



UNIVERSIDAD DE TALCA  
INSTITUTO DE INNOVACIÓN BASADA EN CIENCIA  
MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA

ALINEANDO LA MADUREZ DEL NEGOCIO Y LA MADUREZ  
TECNOLÓGICA: UNA PROPUESTA DE MODELO DE MADUREZ E  
INNOVACIÓN PARA STARTUPS

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA

ALUMNO: DARÍO RAMÍREZ RAMÍREZ  
PROFESOR GUIA: ALEJANDRO CATALDO CATALDO  
PROFESOR CO-GUÍA: NATALIA BRAVO ADASME

TALCA - CHILE

2020

## RESUMEN EJECUTIVO

Las startups son importantes en cualquier sistema económico, aunque gran parte de ellas fracasan al lanzar nuevos productos y servicios al mercado debido al alto nivel de incertidumbre en el que cohabitan y una falta metódica al enfrentar los problemas y desafíos inherentes a las mismas.

Se realizó una revisión sistemática de literatura presentando como resultado un modelo de proceso de innovación y un modelo de madurez de modelos de negocios en startups (BMRL) que junto con el nivel de madurez tecnológica (TRL) integra un modelo alineado de madurez para las startups.

El primer modelo consta de 3 fases: generación, desarrollo y transferencia, integrando las metodologías ágiles: Design thinking, Lean startup y Agile respectivamente, determinado mediante el análisis de 22 estudios, seleccionados de las fuentes Proquest y Google Scholar.

El segundo (BMRL) considera 9 niveles, que al integrarse con las TRL son presentadas en la propuesta Matriz BMRL-TRL. La matriz BMRL-TRL muestra el momento adecuado; según la madurez tecnológica y validación del modelo de negocio en el cual la startup debería ser lanzada al mercado, disminuyendo el riesgo de fracaso. La matriz también permite observar las trayectorias de madurez que presenta una startup entre diferentes hitos. En este caso se analizaron un total de 20 estudios, también seleccionados de las fuentes antes mencionadas.

Para la validación se utilizaron 2 estudios de casos y 5 entrevistas con expertos.

Palabras claves: startup, proceso de innovación, modelos de madurez, Lean startup, Design thinking. Lienzo de modelo de negocios, Agile, revisión sistemática de literatura.

## **ABSTRACT**

Startups are important in any economic system, although most of them fail when launching new products and services to the market due to the high level of uncertainty in which they coexist and a lack of method when facing the problems and challenges inherent to them.

The present study is a systematic review presenting as a result an innovation process model and business model readiness levels in startups (BMRL) which, in combination with Technology Readiness Levels (TRL), integrates an aligned maturity model for startups.

The innovation process has 3 phases: generation, development, and transfer, which integrates agile methodologies: Design thinking, Lean startup and Agile respectively, determined through the analysis of 22 studies selected from Proquest database and Google Scholar.

The Business Model Readiness Level considers 9 levels, which when integrated with the TRL are presented in the proposed BMRL-TRL Matrix. The BMRL-TRL matrix shows the right moment; depending on the technological maturity and validation of the business model, in which the startup should be launched on the market, reducing the risk of failure.

The matrix also allows to observe the maturity trajectories that a startup presents between different milestones. In this case, a total of 20 studies were analyzed.

For validation, it was analyzed in 2 case studies and 5 expert interviews.

**Keywords:** startup, innovation process, maturity models, Lean startup, Design thinking, Business model canvas, Agile, systematic review.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa y compañera de vida, a mi madre, también a mi abuelo, hermanas y familia en general, quienes han confiado en mí y me han apoyado en cada uno de mis proyectos de vida. También agradecer a mi profesor guía y profesora co-guía por su apoyo y orientación para llevar a cabo todo este proyecto. Y especialmente este trabajo es en memoria de Rosa A. Fuenzalida Castillo mi abuelita, por todo su sacrificio durante los años que estuvo cuidando de mí.

En memoria de Sabino Rivero Flores (Q.E.P.D) por su rol de director, profesor y amigo.

