. También existe entre las EBCTs, un pequeño grupo de grandes empresas. Conjuntamente consideradas, las medianas y grandes constituyen un cuarto del total.

**Ilustración 2: Tamaño de las EBCTs según volumen de ventas en 2018 (en millones de pesos chilenos) (Min. Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020)**



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

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

En segundo lugar, está el sector primario, con algo menos de un tercio, siendo el agro el de mayor importancia, seguido por la minería. Finalmente, uno de cada cinco corresponde al sector industrial.

En otras palabras, las EBCTs se encuentran en una amplia gama de sectores de la economía chilena, contribuyendo a diversificar la estructura productiva.

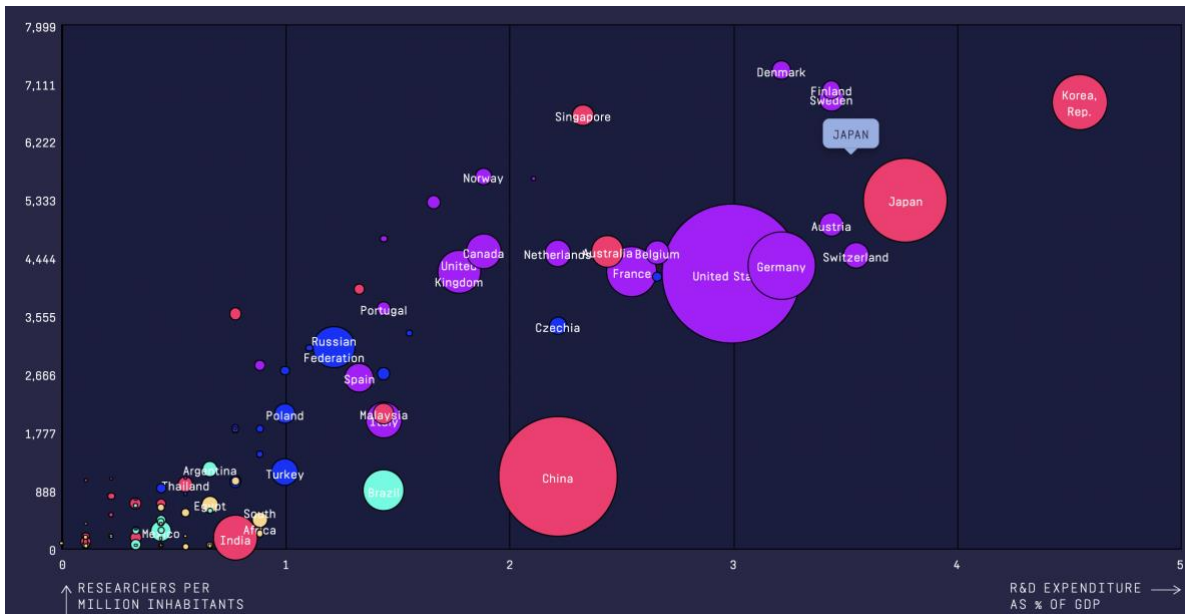
Así, respecto a esta sección podemos indicar que:

- Existe una tasa creciente de EBCT que nacen cada día
- No obstante, también hay una tasa de mortalidad importante.
- Como “concepto” de empresa, es algo que se viene recién estudiando hace 10 años.
- 75% de estas tiene un tamaño desde micro hasta pequeña empresa en Chile
- De hecho, el 20% de estas empresas nacionales ni siquiera han generado ventas
- Se concentran principalmente en la RM, seguidas por la Reg. De Valparaíso y Biobío.
- En Chile, tienen una distribución importante respecto a los rubros, concentrándose principalmente Software/TICS (14,3%); Salud (13%); Agro (12,3%) y Minería (10%).

### 3.3. Respecto a la Inversión en Ciencia

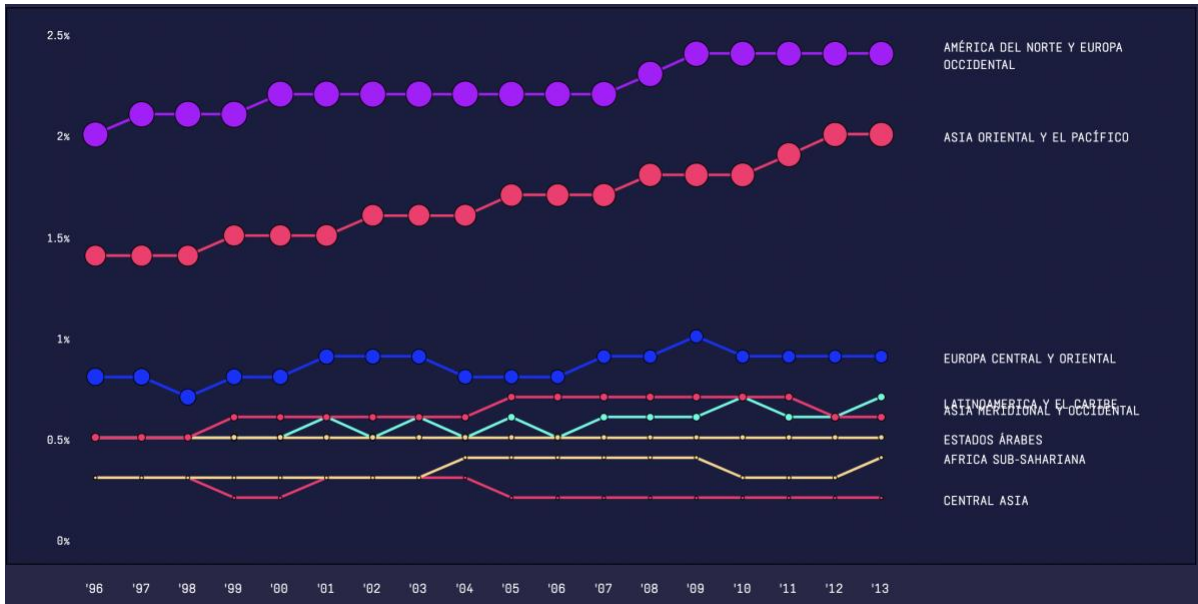
Por otro lado, la inversión en Investigación y Desarrollo a nivel global, ha alcanzado un valor cercano a los 1,7 USD Trillones/año. No obstante, cerca de 10 países concentran cerca del 80% de esta inversión (UNESCO, 2021).

Ilustración 3: Distribución de inversión en I+D y su comparación respecto al PIB de cada país (UNESCO, 2021)



Y ¿qué es lo que tienen en común los principales 15 países?. El aporte **empresarial en esta inversión es un factor subyacente para el éxito**. Sólo a modo de ejemplo, en estos 15 países, el porcentaje de inversión proveniente desde la industria fluctúa entre el 50% y 78% (UNESCO, 2021).

**Ilustración 4: Inversión en I+D por país, como porcentaje del PIB (UNESCO, 2021)**

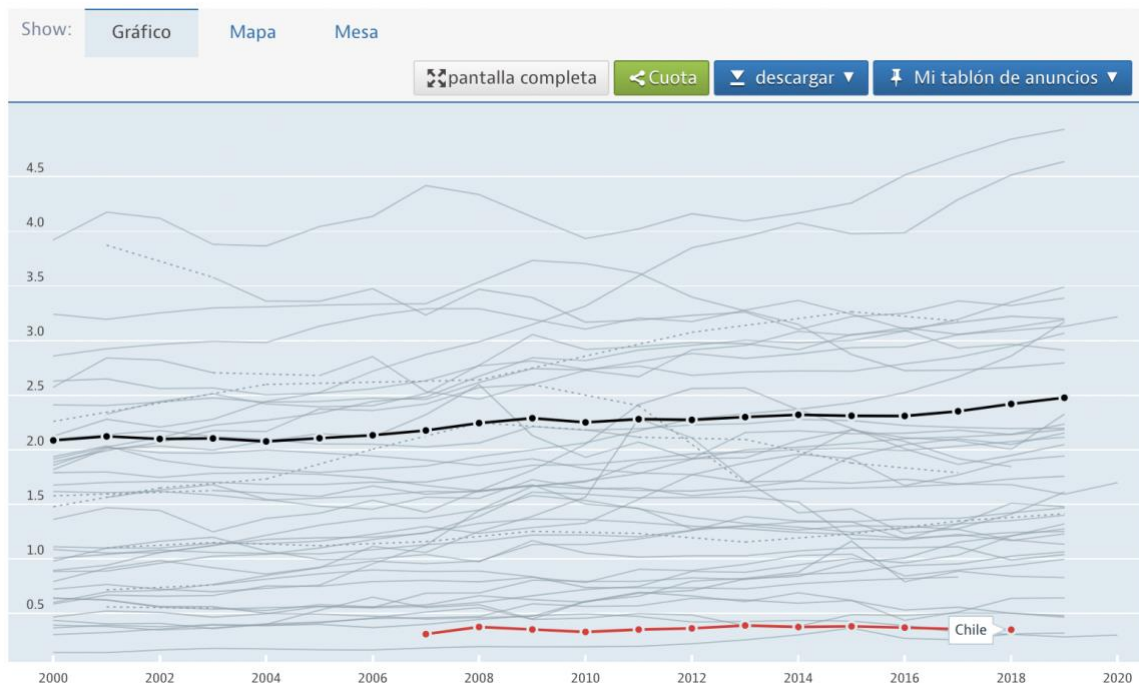


Si hablamos sobre la relación de la inversión con respecto al porcentaje que representan del PIB, en la OCDE, el porcentaje de gasto en Investigación y desarrollo de los países corresponde al 2,4% del PIB en promedio (OCDE, 2020).

**Ilustración 5: Gasto en I+D de los países de la OCDE con respecto a su PIB (Chile v/s Promedio OCDE) (OCDE, 2020)**

Gross domestic spending on R&D Total, % del PIB, 2000-2020

Fuente: Principales indicadores de ciencia y tecnología



Ahora, viendo el avance en el territorio nacional, como ya se observa en la figura anterior, la Inversión en I+D es un tema pendiente. Actualmente esta alcanza el 0,36% del PIB, a diferencia de los países de la OCDE, por sobre el 2,4% del PIB, lo que claramente muestra los amplios espacios de crecimiento del sector.

Otra de las diferencias principales con respecto a estos países es su distribución por origen. En este sentido, en los países de la OCDE cerca del 70% de esta inversión en I+D proviene desde la industria y el 30% restante desde el Estado. A nivel nacional, los papeles se invierten, con un 70% proveniente desde el Estado y cerca del 30% proveniente desde la industria.

En resumen, podemos indicar que

- Chile está al debe en temas de inversión en I+D
- A diferencia de los países de la OCDE, la principal fuente de inversión en I+D proviene desde el Estado, mientras que en la OCDE proviene desde la Industria.

## 4. OBJETIVOS

Acorde a lo expuesto anteriormente se postula el objetivo general, el cual pretende abordar la idea central y finalidad de la tesina, para luego plantear los objetivos específicos que sustentarán y construirán los procesos necesarios para la realización de este trabajo.

### 4.1. Objetivo General

Desarrollar Modelo de aceleración tecnológica y comercial para Spin-Off's tecnológicas.

### 4.2. Objetivos Específicos

1. Describir la situación actual, caso base aceleración tecnológica en el AC3E
2. Identificar y caracterizar modelos aceleración tecnológica empresarial
3. Desarrollar marco teórico y situacional sobre el contexto de la I+D en Chile y del AC3E
4. Desarrollar Benchmarking nacional en términos de aceleración tecnológica y comercial, identificando los principales stakeholders relacionados en las distintas etapas de desarrollo de EBCT's
5. Desarrollar Modelo de Aceleración Tecnológica/Comercial (MATCO) con foco en las Spin-Off's del AC3E; y su potencial relación con los stakeholders nacionales e internacionales alcanzables
6. Validar el MATCO en el AC3E, con objeto de generar feedback que posibilite optimizar el desarrollo.
7. Desarrollar MATCO optimizado basado en la retroalimentación generada



## 5. ALCANCE

El rango de alcance del presente proyecto es un diseño validado y optimizado de Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial para Spin-Offs, aplicado al caso de las Spin-Offs del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) de la Universidad Técnica Federico Santa María.

En este sentido, dentro de las actividades a realizar se contempla la evaluación de diversos modelos de aceleración disponibles, seleccionando aquel o aquellos que sean factibles de ser desarrollados y ajustados al contexto en el cual se desempeñan estas Spin-Offs.

## 6. METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se describe la metodología haciendo énfasis en dar cumplimiento de los objetivos planteados, para ello se establecen seis fases investigativas las que finalmente llevan a una última fase enfocada en desarrollar un Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO) optimizado.

**Ilustración 6: Mapa Metodológico (Elaboración Propia)**



### 6.1. Identificación y Caracterización de modelos de aceleración tecnológica empresarial

En la primera etapa se realizará una búsqueda, identificación y caracterización de los principales modelos de aceleración tecnológica empresarial en base a dos enfoques:

- Desde el punto de vista de modelos de desarrollo tecnológico/comercial
- Desde una revisión de las principales aceleradoras tecnológicas existentes a nivel mundial

## **6.2. Desarrollo de marco teórico y situacional**

Corresponde al desarrollo del marco teórico y situacional sobre el contexto del AC3E como centro de I+D+i, para luego hacer un análisis de las principales entidades que dedican su quehacer al desarrollo y aceleración tecnológica, haciendo de introducción hacia la etapa siguiente, de Benchmarking.

## **6.3. Benchmarking nacional en aceleración tecnológica y comercial**

Tomando la base de la etapa anterior, donde se identifican las principales entidades que generan transferencia y aceleración tecnológica a nivel nacional, corresponde la identificación los principales modelos de aceleración tecnológica/comercial implementados a nivel nacional, procediendo a realizar un benchmarking comparativo en términos de experiencias de caso y resultados obtenidos, permitiendo identificar a los principales stakeholders relacionados en las distintas etapas de desarrollo de Startups. Para ello se analizará información secundaria a través de publicaciones en medios digitales, informes públicos y datos libres. Este Benchmark además permitirá identificar a aquellos expertos nacionales con el tema, quienes proyectamos que participen en el proceso de validación del modelo a desarrollar.

## **6.4. Desarrollo de Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO)**

En base a la información y experiencia levantada en las etapas anteriores, se procede a desarrollar el Modelo Preliminar de Aceleración Tecnológica/Comercial (MATCO), con foco en las actuales Startups Spin-Off's del AC3E y las capacidades/características de este Centro de I+D+i; buscando identificar mecanismos de colaboración y desarrollo con los principales stakeholders nacionales e internacionales alcanzables, en pro del desarrollo y escalamiento tecnológico/comercial de estas Startups.

## **6.5. Validación de MATCO en AC3E**

Una vez desarrollado el modelo preliminar, se procede a validar el mismo con los Stakeholders identificados en la etapa 6.3 de esta metodología, a través de entrevistas y/o focus group,, permitiendo generar feedback que posibilite optimizar el modelo desarrollado.



## 6.6. Desarrollo de Modelo Optimizado

En base a la información levantada en el punto anterior, analizada y depurada, se procede a la optimización del modelo, intentando dar respuesta a las interrogantes y espacios de mejora identificados por los stakeholders clave con quienes se desarrolló el proceso de validación. Como resultado de esta etapa se tendrá un MATCO optimizado, el cual se plantea presentar a la Dirección del AC3E para evaluar su pilotaje e implementación.

## 7. ESTADO DEL ARTE

Una vez descrita la metodología y para desarrollar los objetivos planteados se ha recopilado información relevante disponible que a continuación se revisará en el estado del arte.

En este sentido, la necesidad o problemática asociada a cómo gestionar el desarrollo tecnológico/comercial de una compañía basada en ciencia, no es nueva, y ya ha sido abordado bajo distintas metodologías.

A continuación, se identifican los principales modelos desarrollados a implementados a nivel internacional, los cuales serán desarrollado más adelante en el presente documento, en la sección 8.1.

### 7.1. Design Thinking:

El Design Thinking se define como un método para generar ideas innovadoras, el cual centra su eficacia en entender y dar soluciones reales a los usuarios.

Según Tim Brown, (actual CEO de IDEO – Stanford University), el Design Thinking “Es una disciplina que usa la sensibilidad y métodos desde el diseño, para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como una gran oportunidad del mercado” (Design Thinking en Español, 2022)



Ilustración 7: Visión del Design Thinking (Design Thinking en Español, 2022)

Este modelo se basa en seis etapas:

- Empatizar
- Definir
- Idear
- Prototipo
- Test
- Iteración

Estas etapas se describen más adelante en la **sección 8.1** de este documento

## 7.2. Metodología Agile

La Metodología de Desarrollo Ágil de Software (Agile) corresponde a un método centrado en el desarrollo iterativo, donde las soluciones van evolucionando en un equipo multifuncional y auto organizados (CPRIME, 2021).

Está compuesto por 5 etapas recursivas:

- Evaluación de proceso y estructura actual de la organización
- Sugerencia de mejora y optimización de proceso
- Diseño de aplicación en conjunto con el cliente
- Construcción e implementación de aplicación
- Evaluación y monitoreo

De igual manera, estas etapas se describen más adelante en la sección 8.1 de este documento

### 7.3. Metodología SCRUM

Es una metodología que se basa en la descomposición de la organización en pequeños equipos auto-gestionados, donde cada uno desarrolla entregas parciales “Sprint”, alineando los resultados a las expectativas del cliente de manera incremental (Metodología SCRUM - Metodología, 2020).

En términos de etapas, se pueden resumir de la siguiente forma:

- Definición de los requisitos del sistema (Product Backlog)
- Descomposición en paquetes de trabajo (Sprint Backlog)
- Desarrollo de Sprints de 2 a 4 semanas, con reuniones diarias de revisión (Daily Scrum), evaluando la creación de valor
- Al final se desarrolla una revisión general del resultado (Sprint Review)

De esta forma se obtienen los resultados de acuerdo a sucesión de avances incrementales.

## 7.4. Agile Hardware Process

Como derivación de los modelos anteriores, aplicados al desarrollo de Hardware se ha desarrollado un Modelo Ágil de Desarrollo de Hardware (Drusts, 2020), integrando Design Thinking y Agile (Conference, 2021).

Al igual que el Design Thinking, parte con la Ideación hasta la primera prueba de concepto, la cual luego se subdivide en dos sub etapas, una asociada a desarrollo de software y otra de hardware. Estas se manejan en base a metodología Scrum hasta lograr un producto integrado factible de ser validado técnicamente y robustecido con foco en su uso en el mercado.

## 7.5. Metodología MatMax

Método desarrollado por WSL (primera incubadora tecnológica de Europa), en Bélgica. Esta incubadora nace el 2000, generada para el desarrollo de productos asociados a la Industria Espacial, en las universidades de Wallonia y la de Universidad de Bruselas. Así, este modelo fue desarrollado como una herramienta para el desarrollo tecnológico y emprendedor, embebiendo dos metodologías en un solo modelo:

- Nivel de desarrollo tecnológico (TRL)
- Nivel de desarrollo comercial (CRL).

Esto permite cuantificar la madurez de un desarrollo, tanto en términos técnicos como comerciales, recomendando acciones para el desarrollo en función de la etapa en la cual se encuentra la tecnología (WSL for Techno-Entrepreneurs , 2022).

El Método MatMax define una matriz de madurez en términos tecnológicos y comerciales, una métrica diseñada como herramienta de trabajo y desarrollo para emprendedores de base científica y tecnológica así como para gerentes de proyectos tecnológicos.

## 8. DESARROLLO

A partir de los objetivos específicos, en este capítulo se desarrolla la tesis.

### 8.1. Identificación y Caracterización de modelos de aceleración tecnológica empresarial

Con respecto a los modelos de aceleración tecnológica comercial, se procede a analizar desde dos puntos de vista: 1) desde los modelos teórico/prácticos de aceleración tecnológica/comercial desarrollados en el mundo ; y 2) desde una revisión de las principales aceleradoras tecnológicas existentes a nivel mundial

- **Identificación y caracterización de modelos de aceleración tecnológica/empresarial desde los modelos teórico/prácticos desarrollados**

#### **Design Thinking:**

El Diseño siempre ha sido un **catalizador de los procesos de innovación** en el desarrollo de productos y servicios. En este sentido el **Design Thinking** se refiere a **los procesos cognitivos, estratégicos y prácticos** mediante los cuales se desarrollan los conceptos de diseño. Según Ramunas Balcaitis, el Design Thinking

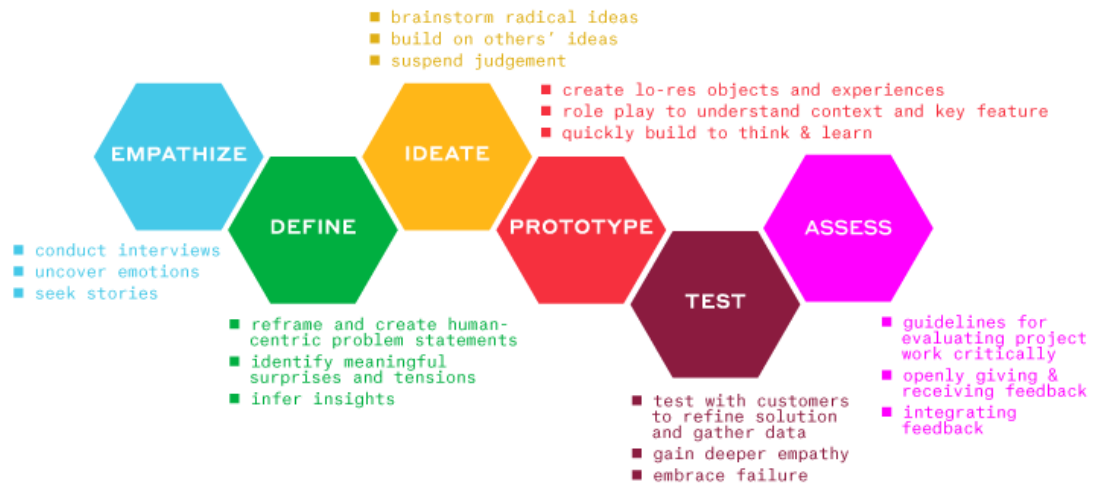
*“Es un proceso de pensamiento complejo para concebir nuevas realidades, expresando la introducción de la cultura del diseño y sus métodos en campos como la innovación empresarial”* (Balcaitis, 2019).

En términos históricos, Herbert A. Simon, ganador del Nobel de Economía (1978) ganó una reputación internacional como el **fundador de la inteligencia artificial** y fue el primero en mencionar el **diseño como ciencia o forma de pensar** (Sciences of the Artificial – 1969).

Luego, la Universidad de Stanford tomó este conocimiento base y desarrolló el Modelo de Design Thinking que actualmente conocemos, a través del **Hasso Plattner Institute of Design at Stanford** (comúnmente conocido como el D.School).

Este modelo se basa en seis etapas, como se ve en la siguiente gráfica:

# Design Thinking Process Diagram\*



d.school Executive Education  
Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University

\*not necessarily linear, apply as needed ©2019

Ilustración 8: Design Thinking Diagram (EMPATHIZE@IT, 2020)

Las cinco etapas del Design Thinking, según D.School son:

- 1) Empatizar: Corresponde al trabajo que se realiza para comprender a las personas, dentro del contexto de su desafío o problema de diseño. Consiste en la observación y entendimiento profundo de las personas y los procesos, analizando la interacción entre las personas y su entorno, con objeto de entender lo que piensan y sienten
- 2) Definir: Se trata de dar claridad y enfoque al espacio de diseño, el objetivo es elaborar de forma significativa y procesable una declaración de la problemática a abordar.
- 3) Idear: Corresponde al proceso de diseño el cual se focaliza en la generación de ideas, que permitan pasar desde la identificación de la problemática, hacia la creaciones de soluciones. Así, esta etapa busca impulsar una amplia gama de posibles ideas, lo que significa justamente no encontrar una única solución. Para ello se utilizan herramientas como lluvia de ideas, diagramas de afinidad, entre otras.
- 4) Prototipo: Corresponde a la generación iterativa de artefactos (prototipos) destinados a responder preguntas, que lo acerquen hacia una solución final.



Para ello se crean **prototipos de baja resolución** que son rápidos y económicos, pero que posibilitan obtener comentarios e información útil

- 5) Test: Corresponde al momento donde se solicitan comentarios sobre el o los prototipos creados el cual se prueba dentro de un contexto real o con estimulación externa.
- 6) Iteración, proceso fundamental de un buen diseño. Esto permite pivotear de forma rápida de ser necesario

## Metodología Agile

La Metodología de Desarrollo Ágil de Software (Agile), se refiere a una metodología centrada en la idea del desarrollo iterativo, donde los requisitos y las soluciones evolucionan a través de la colaboración entre equipos multifuncionales auto organizados (CPRIME, 2021). Este modelo “Ágil” se refiere así a cualquier proceso de desarrollo que esté alineado con los conceptos del Manifiesto Ágil (Manifiesto for Agile Software Development , 2011)”, desarrollado por 14 figuras líderes en la industria del software, y refleja su experiencia sobre qué enfoques funcionan y cuáles no, para el desarrollo de software.



Ilustración 9: Diagrama de Metodología Agile (NVISIA, 2020)



Esta metodología se basa en 5 etapas recursivas, las cuales se describen a continuación

1. Evaluación de procesos y estructura actual de la compañía: Corresponde al mapeo de procesos para determinar el punto de partida del “estado actual”.
2. Sugerencias de mejora y optimización de procesos: Corresponde a la optimización de los procesos con la correcta combinación de tecnologías
3. Diseño de aplicación en conjunto con el cliente: La selección de las tecnologías y revisión de opciones se desarrolla con el cliente. Así, el cliente es parte del proyecto desde el inicio y su feedback permanente es vital para el éxito del desarrollo
4. Construcción e implementación de la aplicación: Semanalmente se entregan los desarrollos hacia el usuario final para operar y generar requerimientos de cambios. En el IDEAL, el usuario es parte tanto del desarrollo como del testeo
5. Evaluación y monitoreo: En esta etapa se determinan los KPIs, reportes y otras métricas por usuario, para monitorear si tanto el proceso como el producto opera según lo acordado.

## Metodología SCRUM

Es una metodología ágil y flexible, utilizada generalmente para la gestión de proyectos. Fue desarrollada por Ikujiro Nonaka e Hiroataka Takeuchi a principios de los 80s, luego de analizar el desarrollo de proyectos de las principales empresas tecnológicas de entonces (Fuji-Xerox, Honda, Canon, NEC, Epson, 3M, Brother y Hewlett-Packard).

Esta metodología se basa en la descomposición de la organización en pequeños grupos auto-gestionados. Cada equipo desarrolla los proyectos a su cargo en base a entregas parciales, llamadas “Sprint”, con objeto de alinear expectativas con el cliente, incrementando el valor que se ofrece a los mismos.

## Metodología SCRUM



Ilustración 10: Metodología SCRUM (Metodología SCRUM - Metodología, 2020)

### Operación de la metodología Scrum:

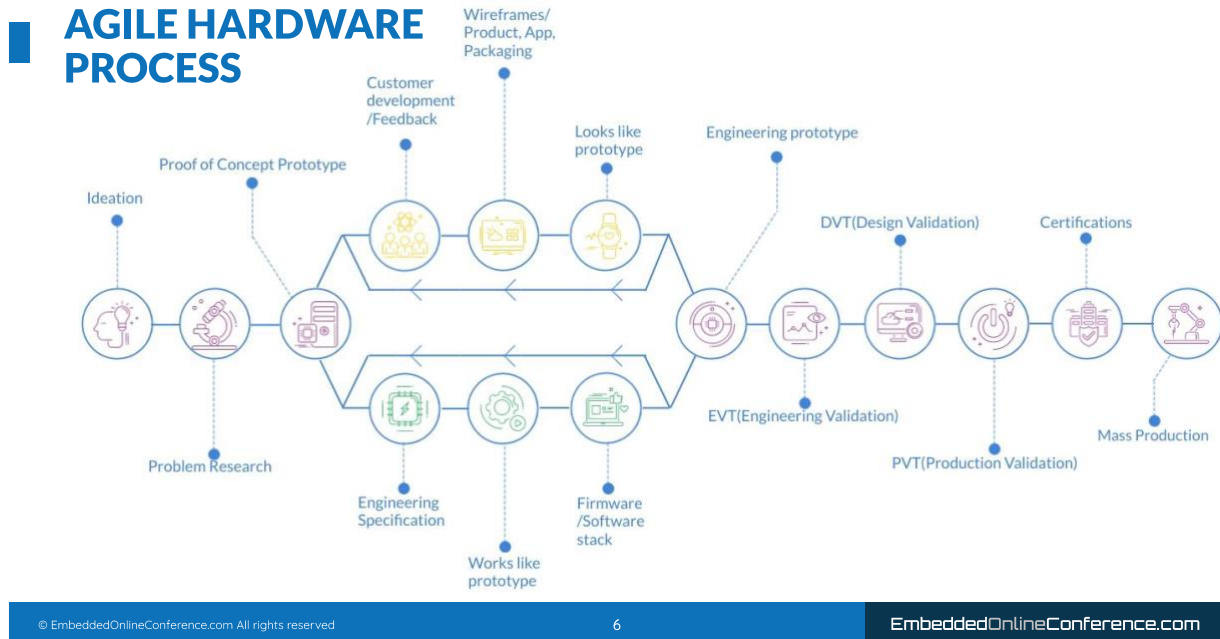
1. El Cliente/Sponsor o “**Product Owner**” define los requisitos del sistema a desarrollar “**Product Backlog**”, siempre bajo la supervisión del “**Scrum Master**”
2. Se descomponen estos requisitos en varios **paquetes de trabajo** manejables, llamados “**Spring Backlog**”, que pueden ir de 2 a 4 semanas de trabajo por paquete. Esta descomposición de ejecuta en una reunión o “**Sprint Planning**”

**Meeting**”, la que puede durar hasta 8 horas y define tanto el **alcance** del proyecto, así también el **“como”** se va a abordar el trabajo.