## INDICE DE CONTENIDOS

1.	Introducción .....	8
2.	Objetivos.....	10
2.1.	Objetivo general.....	10
2.2.	Objetivos específicos .....	10
3.	Estado del Arte .....	11
3.1.	Startup.....	11
3.2.	Modelos de negocios .....	12
3.3.	El método Lean Startup .....	13
3.4.	Modelos de madurez .....	14
4.	Diseño Metodológico.....	16
4.1.	Identificación de necesidades .....	16
4.2.	Protocolo de revisión .....	16
4.2.1.	Formulación de pregunta.....	17
4.2.2.	Criterios para la selección de fuentes .....	17
4.2.3.	Identificación de fuentes .....	18
4.2.4.	Cadena de búsqueda .....	18
4.2.5.	Búsqueda .....	19
4.3.	Revisión.....	19
4.4.	Análisis e interpretación de resultados.....	21
4.4.1.	Extracción del modelo y síntesis de estudios.....	21
4.4.2.	Presentación de modelos resultantes .....	21
4.5.	Resultado de revisión sistemática.....	22
4.6.	Validación en base a entrevista de expertos.....	22
5.	Resultados .....	24
5.1.	Resultados etapa de selección de estudios .....	24

5.2.	Revisión para propuesta modelo de proceso de innovación .....	24
5.3.	Propuesta de modelo de proceso de innovación para startups .....	26
5.4.	Caso de estudio 1: Proceso de innovación de Dropbox .....	32
5.5.	Revisión para propuesta modelo de madurez de modelos de negocios 34	
5.6.	Niveles de madurez para modelos de negocios en startup .....	35
5.7.	Matriz de madurez para la startup .....	37
5.8.	Caso de estudio 2: La trayectoria de Global Nano Additives.....	39
5.9.	Entrevistas de validación .....	41
5.9.1.	Resultados de las entrevistas .....	41
6.	Conclusiones .....	45
6.1.	Limitaciones y futuras líneas de investigación .....	46
7.	Bibliografía .....	48
8.	Anexos.....	58

## Índice de tablas

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para modelos de madurez para modelos de negocios en startup. ....	19
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión para modelos de innovación basados en metodologías ágiles.....	20
Tabla 3. Etapas propuesta del proceso de innovación.....	25
Tabla 4. Niveles de madurez propuestos.....	34
Tabla 5. Perfil de entrevistados.....	41

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Fase de Generación (basado en Design Thinking) .....	27
Ilustración 2. Fase de Desarrollo (basado en Lean Startup) .....	29
Ilustración 3. Fase de Transferencia (basado en Agile) .....	30
Ilustración 4. Proceso de innovación para startups (basado en metodologías ágiles).....	31
Ilustración 5. Matriz BMRL-TRL.....	38
Ilustración 6. Matriz BMRL–TRL Global Nano Additives .....	40

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Startups juegan un papel preponderante en el sistema económico y en el desarrollo tecnológico de cualquier país, especialmente en América Latina, potenciando el desarrollo económico y la creación de empleos (Rocha, Olave, & Ordonez, 2019). Una startup es una organización formada para buscar un modelo de negocio repetible y escalable (S. Blank, 2010), tiene la innovación en su esencia (Ries & Julián, 2012) con un gran potencial de crecimiento gracias a la introducción de innovaciones en el mercado (Rocha et al., 2019). Dado al alto grado de incertidumbre con el cual subsisten las startups al lanzar nuevos productos y servicios innovadores al mercado, más del 90% de ellas fracasan durante los primeros meses (Forbes, 2017; Kristóf Péter, 2016; Wang, Widagdo, Lin, Yang, & Hsiao, 2016).

La literatura actual plantea la importancia del desarrollo simultáneo y progresivo del modelo de negocio y la tecnología para el éxito de la startup, sin embargo, no existe un modelo que considere ambas perspectivas integradas.