3. Diariamente, el equipo de trabajo auto organizado tiene la reunión diaria **“Daily Scrum”** de 15 minutos, donde cada uno expone lo que hizo, lo que desarrollará durante el día y qué problemas se han identificado, así como se debate entre todos sobre como ejecutar las tareas previstas.
4. Cuando termina un Sprint se realiza una reunión, o **“Sprint Review”**, donde se presenta el producto resultante del **“Sprint Backlog”**. De igual forma, se pueden realizar también reuniones retrospectivas **“Sprint Retrospective”** de hasta 3 horas, donde se evalúan las técnicas y habilidades empleadas para evaluar su valoración y aplicabilidad en los siguientes Sprint.
5. Así, repitiendo cada **“Sprint Backlog”** se obtiene el producto final como una sucesión de pequeños avances incrementales

## Agile Hardware Process

Como derivación de los modelos anteriores, aplicados al desarrollo de Hardware se ha desarrollado un Modelo Ágil de Desarrollo de Hardware (Drusts, 2020).



**Ilustración 11: Agile Hardware Process Model (Conference, 2021)**

Este modelo es resultado de la integración de los modelos de Design Thinking y Desarrollo Ágil de Software (ya analizados anteriormente).

En una primera etapa, parte desde la **ideación** y conocimiento profundo de la **problemática** que se abordará, hasta tener la primera **Prueba de Concepto**, que es un draft de la solución validada por los stakeholders relacionados.

Luego, el producto en desarrollo pasa a una siguiente etapa 2, la cual a su vez, posee 2 sub-etapas recursivas entre si, una asociada al desarrollo del hardware del producto, y otra asociada al desarrollo de software.

Estas etapas son recursivas y pueden manejarse aplicando la metodología Scrum hasta llegar al Prototipo de Ingeniería validado.



Luego, viene una tercera etapa con foco en el escalamiento del producto desarrollado, donde se ejecutan las validaciones técnicas, de diseño y comercial correspondientes, hasta la obtención de las certificaciones requeridas y la producción en masa.

## Metodología MatMax

El Método MatMax (WSL, MatMax A work tool for the innovative entrepreneur , 2021) fue desarrollado por WSL, la primera incubadora tecnológica europea.

Esta incubadora nace el 2000, generada para el desarrollo de productos asociados a la Industria Espacial, en las universidades de Wallonia y la de Universidad de Bruselas.

El Método MatMax define una matriz de madurez, una métrica diseñada como herramienta de trabajo y desarrollo para emprendedores de base científica y tecnológica así como para gerentes de proyectos tecnológicos.

Esta matriz permite cuantificar el nivel de madurez de un producto en dos dimensiones:

- Nivel de desarrollo tecnológico (TRL)
- Nivel de desarrollo comercial (CRL).

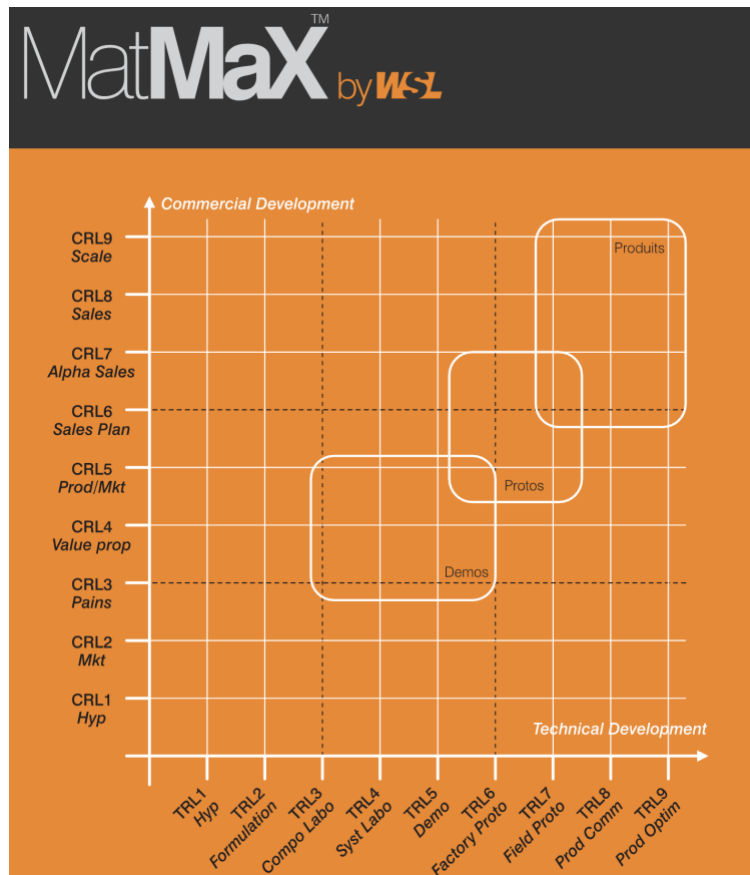


Ilustración 12: Matriz MatMax by WSL (WSL, MatMax Model, 2021)



Así MatMax se presenta como una poderosa herramienta dinámica, que permite, dependiendo de la ubicación en la matriz, identificar y activar acciones en términos de:

- I+D y Desarrollo de Productos
- Marketing y Diseño Industrial
- Ventas y Desarrollo Comercial
- Organización y Gobernanza
- Financiamiento
- Propiedad Intelectual y Legal
- Recursos Humanos.

## Modelo de Gestión de Innovación – Innspiral (INNSPIRAL, 2021)

Innspiral es una aceleradora y consultora de innovación, cuyo foco es la instalación de capacidades de innovación en las compañías, para el desarrollo de nuevos productos, modelos de negocio y experiencias, con alto impacto.

Para ello, la aceleradora apoya en la definición de estrategias de innovación, instala capacidades y cultura de innovación en las compañías, diseña innovaciones que permiten potenciar la transformación digital de las compañías, apoyan en la co-creación de nuevos productos y servicios; y apoyan la transformación de experiencias para clientes y consumidores.

En los últimos 30 años, Innspiral ha apoyado a más de 50 empresas de Chile y Latinoamérica, en diversos rubros tales como Retail, Servicios Financieros, Minería, Energía, Consumo Masivo, Agroindustria, Telecomunicaciones, entre otros; apoyando en el crecimiento sostenible y rentable a través de la innovación.

En términos de aceleración tecnológica, Innspiral ha desarrollado un Modelo de Gestión de Innovación Corporativa, el cual se basa en la estrategia de la compañía, para sistematizar los procesos de innovación y aceleración tecnológica de nuevos productos, servicios y procesos.



Ilustración 13: Modelo de Gestión de Innovación Corporativa – Innspiral (Innspiral, 2016)

Este modelo se basa en 4 niveles los cuales se describen a continuación:

- I) Nivel Estratégico: Propone el “rayado de cancha” respecto a la Innovación en la compañía, lo cual se logra a través del establecimiento de:
  - a. Visualización y metas: Corresponde al análisis de “donde estamos actualmente” y “hacia donde se espera que lleve la innovación”.
  - b. Definición y roles: Responde a la pregunta sobre “¿Qué es Innovación?” y ¿Cuál es el rol de la Innovación en la Compañía?.
  - c. Focos: Se establecen con objeto de priorizar los ámbitos de oportunidad que la compañía desea explotar, entendiendo que los recursos son escasos y las necesidades pueden ser infinitas.

A su vez, posibilita definir la estructura base del Portafolio de Innovación, en términos de proponer y validar las etapas macro del sistema; y proporcionar la estrategia de governance de los proyectos.

- II) Nivel Ejecución: Una vez definidos los lineamientos estratégicos, se baja hacia un nivel más profundo en el desarrollo de los proyectos, que corresponde la nivel Ejecución, en el cual se concretan las intenciones y propuestas expresadas en el nivel estratégico Para el diagrama expuesto, el Nivel Ejecución opera con Emprendimientos y Emprendedores, no obstante, transversalmente para ambos, se apoya conceptualmente en las metodologías Design Thinking (ya descrita en este documento), y Stage&Gate, definiendo 5 etapas embebidas en 2 Procesos, de la siguiente forma.



**Ilustración 14: Etapas del nivel Ejecución - SGI Innspiral (Innspiral, 2016)**

- a. Generación de Proyectos: El primer proceso dentro del nivel ejecución, cuyo objeto obtener la línea base del portafolio de innovación de la compañía, en términos de proyectos. Para ello propone 2 etapas:
  - i. Detectar: En esta etapa se llevan a cabo dos actividades:
    1. Observación: profundización del entendimiento de los Focos de innovación, empatizando en terreno con los clientes y usuarios y estudiando los procesos de fenómenos de interés.
    2. Interpretación: Análisis de la evidencia levantada para detectar insights que permitan reformular los problemas u oportunidades iniciales, generando Desafíos de Innovación.
  - ii. Idear: En esta etapa se llevan a cabo dos actividades:
    1. Ideación: provocación de la creatividad de los equipos para divergir en torno a alternativas de solución a los Desafíos de Innovación planteados.
    2. Perfilamiento: Evaluación preliminar y selección de las ideas con mayor potencial de valor, para converger en Perfiles de Solución, que integrarán el portafolio de proyectos
- b. Implementación de proyectos: Una vez identificados los proyectos del portafolio corresponde el proceso de implementación y aceleración. Para ello propone las siguientes 3 etapas consecutivas:

- i. Diseñar: En esta etapa se llevan a cabo dos actividades
  1. Modelación de la solución: Corresponde al diseño y evaluación detallada de cada componente de la solución a desarrollar, afinándola continuamente hasta su aprobación.
  2. Prototipado: Validación técnica progresiva del modelo de solución, mediante pruebas rápidas y de bajo costo, con objeto de disminuir la incertidumbre técnica respecto a la oportunidad y la solución.
- ii. Pilotear: En esta etapa suceden 2 actividades igualmente:
  1. Planificación de piloto: Corresponde al plan y construcción del producto mínimo viable (PMV o MVP en inglés) que permita probar y validar la solución a una pequeña escala, pero bajo un contexto real o ambiente simulado real; posibilitando generar las metas y mediciones necesarias para determinar su éxito o fracaso.
  2. Ejecución de piloto: Operación de la solución en condiciones reales o similares a las reales, en una escala controlada, que posibilite la validación técnica y comercial de la solución, verificando el cumplimiento de las metas a través de la evaluación de las variables críticas de éxito definidas en la actividad anterior.
- iii. Escalar: En esta etapa se ejecutan dos actividades
  1. Integración: Corresponde a la incorporación de la solución en los sistemas tecnológicos y de gestión de la compañía, generando así un plan de escalamiento, ya sea a nivel de nuevo producto, como de proceso o servicio.
  2. Operación: Corresponde ya a la ejecución de la nueva solución, negocio o proceso, según el plan de escalamiento, hasta su estado de régimen incorporando a su vez las mejoras necesarias para su consolidación.

Como se observa, tenemos 5 etapas bien descritas y consecutivas, y cumpliendo criterios definidos para cada una, posibilita su acceso a la siguiente etapa.

- III) Nivel Habilitador: En este nivel se establecen los procesos de gestión de los recursos necesarios para poder operar el Sistema de Gestión de Innovación (SGI). Así se definen los siguientes componentes:
- a. Organización: Corresponde a la estructura de gobernanza de la innovación en la organización, bien llamada Gerencia, Sub Gerencia, Jefatura o Área de innovación, incorporando los roles y acciones que tiene cada participante de esta gobernanza en marco de la operación del Sistema de Gestión de Innovación.
  - b. Recursos: Corresponde a los recursos financieros y materiales que posibiliten garantizar la correcta ejecución de las actividades de gestión de innovación e implementación definidas en los otros niveles.
- IV) Nivel Soporte: Este nivel permite sostener los resultados y avances del Sist. de Gestión de Innovación, capitalizando el conocimiento generado y potenciando tanto a las personas que operan en este sistema así como los resultados en el ecosistema adyacente. Así, este nivel se compone de:
- a. Gestión del Proceso: Corresponde a los procesos y subsistemas que permiten gestionar continuamente el Sist. de Gestión de Innovación, incorporando los dashboards que exponen las métricas de resultados periódicamente. El Dashboard en si es una herramienta que permite medir el impacto de los distintos proyectos y tecnologías, en los resultados de la compañía, posibilitando mantener un control respecto de la planificación estimada de dichos impactos, con objeto de tomar decisiones a tiempo. A su vez, engloba el Sist. de Gestión de Conocimiento del Sistema, el cual capitaliza los aprendizajes asociados a la gestión del sistema en la compañía, así como los aprendizajes generados por cada uno de los proyectos que operan dentro del sistema.
  - b. Personas e incentivos: Corresponde al subsistema que incorpora la caracterización de cada uno de los actores que participa en el Sist. de Gestión de Innovación, ya sea intraemprendedores o líderes de proyecto,

gestores tecnológicos o de innovación, sponsors, comités, etc. A su vez, incorpora para cada uno de estos actores, el sistema de reconocimiento e incentivo atingente a los intereses de c/1 y alineado al plan de desarrollo organizacional de la compañía.

- c. Posicionamiento y Difusión: Corresponde al set de sub-estrategias de difusión interna y externa sobre los resultados del SGI en la compañía. Incorpora los protocolos y acciones de difusión de acuerdo a las políticas y parámetros definidos a nivel estratégico.
- d. Redes: Corresponde a la identificación y caracterización de cada una de las entidades que apoyan y/o soportan tanto el SGI como las tecnologías y proyectos que se ejecutan. En particular, tienen relevancia las organizaciones externas que dan soporte en términos de capacidades y recursos disponibles que posibilitan el aceleramiento del desarrollo tecnológico, tales como CORFO, ANID, Venture Capital, Clubes y Redes de Innovación, Asociaciones Gremiales, Universidades, Centros de Investigación, etc.

## 9. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE ACELERACIÓN TECNOLÓGICA/EMPRESARIAL DESDE UNA REVISIÓN DE LAS PRINCIPALES ACELERADORAS TECNOLÓGICAS EXISTENTES A NIVEL MUNDIAL

Se realizó una búsqueda de las principales aceleradoras tecnológicas que operan a nivel mundial.

Según información de BetaBoom, en el mundo existen más de 3.000 aceleradores tecnológicos, ubicándose más de 1.000 solo en Estados Unidos (BetaBoom, 2021).

Así también, Forbes ha desarrollado un ranking de las principales incubadoras y aceleradoras a nivel mundial, cuyo top 10 es el siguiente:

Tabla 1: Ranking Top 10 Mundial de Aceleradoras (Forbes, 2021)

Ranking	Incubadora / Aceleradora	Ciudad	Descripción
1	<a href="#">Y Combinator</a>	Mountain View, California	Fundada en 2005, es prácticamente una de las incubadoras de startups más antiguas. Hasta ahora, han financiado más de 2.000 nuevas empresas, entre las que se encuentran nombres conocidos como Airbnb, Dropbox y Reddit. La comunidad de Y Combinator cuenta con más de 4.000 fundadores y su cartera de empresas tiene una valoración combinada superior a los 100.000 millones de dólares
2	<a href="#">TechStars</a>	Boulder, Boston, Nueva York, Seattle, San Antonio, Asia, Europa	Fundada en 2007. Techstars Worldwide Entrepreneur Network ayuda a los fundadores y sus empresas a crecer al conectarse con una amplia red de pares, expertos, mentores, inversores, socios corporativos, entre otros. La cartera de Techstars incluye más de 1.000 empresas y actualmente gestionan 47 aceleradores basados en tutorías en más de 15 países

3	<a href="#">DreamIt Ventures</a>	Filadelfia, Nueva York, Israel	<p>Fundada en 2008. Dreamit Ventures es un fondo inicial y acelerador, dirigido a empresas emergentes con ingresos o pilotos que están listos para dar el siguiente paso y escalar.</p> <p>Ofrecen programas principalmente en HealthTech, SecureTech y UrbanTech, y lo ayudarán a acceder directamente a inversores, contactos corporativos y líderes de opinión.</p>
4	<a href="#">AngelPad</a>	San Francisco	<p>Con sede en Nueva York y San Francisco, el programa de aceleración ha trabajado con más de 150 empresas con un financiamiento promedio de 11 millones de dólares para cada una. Tienen un historial realmente impresionante, habiendo sido clasificados como el Mejor Acelerador de EE. UU. Por el Seed Accelerator Benchmark del MIT todos los años desde 2015.</p>
5	<a href="#">Launchpad LA</a>	Los Ángeles	<p>Fundada en 2009, su programa acelerador de cuatro meses ofrece financiación, espacio de oficina gratuito, una extensa red de mentores, inversores y asesores, así como varios beneficios gratuitos interesantes.</p> <p>Launchpad LA es una empresa muy flexible en la forma en que eligen con qué empresas trabajar. Están interesados en equipos sólidos con productos asombrosos que necesitan un impulso y apoyo en la dirección correcta. Eso podría ser la recaudación de fondos, el desarrollo comercial, el refinamiento de productos o cualquier otro aspecto del proceso de crecimiento de la startup.</p>

6	<a href="#">Excelerate Labs</a>	Chicago	Fundada en 2010, la firma ha graduado hasta el momento a 20 empresas. Los mentores incluyen al inversionista local de <a href="#">Groupon</a> , Brad Keywell.
7	<a href="#">Kicklabs</a>	San Francisco	El acelerador independiente de la etapa se centra en ayudar a las empresas emergentes a cerrar primeros acuerdos con grandes marcas y agencias.
8	<a href="#">500 Startups</a>	Mountain View, California	Fundada en 2010. 500 Startups es una firma de capital de riesgo verdaderamente global, con un equipo de 150 personas con sede en 20 países que administran inversiones en 74 países. Su misión es crear ecosistemas globales prósperos descubriendo fundadores talentosos y ayudándolos a crecer a través de un programa de semillas de 4 meses. Su equipo de inversiones y su red de mentores tienen experiencia operativa en empresas como PayPal, Google, Facebook, Instagram, YouTube, Yahoo, LinkedIn, Twitter y Apple.
9	<a href="#">TechNexus</a>	Chicago	No tiene límites de tiempo para las empresas que acepta. Invierte en sus empresas caso por caso. Fundada en 2007.
10	<a href="#">Tech Wildcatters</a>	Dallas	Nueva incubadora, pero tiene algunas startups prometedoras

En términos de Modelos de Desarrollo y Aceleración, se identifican espacios comunes de aplicación, tales como:

- Todas estas ofrecen contacto directo y apertura de puertas a inversionistas ángeles
- Ofrecen un modelo de aceleración tecnológica basada en programas cortos (2 a 6 meses) en los cuales preparan al equipo en mejoramiento de pitch de ventas, así como en la generación de herramientas para el

empaquetamiento y validación rápida.

- En todas estas, los factores que evalúan al momento de aceptar una startup son el equipo de trabajo y su especialización, la escalabilidad del negocio y el grado de apropiabilidad y/o pertenencia de la solución.
- La mentoría es clave en el proceso de aceleración, por lo que disponibilizan el contacto con actuales y antiguos miembros de los programas de aceleración, con foco en la transferencia de conocimientos y experiencias
- Todas estas son de Estados Unidos, donde el foco de las aceleradoras es la generación de un EXIT exitoso, entendiendo este como una venta de la compañía hacia una empresa más grande, generando beneficios para los inversionistas y el equipo emprendedor.
- En algunas de estas, las mismas aceleradoras invierten en la compañía, mediante aportes de capital así como aportes valorizados (asociados al programa de aceleración). De esta forma, apuestan a un Exit (salida) con beneficios generados

## 9.1. Desarrollo de marco teórico y situacional

- **EI AC3E**

- **Descripción del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E)**

El Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) de la Universidad Técnica Federico Santa María es un centro de investigación científica en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica, donde convergen la academia, la industria y la sociedad, generándose relaciones de colaboración para abordar los desafíos del futuro, a través del desarrollo de diversos proyectos (AC3E, 2021).

- **Historia del AC3E**

Nace el 2014, desde el interés de un grupo de investigadores con reconocida experiencia en sus respectivas áreas de investigación y con una fortalecida red de colaboración con grupos científicos de diversos países, decidiendo dar vida a una comunidad científica de clase mundial para la creación de tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y la sociedad del futuro. Es en ese año cuando el AC3E nace con la adjudicación del Tercer Concurso Nacional de Financiamiento basal del Programa de Investigación Asociativa (PIA) de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID (Ex CONICYT)

- **Misión**

Contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía Chilena a través de la excelencia en investigación, el intercambio de conocimiento, la formación de capital humano avanzado, y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

- **Visión**

Ser una comunidad científica de clase mundial que crea tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y sociedad del futuro.

- **Áreas de Impacto**

El quehacer del AC3E se ha enfocado en 3 Áreas de Impacto, las que responden a las principales capacidades del Centro y contribución a la industria

**Tabla 2: Desglose de áreas de Impacto AC3E (AC3E, 2021)**

Área de Impacto	Objetivo del área	Tecnologías y/o líneas de investigación
Industria inteligente	El impacto esperado de esta área es aumentar la productividad y la sostenibilidad de los procesos industriales y de producción a través de la integración de robótica, control y automatización, ingeniería del conocimiento e inteligencia artificial (AI).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores y Automatización</li> <li>• Big Data y Toma de Decisiones</li> <li>• Sistemas de Control Avanzado</li> <li>• Sistemas de Transporte Inteligente</li> </ul>
Energía y sistemas de potencia	Investigar y desarrollar tecnologías habilitantes para un futuro más sostenible, como la penetración a gran escala eficiente y confiable de fuentes de energía renovables a la red, la movilidad eléctrica para el transporte público y privado, micro redes resistentes, recolección de energía a pequeña escala, eficiente y confiable Sistemas de iluminación, almacenamiento de energía eficiente y rentable para sistemas de electromovilidad y energía, operación inteligente y planificación de sistemas de energía y regulación del mercado eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologías, Control y Aplicaciones de Convertidores de Potencia.</li> <li>• Electromovilidad y Sistemas de Almacenamiento.</li> <li>• Sistemas Eléctricos de Potencia y Mercado Eléctrico.</li> <li>• Sistemas de Conversión de Energías Renovables.</li> </ul>
Tecnologías para la salud	El AC3E trabaja en la aplicación de los principios de ingeniería eléctrica y electrónica para el desarrollo de dispositivos médicos, protocolos y otras herramientas para ayudar al diagnóstico y tratamiento de afecciones patológicas de interés. Los temas de investigación en esta área son las señales biomédicas, sensores y dispositivos; ingeniería neural y de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales sensores y dispositivos médicos. Neuroingeniería e Ingeniería de rehabilitación.</li> <li>• Analítica de datos biomédicos.</li> <li>• Modelamiento fisiológico.</li> </ul>

rehabilitación; modelización fisiológica, y una nueva arista analítica de datos biomédicos.

## 9.2. Benchmarking nacional en aceleración tecnológica y comercial

A nivel nacional, se han desarrollado experiencias en términos de aceleración tecnológica y comercial, las cuales se pueden clasificar según su foco de desarrollo:

- Centros de I+D+i basales: Los Centros Basales tienen como objetivo la aplicación y transferencia de los resultados de sus investigaciones, para así contribuir con la política pública y/o aumentar la competitividad de la economía chilena (ANID - Ministerio de Ciencia, 2021).

A nivel nacional se han desarrollado 15 (quince) centros basales, distribuidos en distintas líneas de investigación y desarrollo. Dentro de estos se identifican tres (3) que, por sus áreas de impacto, tienen algún grado de similitud o complementariedad con el ámbito de acción del AC3E:

**Tabla 3: Benchmark de Centros de I+D Basales (Elaboración propia)**

Centro Basal / Web	Descripción	Líneas de Investigación y Transferencia Tecnológica
Centro de Modelamiento Matemático (CMM) <a href="#">Link</a>	El Centro de Modelado Matemático (CMM) es un centro científico líder a nivel nacional para la investigación y aplicaciones de las matemáticas. Tiene como objetivo crear nuevas matemáticas y utilizarlas para resolver problemas provenientes de otras ciencias, la industria y las políticas públicas.	Matemáticas y sus aplicaciones industriales y en la sociedad
Centro de Astrofísica y Tecnologías	El Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) es la mayor	Investigación:

<p>Afines (CATA) <a href="#">Link</a></p>	<p>entidad nacional dedicada a la investigación y desarrollo de tecnologías vinculadas a la astronomía en Chile. Está emplazado físicamente en el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. (Cerro Calán)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacimiento y evolución de las estructuras en el Universo local</li> <li>• Poblaciones estelares en el Universo local</li> <li>• La escala de distancia extra galáctica</li> <li>• Planetas extrasolares y enanas café</li> <li>• Supernovas y energía oscura</li> </ul> <p>Tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentación astronómica</li> <li>• Computación de Alto Rendimiento</li> <li>• Robótica en Astrofísica</li> </ul>
<p>Centro de Tecnología para la Minería (AMTC) <a href="#">Link</a></p>	<p>El Advanced Mining Technology Center (AMTC por su sigla en inglés) es el principal centro de investigación en Chile en tecnología aplicada a la minería. sus cinco grupos de investigación, integrados por científicos y profesionales de primer nivel, trabajan para crear en Chile innovaciones tecnológicas de clase mundial para la industria minera.</p>	<p>Focos Estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración y modelamiento de yacimientos</li> <li>• Diseño y planificación minera</li> <li>• Procesamiento de señales y metalurgia extractiva</li> <li>• Automatización en minería</li> <li>• Agua y sustentabilidad ambiental</li> </ul>

- Programas y Consorcios Tecnológicos CORFO:

Los Programas y Consorcios Tecnológicos CORFO son iniciativas cofinanciadas por esta entidad, entidades privadas y públicas cuyo foco es incrementar la tasa de innovación tecnológica en productos y procesos de las empresas en sectores productivos y/o económicos específicos, mediante la ejecución articulada de portafolios de proyectos de desarrollo tecnológico que permitan disminuir y/o

cerrar las brechas detectadas, mejorar la productividad del sector y contribuir a su diversificación y/o sofisticación (CORFO, 2021)

Hasta el momento se han generado 9 (nueve) focos de programas estratégicos para Consorcios Tecnológicos:

- Diversificación acuícola
- Acuicultura Oceánica
- Minería
- Alimentos y envases
- Frutícola y vitivinícola
- Biomedicina
- Energía e Hidrógeno
- Manufactura avanzada
- Gestión Hídrica

En estos focos, se han generado y cofinanciado 35 consorcios en total, dentro de estos focos mencionados. Si bien, en la gran mayoría de estos existen tecnologías transversales que son aplicables a estos consorcios, en función de los focos estratégicos, los que se acercan más a las labores que realiza el AC3E son:

**Tabla 4: Programas y Consorcios Tecnológicos CORFO seleccionados (Elaboración Propia)**

Foco	Programa
<b>Acuicultura Oceánica</b>	Programa Tecnológico para el desarrollo tecnológico de la acuicultura oceánica, Chile
<b>Minería</b>	Programa Tecnológico de Recuperación de Relaves – JRI
	Programa Tecnológico Recuperación de Relaves-CodelcoTec
	Programa Tecnológico Monitoreo Relaves
	Programa Tecnológico en Interoperabilidad Minera
<b>Energía e Hidrógeno</b>	Programa Tecnológico Solar Atamos-TEC
	Programa Tecnológico de electro movilidad Minera mediante Celdas de Combustible
	Programa Tecnológico Dual Fuel Hydrogen-Diesel Combustion system
<b>Gestión Hídrica</b>	CAPTA
	Quitai-Anko
	Consorcio Tecnológico del Agua CoTH2O

- Centros de Innovación en base al Programa de Mejoramiento Institucional (PMI) del Min. de Educación

A nivel nacional, durante los últimos años se han generado diversos Centros de Innovación (o Centros de I+D+i) cuyo foco ha sido el desarrollo de tecnología en Chile, con capacidades nacionales e internacionales.

Entre estos Centros destaca el Centro de Innovación UC Anacleto Angelini, el cual, desde su fundación en 2012, ha posibilitado el trabajo colaborativo con más de 100 empresas de manera permanente, desarrollando iniciativas de I+D por sobre los 5.000 millones de pesos en los últimos años. Últimamente se ha destacado por potenciar el desarrollo colaborativo entre la industria y la academia a través de dos vías:

- 1) Desarrollo de proyectos de I+D: A cargo de la Subdirección de I+D con la Industria, en coordinación con su contraparte interna, la Dirección de Transferencia y Desarrollo de la PUC.
- 2) Venture Capital: A través de su asociación con el Fondo Alerce UC, y su recién creado “Programa DISCOVERY A”, programa de escalamiento de emprendimientos que reúne a Startups early stage con un alto componente de innovación y potencial de crecimiento.

- Aceleradoras Tecnológicas/Comerciales:

Corresponden a las incubadoras y aceleradoras tecnológicas que operan actualmente a nivel nacional. Entre estas destacan las, DIGEVO, Magical Startups, Startup Chile, 3IE, Chrysalis, Centro de Innovación UC entre otras.

- Fondos de Venture Capital: En los últimos años han surgido una serie de fondos Venture Capital, con foco en el financiamiento de Startups. Así, el año 2019, se formó la ACVC, Asociación Chilena de Venture Capital, que agrupa a más de 28 Venture Capital presentes en el país, y buscan:
  - Representar la voz de los actores del financiamiento para emprendimientos de alto impacto en Chile y la región.



- Promover los beneficios económicos de la inversión en VC y las buenas prácticas de estándar internacional entre nuestros miembros.
- Colaborar en el diseño e implementación de políticas públicas que apoyan el desarrollo de la industria. Y
- Desarrollar lazos internacionales con instituciones y fondos de inversión para potenciar el networking y apoyar iniciativas que estimulen la inversión

Hasta el momento, han acumulado un total de 853 MMUSD desde su creación, financiando más de 300 Startups, y generando más de 1.440 empleos.

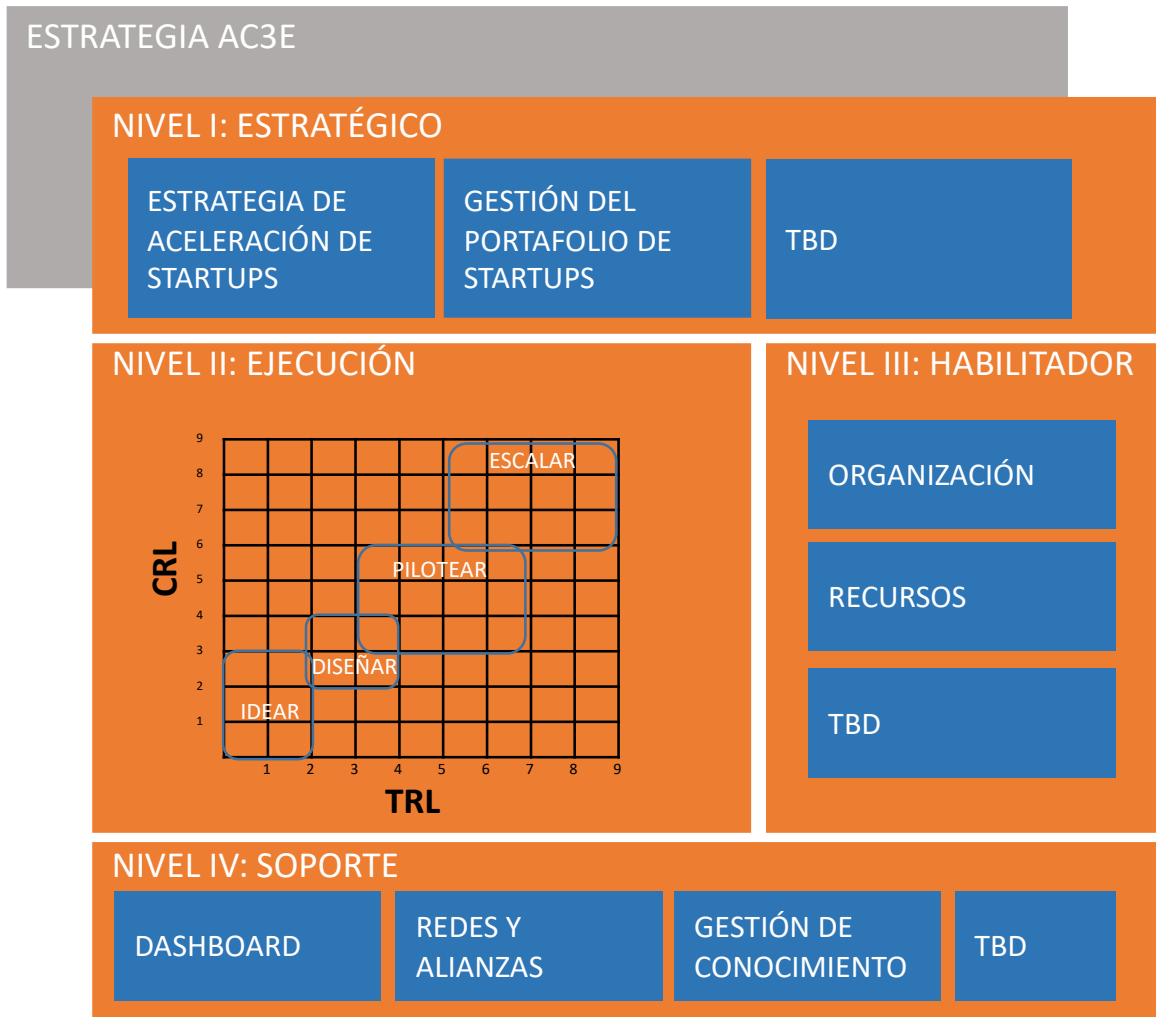
### **9.3. Desarrollo de Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO)**

Los modelos antes mencionados abordan cada uno de manera unitaria, cada uno de los requerimientos que tienen las startups con objeto de escalar tanto técnica como comercialmente. Considerando que el desarrollo y escalamiento de las startups no solo consideran variables y capacidades técnicas y financieras, se propone un modelo híbrido el cual tiene embebido a lo menos tres de los modelos.

Como línea base, dada la estructura corporativa del modelo, se propone utilizar el Modelo de Gestión de Innovación de Innspiral, el cual aborda no solo los aspectos técnicos de las startups, sino que también las capacidades estratégicas, habilitantes y de soporte que debería disponibilizar el AC3E con objeto de potenciar el logro de los resultados y escalamiento de las startups.

A su vez, dentro del “Nivel Ejecución”, se propone embeber el modelo MatMax® el cual incorpora los TRL y CRL dentro del mismo .

Finalmente, dentro de los niveles Habilitador y Soporte, se propone incorporar algunos de los aprendizajes de las experiencias internacionales, que son atingentes al escalamiento de las Startups. De esta forma, el modelo propuesto quedaría de la siguiente manera



**Ilustración 15: Modelo MATCO propuesto (Elaboración Propia, 2022)**

Así, se describen cada uno de los niveles del modelo.

- Nivel Estratégico: Expone el rayado de cancha para las Startups, el cual nace desde el Plan Estratégico del AC3E; o sea, permite asegurar que el MATCO se organice y estructure de forma alineada a los lineamientos estratégicos del AC3E, y por lo tanto, contribuya hacia las metas corporativas definidos en dicho plan. Este nivel incorpora dos subniveles base:
  - Estrategia de Aceleración de Startups: la cual incorpora las definiciones base para el modelo, tales como “¿Qué es una Startup para el AC3E?, ¿Qué debe suceder para que una Startup

se considere una Spin-Off AC3E?, ¿Cuáles son los requisitos que debe cumplir una tecnología perteneciente a una Startup para operar dentro del MATCO?, entre otros. A su vez, en este subnivel, se definen los objetivos y metas que persigue el MATCO, de acuerdo con los lineamientos del AC3E; y se definen conceptualmente los indicadores con los cuales se medirán los resultados y performance, tanto de las tecnologías que operan dentro del MATCO, así como de las Startups correspondientes.

- Gestión del Portafolio de Tecnologías: Subnivel que presenta la estructura base del portafolio de tecnologías, así como define las bases estratégicas de cada una de las etapas, así como los criterios conceptuales y numéricos para que una tecnología del portafolio pase de una etapa a otra.
- Nivel Ejecución: Una vez definidos los lineamientos estratégicos, se baja hacia este nivel más operativo y profundo, donde operan y se desarrollan las tecnologías que se gestionan a través del MATCO. En este nivel se concretan las intenciones y propuestas expresadas en el nivel estratégico, a través de una serie de etapas estructuradas en base a la metodología MatMax, incorporando los conceptos de TRL y CRL en una estructura por etapas basada en Design Thinking y Stage&Gate. Así, de forma preliminar se definen las siguientes Etapas para el nivel:
  - Idear: (TRL 1 – 2 / CRL 1 – 3 ): Etapa inicial para la tecnología, parte desde la Hipótesis técnica y comercial, pasando por una formulación básica y un análisis de mercado preliminar que permita validar, tanto si existe un grupo interesante de potenciales clientes o demandantes; así como si los dolores identificados del mercado realmente son reales; y cuantificarlos.
  - Diseñar: (TRL 2 – 4 / CRL 2 – 4 ): Etapa que inicia con el análisis profundo de los dolores de la industria objetivo hasta definir una propuesta de valor clara para el segmento de clientes esperado; y por otro lado, en términos técnicos, profundiza en la

formulación técnica de la solución hasta obtener los prototipos de las unidades de la solución, integrándolos hasta tener el primer prototipo funcional de la solución completa. En términos técnicos, es parte del alcance usual de un Centro de Investigación, sin embargo, el incorporar la capa comercial posibilita, desde el inicio del prototipaje, visualizar el resultado como una solución comercial, definiendo y validando los parámetros operacionales de acuerdo a los requerimientos proyectados del uso comercial. Esta etapa culmina con el prototipo del sistema completo, probado en laboratorio; junto con la validación de la propuesta de valor comercial hacia los clientes y/o usuarios finales.

- Pilotear: (TRL 3 – 7 / CRL 3 – 6): Etapa que se traslapa en el punto TRL 4; CRL 4 con la etapa anterior. Inicia con el resultado y ajustes de la validación, tanto de la propuesta de valor, como de la solución integrada en laboratorio; y el objetivo de esta es justamente “sacarla del laboratorio”. Así, propone en términos técnicos demostrar las funciones críticas de la solución en un ambiente simulado, para luego probarla en un ambiente real; evaluando el performance de la solución. En paralelo, en términos comerciales, se enfoca en lograr el “Market Fit”, que es justamente “ser la respuesta o solución al dolor presentado por el mercado”; ajustando la solución de acuerdo a los requerimientos industriales, con objeto de obtener un PMV en un nivel de desarrollo que posibilite su comercialización y/o escalamiento industrial. Es una de las etapas más complejas actualmente a nivel nacional, en términos de desarrollo tecnológico comercial, ya que involucra mayores inversiones en términos de desarrollo tecnológico con objeto de adaptar la solución a un entorno real, robusteciéndola y utilizando insumos industriales.
- Escalar (TRL 6 – 9 / CRL 7 – 9): El foco de esta etapa es el escalamiento comercial, y así, ya con los un market fit logrado,

en términos comerciales parte del desarrollo de un plan de escalamiento y comercialización de la solución de acuerdo con las características y requerimientos de la industria. Este plan puede ir desde la comercialización de una solución tecnológica terminada por parte de la misma Startup, pasando por el licenciamiento de la tecnología a un tercero quien la escale comercialmente, hasta incluso generar un EXIT, lo que implica la comercialización de la propia Startup hacia un desarrollador/escalador tecnológico/comercial. En términos técnicos, esta etapa viene a validar el piloto en más de un “ambiente relevante”, robusteciendo el mismo y logrando las certificaciones correspondientes, así como con el desarrollo de los servicios asociados (post venta, garantías, etc.). De esta forma, esta etapa culmina con una solución ya comercializada a nivel industrial en el mercado.

- Nivel Habilitador: Nivel que entrega los recursos necesarios para la operación del MATCO. En este se definen 2 Subniveles:
  - Organización: En el cual se expresa la gobernanza para el MATCO, incorporando las personas y los roles que cumplen dentro de esta metodología, con foco en el apoyo de las Startups que participan. En este subnivel se definen los roles que tienen el Gerente General del AC3E, los KAMs, Gestores Tecnológicos, Unidades de la UTFSM que participan (tales como la OTTL, Dirección Jurídica, etc.). De esta forma, es factible tener mapeadas en la organización, tanto las actividades como los responsables de estas, en pro del desarrollo y aceleración de las tecnologías que operan en el nivel Ejecución.
  - Recursos: Como su nombre lo indica, corresponde a los recursos que se activan durante el proceso de aceleración tecnológica. Estos recursos pueden ser pecuniarios (monetarios) como valorizados; y son los que coloca a disposición, tanto el AC3E

como la Universidad, para la aceleración de las tecnologías, y por lo tanto, las Startups que operan en marco de este MATCO. A modo de ejemplo, estos pueden ser aportes “semilla” para las tecnologías, aportes valorizados en términos de horas y servicios por parte del Staff AC3E (KAM’s, Ingenieros de Desarrollo, estudiantes), aporte de horas de investigadores, uso de instalaciones, laboratorios y equipos, etc.).

Estos recursos se van activando de acuerdo con el nivel de avance y cumplimiento de los hitos por parte de las distintas tecnologías; por lo tanto, con la implementación de este modelo y los aprendizajes generados, es factible desarrollar planes de aceleración mucho mejor cubiertos. A su vez, al incorporar estos recursos bajo el modelo, se minimiza la probabilidad de generar duplicidad de actividades y apoyos involucrados; optimizando de esta forma los recursos dispuestos para la aceleración de las Startups.

- Nivel Soporte: Este nivel permite sostener los resultados y avances del MATCO, de manera disponibilizar los indicadores de resultados del modelo, así como capitalizando el conocimiento generado a través de su implementación. Así, incorpora tres subniveles:
  - Dashboard: Subnivel que sistematiza y disponibiliza todos los indicadores de avance y resultado del MATCO, así como de cada una de las tecnologías que operan en este modelo. Incorpora los métodos de cálculo, planillas, sistemas y modelos de visualización (Dashboards) acordados en el nivel estratégico.
  - Redes y Alianzas: Subnivel que consolida las redes y alianzas con los diferentes stakeholders del ecosistema de I+D+i nacional e internacional. Contiene el registro y las órdenes de activación de cada uno de estos actores, con objeto de incorporarlos a medida que va avanzando en el “Nivel Ejecución” cada

tecnología. Estas alianzas se clasifican en función de la triple hélice, entre

- Estado: Organismos que promueven y apoyan el desarrollo de Startups o Empresas de Base Científica y Tecnológica; tales como CORFO (en sus distintas gerencias), ANID (en sus distintos concursos y apoyos), INAPI (en términos de protección de propiedad intelectual), ProChile (en términos de internacionalización), Startup Chile (en términos de aceleración tecnológica/comercial), etc.
- Industria: Privados que apoyan el desarrollo y escalamiento de Startups a nivel nacional e internacional. Entre estos destacan los Inversionistas (Inv. Ángeles, Corporate Venture Capital, etc.), Aceleradoras Privadas (Magical Startup, InMomentum, etc), Asociaciones gremiales (Sofofa Hub, ASECH, ACVC, ACAFI, etc), Espacios de CoWork (Centro de Innovación UC, IF Chile, Wayra, etc.), entre otros.
- Academia: Instituciones y organismos pertenecientes a universidades, que apoyan el desarrollo y escalamiento de empresas de base científica y tecnológica. Destacan entre estos las propias Universidades (Univ. Técnica Federico Santa María, Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Chile, etc.); dentro de estas instituciones se incorporan las Oficinas de Transferencia Tecnológica y Licenciamiento (OTTLS) e Incubadoras principalmente. A su vez, en este grupo se incorporan los diversos Centros de I+D+i que prestan apoyo en términos tecnológicos, de infraestructura y recursos, para el desarrollo de las Startups. Destacan entre estos el mismo AC3E, el Centro



Científico y Tecnológico de Valparaíso (CCTVAL), el Centro de Innovación UC, Fundación Chile, entre otros.

- Gestión del Conocimiento: Subnivel que consolida el conocimiento desarrollado en marco de este MATCO, tales como los procesos, procedimientos y políticas definidas. A su vez, incorpora los mecanismos de capitalización del conocimiento generado, tales como el desarrollo de “casos de negocio”, “lecciones aprendidas” e “Informes de Resultados y KPIs”; convirtiéndose en el subsistema de respaldo de la información generada por la operación del MATCO. Esto posibilita que el modelo aprenda de si mismo y se vaya enriqueciendo y afinando con el tiempo.

#### 9.4. Validación del MATCO

Ya, con el Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO) base desarrollado, utilizando la Metodología Delphi, se propone la validación del mismo en 4 etapas:

- Etapa 1: Identificación de Stakeholders
- Etapa 2: Entrevistas de Validación del Modelo base
- Etapa 3: Ajustes al Modelo
- Etapa 4: Presentación de Modelo Validado.

#### Desarrollo de la validación:

- Etapa 1: Identificación de Stakeholders: Haciendo un barrido a nivel nacional, se han identificado y categorizado una serie de stakeholders asociados a las áreas de la “triple hélice de la innovación” (Industria, Academia y Estado), los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 5: Stakeholders identificados para Validación de MATCO (Elaboración Propia, 2022)**

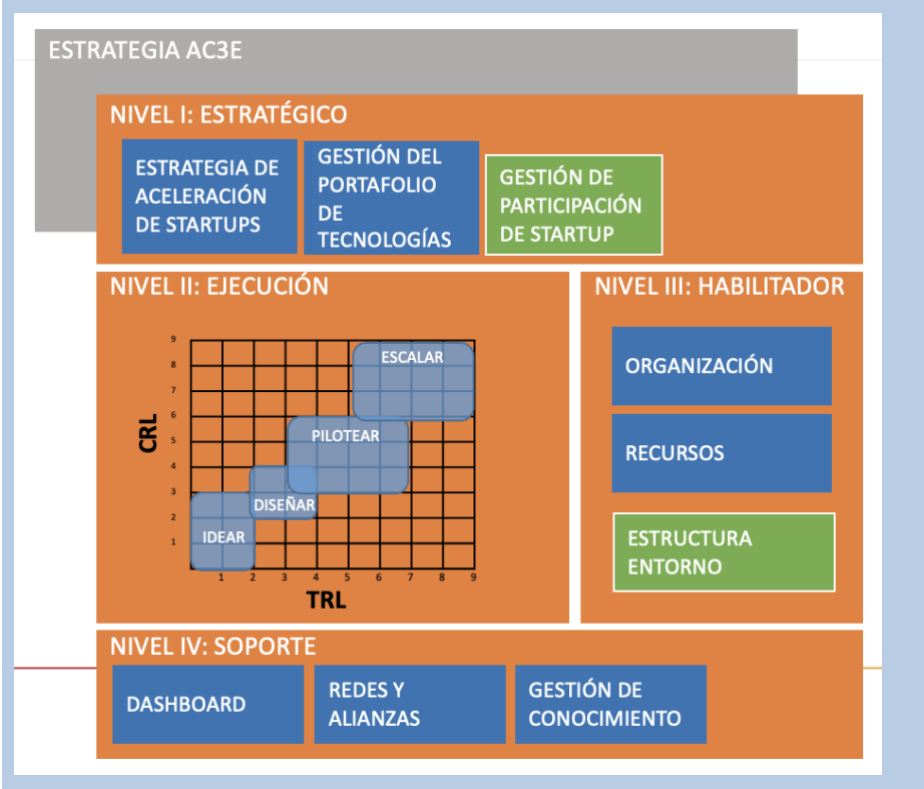
Nombre	Cargo	Entidad	Tipo	Área
<b>Bruno Serrano</b>	Project Director	SociaLab	Startup	Industria
	Venture Partner	Mobility Found	Venture Capital	Industria
	Co-Founder and Director	Cámara de Comercio Chile-Portugal	Asoc. Gremial	Industria
<b>Consuelo Sotomayor</b>	Ex Subdirectora de Transferencia Tecnológica	Pontificia Universidad Católica de Chile	Universidad	Academia
	Jefe de Investigación y Desarrollo	Empresas Agrosuper	Empresa	Industria
<b>Oscar Solar</b>	Gerente General	AC3E	Centro de I+D	Academia
<b>Matías Zañartu</b>	Director	AC3E	Universidad	Academia
	Founder	Lanek	Startup	Industria

- Etapa 2: Entrevistas de Validación del Modelo base: Como se propuso, el modelo MATCO fue sometido a la validación de stakeholders relacionados, los cuales, a través de entrevistas uno a uno, dieron sus apreciaciones

sobre el modelo, generando una retroalimentación, la cual se presenta a continuación

<b>Fecha</b>	<b>23/02/2022</b>
<b>Stakeholder</b>	Oscar Solar <ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente General AC3E – Centro de I+D</li></ul>
<b>Comentarios</b>	<p>Entorno:</p> <p>Respecto del entorno, si uno de los objetos finales es la generación de más unicornios desde Chile, es importante <b>comprender el entorno</b>, con objeto de acotar el modelo al ecosistema en el cual se desarrolla, y esto debería ser explícito en el modelo.</p> <p>Respecto del mismo tema, si solo hay 3 Unicornios en Chile, se hace interesante investigar dónde estos han logrado desarrollarse, y la respuesta es que logran explotar y escalar en países, no con solo un mercado mayor al nacional, sino que con la industria y la infraestructura que posibilita su escalamiento. Es por ello que el análisis de entorno es muy importante al momento de desarrollar un modelo.</p> <p>A su vez, es necesario entender en qué áreas están actualmente los Unicornios, esto se da por épocas, hace algunos años el tema de moda era biotecnología, hoy los Unicornios se basan principalmente en plataformas; esto puede indicar hacia donde está empujando el mercado actualmente, desde donde viene la tracción.</p> <p>Finalmente, respecto al nivel estratégico, se hace necesario incorporar como un bloque independiente el <b>modelo de gestión de la Startup</b>, con objeto de establecer una línea base clara para las Startups que ingresan al modelo.</p>

## Modelo propuesto modificado



Fecha

04/03/2022

Stakeholder

Bruno Serrano

- Project Director, Socialab - Startup
- Venture Partner, Mobility Found - Venture Capital
- Co-Founder and Director, Cámara de Comercio Chile-Portugal - Asociación Gremial

Comentarios

Es necesario profundizar en la **Estrategia**, identificando modelos de incentivos asociados a quiénes originan la Startup, que pueden ser:

- Estudiantes o Ex Estudiantes de la Universidad
- Investigadores / Académicos
- Profesionales

Entendiendo esto, se debe definir desde la estrategia, los incentivos y responsabilidades dentro del modelo de aceleración.

Respecto a la Organización y Recursos, es clave entender cómo el AC3E se transforma en un Venture Builder, que es diferente al esquema tradicional de una aceleradora (que inyecta recursos y le ayuda a crecer), dado que también le inyecta capacidades que actualmente la Startup no posee. Esto se da luego de un análisis estratégico del la Startup (coincidiendo con la propuesta de Oscar Solar). De esta forma se hace importante la identificación de las brechas en términos no solo económicos, sino que técnicos, de infraestructura, tecnología, mentoría, etc.

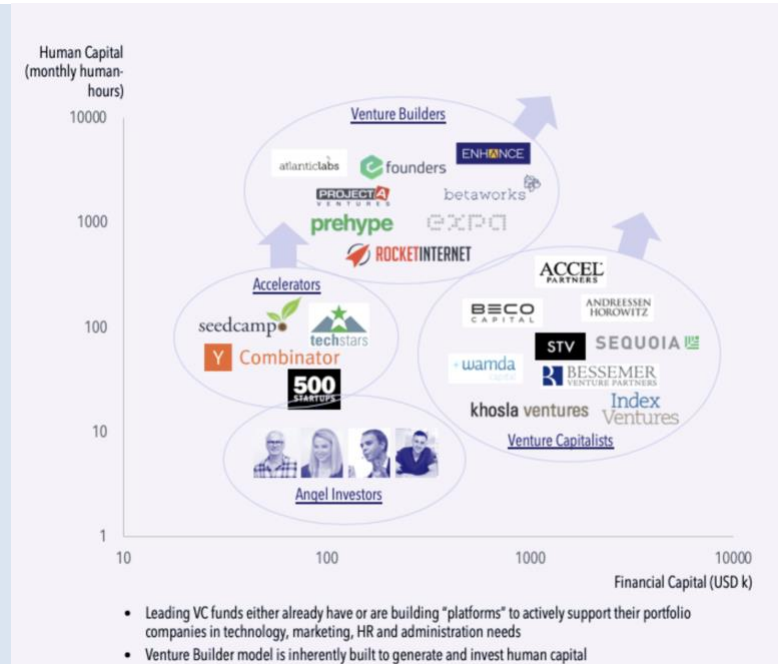
Se propone profundizar más adelante en modelos que han desarrollado economías o contextos similares, tales como:

- Polymath Ventures (Colombia) (Polymath Ventures, 2022): Venture Studio de Latinoamérica, potenciando el desarrollo de las Startups centrado en el diseño, lanzamiento y apoyo de compañías centradas en el capital humano. Incorpora un proceso de 5 etapas:
  - Design: Diseño de la compañía
  - Convene: Convocatoria a fundadores
  - Accelerate: Aceleración del negocio
  - Assemble: Reunión del capital
  - Support: soporte en la aventura



**Ilustración 16: Modelo de aceleración - Polymath Ventures (Polymath Ventures, 2022)**

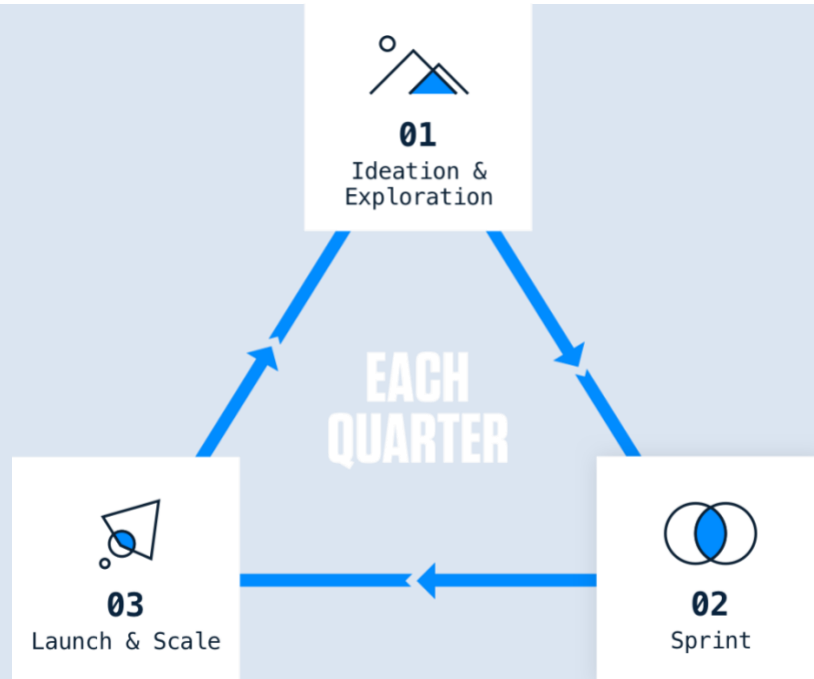
- Enhance Ventures (Dubái) (Enhance Ventures, 2022): Presenta un modelo donde se diferencia de las Aceleradoras Tecnológicas y los Venture Capital, aportando capital humano valorizado a sus Startups.



**Ilustración 17: Gráfico de diferenciación entre Venture Builder y otros aceleradores (Enhance Ventures, 2022)**

- High Alpha Innovation (High Alpha Innovation, 2022): Venture Studio estadounidense, cuyo modelo combina la velocidad y capacidad de aprendizaje de una nueva empresa, con el conocimiento y la escala de una gran organización. Incorpora un modelo de tres etapas (basadas principalmente en modelo Agile y Scrum):
  - Ideación y exploración
  - Sprint
  - Lanzamiento y escalamiento

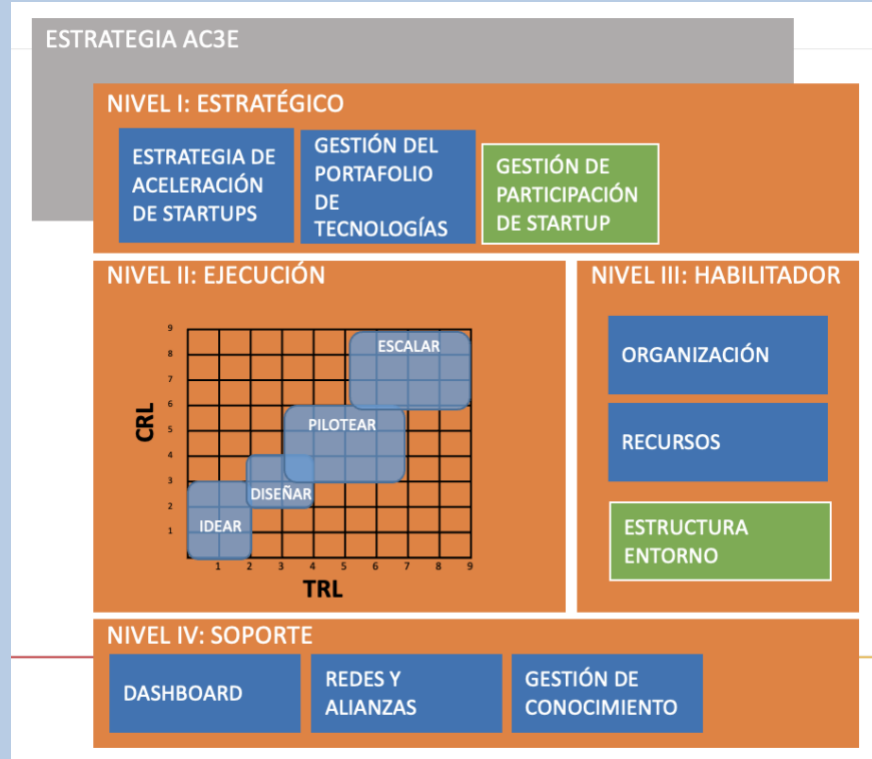
En estas tres etapas, identifican el capital humano requerido y lo levantan del ecosistema, con objeto de incorporar las capacidades necesarias que permitan el escalamiento acelerado de la nueva compañía.



**Ilustración 18: High Alpha Innovation - Modelo de aceleración (High Alpha Innovation, 2022)**

En resumen, se propone que el modelo tenga un foco no solo en el desarrollo y levantamiento de capital (modelo estándar de las aceleradoras más conocidas), sino que, aprovechando las capacidades del AC3E, incorpore la componente técnica que muchas veces las empresas no poseen, y que puede ser un factor diferenciador al momento de apoyar una Startup. Es por ello, que se alinea con la propuesta entregada por Oscar Solar (G. Gral. del AC3E).

## Modelo propuesto modificado



Fecha

04/03/2022

Stakeholder

Matías Zañartu

- Director AC3E – Centro de I+D
- Founder LANEK – Startup

Comentarios

Las Spin-Offs del AC3E, o sea, las Startups que nacen desde tecnologías del centro, tienen la misión y mandato de acelerar la salida al mercado de las soluciones generadas en el mismo centro, potenciando el desarrollo de negocios con una base tecnológica potente asociadas a las líneas de investigación e impacto que promueve el AC3E.

No obstante, se hace énfasis a nivel estratégico, en el sentido de tener claridad sobre cuál es la relación que existe entre el AC3E y la Startup. Esto es complejo por el momento, dado que el AC3E opera bajo el RUT de la Universidad Técnica Federico Santa María (por lo que se rige bajo el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad); no obstante, se hace necesario generar y consolidar el formato de relación entre la Startup y el AC3E

directamente. Esto cobra especial sentido en miras de la próxima etapa del AC3E, donde una opción importante es la de generar un RUT y persona jurídica propia.

De esta forma, valida la importancia que dentro del nivel Estratégico, se genere un subnivel independiente que tenga definido no solo el rol de la Startup en el modelo, sino que el modelo de relación y retribuciones hacia el AC3E por el aporte que este le genera a la nueva empresa.

Por otro lado, el tema estratégico de la participación y relación con las Spin-Offs debería tener una bajada directa hacia los niveles Habilitador y Soporte, identificando claramente la propuesta de valor del AC3E en términos de:

- Sus capacidades técnicas (laboratorios, investigadores, ingenieros de desarrollo, equipamiento),
- Acceso a ecosistema (acceso directo a unidades de la Universidad como la Incubadora (3IE), Oficina de Transferencia Tecnológica y Licenciamiento (OTTL), relación con el ecosistema de I+D+i nacional e internacional, etc.).
- Soporte y visibilidad: Marca UTFSM y AC3E para difusión a través de la infraestructura del AC3E.

En este sentido, Matías propone profundizar en el modelo de DIGEVO Ventures, como caso de éxito nacional en términos de aceleración de Startups. Este modelo se basa en 4 áreas (DIGEVO Ventures, 2022):

1. Programa de Incubación Digital: Con acceso a contenidos y herramientas para la creación de la Startup.
2. Modelo iterativo: Basado en un proceso de “Company Building Journey”, diseñado para economías emergentes
3. Acceso a asesorías y mentorías: A través de su servicio “Evolution”, donde opera un grupo de asesores expertos que apoyan a las nuevas compañías
4. Seguimiento e indicadores: Cobra importancia en este sentido los Dashboards que permiten

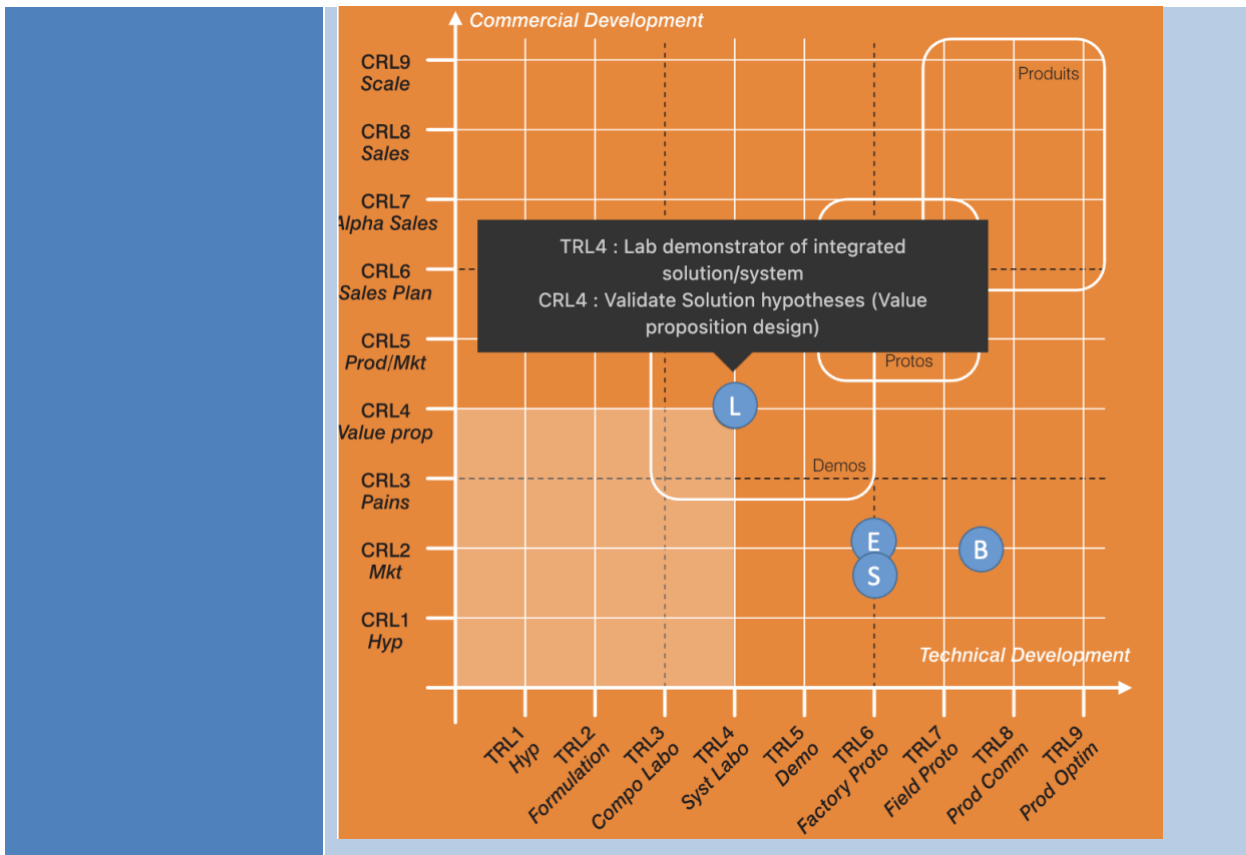
monitorear el estado de madurez de la Startup, posibilitando un mayor control y supervisión del proceso que desarrollan las nuevas compañías

Finalmente, respecto del Nivel Habilitador, Matías menciona la importancia de los Dashboard y visibilidad de las Startups en una estructura simple de analizar y que permita tomar decisiones claras sobre los pasos a seguir en la ruta hacia el escalamiento técnico/comercial, recomendando incorporar en el Sub Nivel habilitador, un bloque o acceso específico como visualizador.

### Modelo propuesto modificado



Visualizador del status de las Startups y/o tecnologías del portafolio (los círculos identifican el status actual en la grilla TRL/CRL):



<b>Fecha</b>	<b>12/03/2022</b>
<b>Stakeholder</b>	<p>Consuelo Sotomayor Iribarren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de I+D, Agrosuper - Industria</li> <li>Ex Subdirectora de Transferencia y Desarrollo, Pontificia Universidad Católica de Chile - Universidad</li> </ul>
<b>Comentarios</b>	<p>En el análisis del modelo, Consuelo menciona la importancia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos claros y fluidos para las Startups; Una de las principales barreras de entrada que poseen las Universidades, frente a las oportunidades que ofrece la industria, se basa en las diferencias de velocidad y volumen de trámites que significa ejecutar actividades de I+D conjuntas (duración de las negociaciones en términos de licenciamiento, cantidad de trámites, condiciones poco flexibles, etc.). Incorporando un apoyo que entregue mayor fluidez a las Startups se genera una ventaja competitiva para estas frente a los</li> </ul>

desafíos y requerimientos de la industria para el pilotaje y escalamiento de sus tecnologías.

- Medición de expectativas hacia el cliente final: La industria nacional se caracteriza por requerir soluciones probadas y escalables rápidamente; lo que muchas veces no pueden ejecutar las Startups por el nivel de desarrollo tecnológico/comercial de sus soluciones; la espalda financiera que poseen y/o al infraestructura habilitante requerida. En este sentido se hace interesante que el AC3E proporcione parte de esa espalda asociada al acceso a equipos y laboratorios propios, como los de la Universidad, posibilitando el desarrollo acelerado de pilotos con características industriales. Aquí cobra relevancia la capacidad del AC3E en términos de prototipado rápido de soluciones.
- En el subnivel Soporte, cobra relevancia tener claridad sobre las distintas oportunidades que se están generando en la industria nacional para el apoyo a las Startups. En este sentido cobra relevancia que actualmente grandes grupos empresariales están desarrollando sus propios fondos de riesgo para startups (Grupo Ideas VC, Familia Casanueva (controladora de GTD), LGB Inversiones del grupo Yaconi Santa Cruz (controladora de Lipigas), entre otras). Si bien en Chile aun no se ha generado la cultura del Venture Capital, este medio para la generación de soluciones para la industria cada vez cobra mayor interés.

## Modelo propuesto modificado

### ESTRATEGIA AC3E

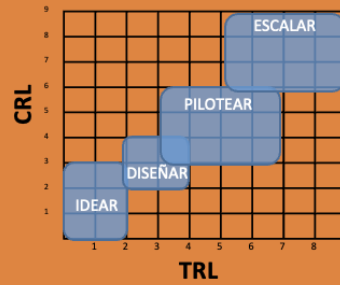
#### NIVEL I: ESTRATÉGICO

ESTRATEGIA DE  
ACELERACIÓN  
DE STARTUPS

GESTIÓN DEL  
PORTAFOLIO  
DE  
TECNOLOGÍAS

GESTIÓN DE  
PARTICIPACIÓN  
DE STARTUP

#### NIVEL II: EJECUCIÓN



#### NIVEL III: HABILITADOR

ORGANIZACIÓN

Procesos Fluidos

RECURSOS

ESTRUCTURA  
ENTORNO

VISIBILIDAD

#### NIVEL IV: SOPORTE

DASHBOARD

REDES Y ALIANZAS

Vcs Corporativos

GESTIÓN DE  
CONOCIMIENTO

### 9.5. Desarrollo de Modelo Optimizado

Considerando las entrevistas y validaciones del modelo, en términos generales la estructura del modelo fue validada por los stakeholders entrevistados, quienes proponen componentes específicos que deben destacarse en cada uno de los niveles y subniveles definidos como parte de la estructura base. De esta forma, el MATCO (Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial) validado (MATCO 2.0), tendría la siguiente estructura

**Ilustración 19: Modelo MATCO 2.0 (Elaboración Propia)**



En términos específicos, por cada uno de los niveles, los Stakeholders consultados proponen:

## Modificaciones a la Estructura

- Nivel Estratégico:
  - La estructura de relación entre la Startup y el AC3E debe abordarse a nivel estratégico como un Subnivel independiente, en el cual deben incorporarse las características y lineamientos base para que esta pueda definirse como “Spin-Off AC3E”, así como el modelo de retribución mutua, tanto para la Startup como para el AC3E. Este debe estar dentro del marco que define la Universidad (asociado al Reglamento de Propiedad Intelectual que rige actualmente), no obstante, debe incorporar cláusulas específicas que regulen la relación con el AC3E.
- Nivel Habilitador
  - Estructura de Entorno: Entendiendo que para el desarrollo exitoso de una Startup se requiere de un entorno que propicie su éxito, debe existir un subnivel específico que incorpore esta estructura, y que se alinea directamente con el Sub Nivel “Redes y Alianzas” del Nivel Soporte, identificando aquellos actores relevantes en cada una de las etapas y las acciones relacionadas con estos actores.

## Focalizaciones de los Niveles y Sub Niveles

- Visibilidad: En este sentido, si bien Matías recomendó que en el Nivel Habilitador, se incorpore un acceso directo de visibilidad, esto se encuentra embebido en el Nivel Soporte, Subnivel Dashboard, por lo que se propone hacer énfasis en este subnivel para cumplir con las distintas vistas requeridas para la toma de decisiones a nivel estratégico.
- Procesos Fluidos: Se propone que en el Nivel Habilitador, Sub nivel Organización, queden bien definidos y agilizados los procesos que posibiliten una relación fluida para las Startups con los diferentes Stakeholders del entorno (tales como Empresas, Venture Capital, etc.).
- Venture Capital Corporativo: Se propone profundizar en el Nivel Soporte, Sub Nivel Redes y Alianzas, en términos de los distintos Venture Capital existentes a nivel nacional, los cuales pueden estar asociados a la ACVC (Asociación Chilena de Venture Capital) o pueden ser independientes,



pertenecientes a distintas empresas y holdings, quienes cada vez están más interesados en invertir en Startups, dada su flexibilidad y velocidad de escalamiento.

## 10. CONCLUSIONES

### 10.1. Cumplimiento de Objetivos

Con respecto a los objetivos propuestos en el desarrollo de la investigación, se logró identificar y caracterizar la situación y contexto actual de las Startups a nivel nacional, destacando las dificultades para el desarrollo tecnológico/comercial de este tipo de empresas, dado el contexto de escasa inversión en I+D. Prueba de ello es que, si bien Chile está en los primeros lugares como uno de los países más innovadores de la región, y a la par del estándar mundial en términos de investigaciones y publicaciones; a su vez, estamos en uno de los últimos lugares a nivel mundial en términos de Inversión en I+D, lo que también se refleja en el escaso nivel de patentamiento y protección de resultados de investigación que posee el país.

Con respecto a la caracterización de los modelos de aceleración tecnológica, se logró desarrollar un relato que engloba los principales modelos de aceleración, desde una visión teórico/práctica, hasta una revisión de los modelos que utilizan las principales aceleradoras tecnológicas a nivel mundial.

Con esta información se logró desarrollar un marco teórico/situacional claro, el cual sumado al Benchmark nacional, entrega un diagnóstico del contexto actual en términos de aceleración tecnológica, identificando a su vez los principales actores del ecosistema nacional de I+D+i, clasificados, según la Triple Hélice, en entidades académicas, estatales y privadas.

Este análisis y recopilación de información y antecedentes posibilitó el desarrollo de una primera versión del Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial (MATCO) para Startups.

Este modelo se basa a modo de estructura base, en el Modelo de Gestión de Innovación propuesto por Innspiral, no obstante, logra embeber otras metodologías, como la MatMax (de WSL), incorporando en su Nivel Ejecución el método TRL para medición de la madurez tecnológica, así como el CRL para medir la madurez comercial de los desarrollos. Esto posibilitó aplicar la metodología Design Thinking y Stage&Gate para sectorizar las distintas etapas de desarrollo tecnológico/comercial, generando en la operación, una grilla que

permite ubicar claramente el estado de desarrollo tecnológico y comercial de una tecnología, y cuáles son los pasos siguientes, con foco en el escalamiento tecnológico y comercial. A su vez, este modelo MATCO desarrollado, tiene la característica de que engloba, en su nivel “Habilitador” tanto el aprendizaje logrado por la organización, así como la gestión de redes y alianzas durante el proceso de aceleración tecnológica y comercial, posibilitando activar recursos a medida que la tecnología va avanzando en la ruta del escalamiento.

Finalmente, respecto a la validación, se el modelo base se logró validar con un total de cuatro actores, quienes aprobaron la estructura general del modelo, proponiendo componentes y focalizaciones que fueron incorporadas en el Modelo de Aceleración Tecnológica y Comercial final (MATCO 2.0).

Así, por lo expuesto se dan por cumplidos los objetivos específicos.

## 10.2. Comentarios

Entre las principales conclusiones al respecto, se tiene:

- Chile está al debe en términos de apoyo e inversión hacia la I+D nacional. No puede ser que este país sea el Líder en innovación y a su vez esté en los últimos lugares en inversión en I+D, así como en protección. El relato que entrega este contexto, es que se está desperdiciando y no se están capitalizando de manera eficiente, las capacidades, y resultados que se generan día a día.
- El modelo MATCO desarrollado, aborda la aceleración tecnológica y comercial desde una visión integral de la organización. Para el caso del AC3E, incorpora las capacidades tanto internas como externas, en pro de la aceleración y escalamiento de las Startups generadas y/o auspiciadas por el centro; todo ello de la mano del Plan Estratégico del Centro.
- Si bien, se presenta una estructura base las áreas y etapas de desarrollo tecnológico y comercial que debería presentar una Startup, el modelo permite flexibilizar las rutas, desde la ideación hasta el escalamiento, posibilitando abordar de manera distinta, diferentes tipos de Startups, y por lo tanto, activar recursos de la forma más óptima.

### 10.3. Proyecciones

Habiendo ya definido la estructura base del MATCO 2.0 se abren diversas posibilidades de proyección en función del modelo de utilidad que se le puede dar a la herramienta. Entre las principales proyecciones identificadas se tiene:

- Diversidad de rutas para cada tipo de tecnología que opere en marco del MATCO 2.0: Este es uno de los aspectos más interesantes en el que se puede investigar, considerando que cada tecnología puede tener una ruta de desarrollo tecnológico y comercial distinta, y que en base al mapeo histórico del desarrollo de estas, y su correlación con los logros obtenidos, este modelo permite el desarrollo de estrategias de ruteo óptimas para las distintas iniciativas que operan en el MATCO, ya sea en términos tecnológicos como comerciales.
- Análisis de temporalidad y recursos asociados por tecnología o Startup: Dado que cada tecnología o Startup que opera en el marco metodológico dispuesto por el MATCO, está correlacionada directamente con el uso de diversos recursos dispuestos por el Centro en cada una de las etapas, un aspecto interesante de evaluar es la correlación temporal y de consumo de recursos de las tecnologías y Startups; esto con objeto de estructurar, al igual que en el punto anterior, estrategias óptimas de aceleración tecnológica/comercial para las tecnologías que operan bajo esta metodología.

Estos primeros aspectos de proyección (diversidad de rutas y el análisis de temporalidad/recursos) propician una línea de investigación interesante en términos del desarrollo potencial de flujos y rutas óptimas en términos de desarrollo tecnológico/comercial considerando los recursos que pueden estar disponibles en cada etapa.

A su vez, considerando esto, en un desarrollo investigativo posterior, ya con data de su implementación, se pueden identificar con mayor claridad las entidades y alianzas necesarias con entidades externas (estatales y privadas) que posibiliten la aceleración de las Startups; esto dado que a medida que avanzan en su desarrollo, estas Startups van cumpliendo con los criterios requeridos por estas entidades, para acceder a beneficios tales como financiamiento semilla, financiamiento de desarrollo tecnológico/comercial, mentorías, acceso a Venture Capital, acceso a redes de colaboración nacionales e internacionales, etc.

- Métodos de selección y scoring de las startups que ingresan al MATCO: Considerando el marco metodológico desarrollado, en el nivel Estratégico se pueden proponer diversas consideraciones específicas sobre el rayado de cancha inicial para la selección de las Startups y/o las tecnologías que aplican para ingresar al portafolio de gestión, tales como:
  - Grado de alineación con los focos estratégicos del Centro: Industria objetivo, tecnología basal, potencial de impacto, etc.
  - Línea base de formalización: Considerando por ejemplo, si ya se han generado los acuerdos de licenciamiento correspondientes entre la Universidad, el AC3E y la Startup que liderará el desarrollo tecnológico, o si la Startup cuenta con el apoyo de investigadores del Centro.
- Métodos de gestión de conocimiento: Todo lo ya mencionado anteriormente requiere del levantamiento, análisis y gestión del conocimiento generado en cada una de las etapas por las que transita la tecnología y/o la Startup. El conocimiento es la base para el análisis técnico necesario para robustecer el modelo MATCO de acuerdo con el contexto nacional e internacional en el que opera. Es por ello que una línea de proyección identificada tiene referencia con el desarrollo y profundización respecto de la captura y gestión de este conocimiento generado, con objeto de generar aprendizajes permanentes que posibiliten la optimización y actualización de este modelo.

En fin, respecto de las proyecciones que abren el desarrollo de esta tesina, principalmente se enmarcan en la posibilidad de su aplicabilidad y el análisis sistemático de los resultados a obtener, dado que presenta un marco metodológico base el cual puede ser adaptado, tanto a la realidad del AC3E como la de otro Centro de I+D, Incubadora y/o Aceleradora de negocios tecnológicos.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- EMPATHIZE@IT. (11 de 2020). *EMPATHIZE@IT*. Obtenido de EMPATHIZE@IT: <https://empathizeit.com/design-thinking-models-standford-d-school/>
- CPRIME. (1 de 11 de 2021). *CPRIME*. Obtenido de CPRIME: <https://www.cprime.com/resources/what-is-agile-what-is-scrum/>
- *Manifesto for Agile Software Development* . (01 de 01 de 2011). Obtenido de Manifesto for Agile Software Development : <http://agilemanifesto.org/>
- Conference, E. O. (10 de 10 de 2021). *Embedded Online Conference*. Obtenido de Embedded Online Conference: <https://www.embeddedonlineconference.com/>
- Drusts, M. (2020). How to Design a Hardware Product - From Idea to Market. *How to Design a Hardware Product - From Idea to Market* (pág. 35). EE.UU.: Embeddes Online Conference.
- WSL. (10 de 11 de 2021). *MatMax A work tool for the innovative entrepreneur* . Obtenido de MatMax A work tool for the innovative entrepreneur : <https://www.wsl.be/matmax.php?lang=uk>
- WSL. (11 de 11 de 2021). *MatMax Model*. Obtenido de MatMax Model: <https://www.wsl.be/matmax.php?lang=uk>
- ECONOPEDIA. (20 de 11 de 2021). *ECONOPEDIA Haciendo fácil la economía*. Obtenido de ECONOPEDIA Haciendo fácil la economía: <https://economipedia.com/definiciones/spin-off.html>
- ECONOPEDIA. (20 de 11 de 2021). *ECONOPEDIA Haciendo fácil la economía*. Obtenido de ECONOPEDIA Haciendo fácil la economía: <https://economipedia.com/definiciones/spin-off.html>
- LA RUTA MEDELLIN. (s.f.). Obtenido de La Ruta Medell: <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/emprendimiento-de-base-tecnologica>

- LA RUTA MEDELLIN. (10 de 11 de 21). *La Ruta Medellin - Centro de Innovación y Negocios*. Obtenido de La Ruta Medellin - Centro de Innovación y Negocios: <https://www.rutanmedellin.org/es/recursos/abc-de-la-innovacion/item/emprendimiento-de-base-tecnologica>
- Ministerio de Ciencia. (3 de 2 de 2020). *Minciencia - Caracterización de Empresas de Base Científica Tecnológica en Chile*. Obtenido de Minciencia - Caracterización de Empresas de Base Científica Tecnológica en Chile: [https://www.minciencia.gob.cl/legacy-files/20200310\\_informe\\_final\\_ebct.pdf](https://www.minciencia.gob.cl/legacy-files/20200310_informe_final_ebct.pdf)
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial - INAPI. (2 de 10 de 2020). *INAPI - Definición de Propiedad Intelectual*. Obtenido de INAPI - Definición de Propiedad Intelectual: <https://www.inapi.cl/propiedad-intelectual-e-industrial/para-informarse/que-es-la-propiedad-intelectual-e-industrial>
- Instituto Nacional de Propiedad Intelectual. (11 de 2 de 2020). *Definición de Patentes - INAPI*. Obtenido de Definición de Patentes - INAPI: <https://www.inapi.cl/portal/institucional/600/w3-article-744.html>
- WSL for techno-entrepreneurs. (12 de 10 de 2020). *MatMax (TM) by WSL*. Obtenido de MatMax (TM) by WSL: [https://www.wsl.be/matmax/home\\_d.php?lang=en](https://www.wsl.be/matmax/home_d.php?lang=en)
- Financiación e Investigación. SACSIS. (3 de 3 de 2020). *Financiación e Investigación SACSIS*. Obtenido de Financiación e Investigación SACSIS: <https://financiacioneinvestigacion.com/blog/los-niveles-trls-en-horizon-2020/>
- Granted Consultancy. (2 de 10 de 2020). *What is CRL?* Obtenido de What is CRL?: <https://grantedltd.co.uk/funding-blog/what-is-crl/>
- Sling Hub LATAM. (10 de 6 de 2021). *Latin América Business Stories*. Obtenido de Latin América Business Stories: <https://labsnews.com/es/articulos/negocios/america-latina-pasa-de-dos-a-34-unicornios-en-cuatro-anos-segun-sling-hub>
- FORBES. (6 de 9 de 2021). *El club de los 24: los unicornios de Latinoamérica*. Obtenido de El club de los 24: los unicornios de Latinoamérica: <https://forbes.co/2021/09/06/editors-picks/el-club-de-los-24-los-unicornios-de-latinoamerica/>
- STARTUPS CHILENAS. (1 de 3 de 2021). *Crystal Lagoons: el unicornio chileno*

- perdido*. Obtenido de Crystal Lagoons: el unicornio chileno perdido:  
<https://startupschilenas.cl/crystal-lagoons-el-unicornio-chileno-perdido/>
- DIARIO FINANCIERO. (22 de 9 de 2021). *Ranking OMPI: Chile mantiene liderazgo en innovación en Latinoamérica, pero aun no recupera posición de 2019*. Obtenido de <https://www.df.cl/noticias/df-lab/innovacion-y-startups/ranking-ompi-chile-mantiene-liderazgo-de-innovacion-en-latinoamerica/2021-09-22/101546.html>: Ranking OMPI: Chile mantiene liderazgo en innovación en Latinoamérica, pero aun no recupera posición de 2019
  - INAPI. (10 de 11 de 2021). *Estadísticas - Patentes*. Obtenido de Estadísticas - Patentes: <https://www.inapi.cl/estadisticas/patentes/basico>
  - Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (3 de 02 de 2020). *Caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica y tecnológica en Chile*. Obtenido de Caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica y tecnológica en Chile: <https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/574&filename=2018-EBCT-informe-final-del-estudio.pdf>
  - World Intellectual Property Organization. (2019). *Patents Highlights*. Obtenido de Patents Highlights: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2019-chapter1.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019-chapter1.pdf)
  - World Intellectual Property Organization. (2019). *Patents Highlights*. Obtenido de Patents Highlights: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2019-chapter1.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019-chapter1.pdf)
  - UNESCO. (25 de 10 de 2021). *How much does your country invest in R&D?* Obtenido de How much does your country invest in R&D?: <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/>
  - OCDE. (01 de 01 de 2020). *Gross domestic spending on R&D* . Obtenido de Gross domestic spending on R&D : <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
  - OCDE. (2020). *Gross domestic spending on R&D* . Obtenido de Gross domestic spending on R&D : <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

- Schleifer, S. (26 de 07 de 2021). NotCo ahora es un Unicornio, la startup sigue rompiendo récords. (R. Duna, Entrevistador)
- Latin America Business Stories. (05 de 10 de 2021). *Latinoamérica pasa de dos a 34 unicornios en cuatro años*. Obtenido de Latinoamérica pasa de dos a 34 unicornios en cuatro años: <https://labsnews.com/es/articulos/negocios/america-latina-pasa-de-dos-a-34-unicornios-en-cuatro-anos-segun-sling-hub>
- Balcaitis, R. (7 de Junio de 2019). *Empathize @IT*. Obtenido de What is Design Thinking? Design Thinking definition: <https://empathizeit.com/what-is-design-thinking/>
- NVISIA. (16 de 9 de 2020). *The Agile Process 101: Understanding the Benefits of Using Agile Methodology*. Obtenido de NVISIA Connect, Build Enable: <https://www.nvisia.com/insights/agile-methodology>
- AC3E. (30 de 11 de 2021). *AC3E - Áreas de Impacto*. Obtenido de AC3E - Áreas de Impacto: <https://ac3e.usm.cl/areas-de-impacto/>
- ANID - Ministerio de Ciencia. (11 de 30 de 2021). *Centros basales*. Obtenido de Centros basales: <https://www.anid.cl/centros-e-investigacion-asociativa/centros-basales/>
- CORFO. (11 de 30 de 2021). *Consortios Tecnológicos CORFO*. Obtenido de Consortios Tecnológicos CORFO: <https://corfo.cl/sites/cpp/movil/pte-programas-tecnologicos-estrategicos>
- AC3E. (30 de 11 de 2021). *AC3E*. Obtenido de AC3E: <https://ac3e.usm.cl/>
- BetaBoom. (30 de 11 de 2021). *Top 100 Best Startup Accelerators*. Obtenido de Top 100 Best Startup Accelerators: <https://betaboom.com/blog/best-startup-accelerators/>
- Forbes. (30 de 11 de 2021). *Top Startup Incubators And Accelerators: Y Combinator Tops With \$7.8 Billion In Value*. Obtenido de Top Startup Incubators And Accelerators: Y Combinator Tops With \$7.8 Billion In Value: <https://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2012/04/30/top-tech-incubators-as-ranked-by-forbes-y-combinator-tops-with-7-billion-in-value/?sh=edb403e51f37>
- INNSPIRAL. (30 de 11 de 2021). *Innspiral*. Obtenido de Innspiral: <https://www.innspiral.com/servicios/>
- Innspiral. (03 de 2016). *INNSPIRAL - Innovación como Estrategia de*

*Crecimiento*. Obtenido de Slideshare:  
<https://es.slideshare.net/INNSPIRALLATAM/innspiral-innovacin-como-estrategia-de-crecimiento>

- Innspiral. (03 de 2016). *INNSPIRAL - Innovación como Estrategia de Crecimiento*. Obtenido de slideshare:  
<https://es.slideshare.net/INNSPIRALLATAM/innspiral-innovacin-como-estrategia-de-crecimiento>
- Elaboración Propia. (2022). *Modelo MATCO Propuesto*.
- Elaboración Propia. (2022). *Stakeholders identificados para validación de MATCO*.
- Design Thinking en Español. (2022). *Design Thinking en Español*. Obtenido de ¿Qué es design thinking?: <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- Design Thinking en Español. (2022). *Design Thinking en Español*. Obtenido de ¿Qué es Design Thinking?: <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- WSL for Techno-Entrepreneurs . (2022). *WSL for Techno-Entrepreneurs* . Obtenido de MatMax by WSL: <https://wsl.be/matmax.php?lang=uk>
- *Enhance Ventures*. (2022). Obtenido de Enhance Ventures: <https://www.enhance.online/>
- Polymath Ventures. (2022). *Polymath Ventures*. Obtenido de Polymath Ventures: <https://polymathv.com/>
- High Alpha Innovation. (2022). *High Alpha Innovation*. Obtenido de High Alpha Innovation: <https://www.highalphainno.com/>
- DIGEVO Ventures. (2022). *DIGEVO Ventures*. Obtenido de DIGEVO Ventures - Servicios: <https://www.digevoventures.com/servicios/incubadoras/>
- World Intellectual Property Organization. (2021). *Global innovation Index 2021*. Obtenido de Global innovation Index 2021: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf)
- Metodología SCRUM - Metodología. (10 de 12 de 2020). *Metodología SCRUM - Metodología Ágil*. Obtenido de Metodología SCRUM - Metodología Ágil: <https://www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/>