En este estudio se pretende revisar aquellos modelos de madurez de modelos de negocio para startups presentes en la actualidad y analizarlos uno a uno, para así establecer una integración con los modelos de madurez tecnológica, cubriendo estos aspectos no presentes en la literatura más actual sobre startups.

Para diseñar un modelo de madurez de los modelos de negocio, era necesario contar con un proceso de innovación definido que resulte efectivo para el éxito de las startups. Dada la naturaleza de las startups se planteó definir un proceso de innovación basado en los métodos ágiles por sobre los métodos tradicionales de innovación.

Los conceptos tradicionales de gestión están desactualizados para la gran cantidad de empresas innovadores que siguen un estilo de gestión ágil (Lewrick & Link, 2015). Los procesos tradicionales de innovación se basan en el desarrollo de producto, mientras que los métodos ágiles se enfatizan en el



desarrollo de cliente por medio del aprendizaje, descubrimiento, falla, iteraciones y pivotes (Weissbrod & Bocken, 2017).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Proponer un modelo de madurez para las startups integrando la madurez tecnológica con la madurez del modelo de negocio.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Proponer un modelo de proceso de innovación para startups basado en metodologías ágiles a partir de los modelos existentes.
- Analizar los modelos de madurez respecto al desarrollo de modelos de negocios para startups.
- Plantear los niveles de madurez para el desarrollo del modelo de negocio en startups.
- Modelar un esquema de niveles de madurez de la tecnología y su relación con el nivel de madurez del modelo de negocio orientado en startups.

### 3. ESTADO DEL ARTE

#### 3.1. Startup

Para los fines de este estudio se define a una startup como *“una organización formada para buscar un modelo de negocio repetible y escalable”* (S. Blank, 2010). A diferencia de las Startups, las empresas establecidas están diseñadas para ejecutar un modelo de negocio comprobado, que toman como un hecho y miden el éxito en métricas que reflejan el éxito en la ejecución (Kristóf Péter, 2016). En cambio, Las startups están buscando un modelo de negocio viable (Still, 2017). El objetivo primordial del equipo de gestión de una startup es encontrar un producto/mercado que se ajuste a un modelo de negocio que pueda escalar antes de que se quede sin efectivo (S. Blank, 2013c; Ries, 2011; Still, 2017; Teberga, Oliva, & Kotabe, 2018). Una Startup no es una versión en pequeño de una gran empresa, mientras que las empresas se centran en ejecutar modelos de negocios validados, una startup se centra en buscar su propio modelo de negocio (S. Blank, 2013b).

Las startups son un componente importante para el crecimiento de la economía de cualquier nación, ya que aumentan la competencia, impulsan la innovación y generan empleos (Archibald, Thomas, & Possani, 2007; Teberga et al., 2018). Por tanto, es importante que tengan éxito en la búsqueda de un modelo de negocio viable, pero el riesgo de que una Startup no supere el valle de la muerte es muy alto. Las startups suelen ser prematuras en las operaciones comerciales, mientras que buscan agresivamente crear productos y servicios innovadores para expandir el negocio en mercados escalables (Paternoster, Giardino, Unterkalmsteiner, Gorschek, & Abrahamsson, 2014). Sin embargo más del 90% de las Startups fallan (Wang et al., 2016). En el caso de las Startups en un plazo no superior a 120 días, el 90% de ellas terminan fracasando (Echterhoff, Hirschter, & Gausemeier, 2016; Forbes, 2017; Kristóf Péter, 2016; MacCormack, 2001; Wang et al., 2016).

La baja tasa de éxito de las Startups se debe al alto grado de incertidumbre que existe al desarrollar nuevos productos y servicios, junto con explorar nuevos mercados. Las incertidumbres presentan riesgos y oportunidades, con el potencial de destruir o agregar valor (Teberga et al., 2018). Cuanto más disruptiva sea una nueva idea o cambio, los métodos de administración más tradicionales pueden fallar, y más útiles son los métodos pioneros y aplicados por las startups (Kristóf Péter, 2016). De acuerdo a lo señalado por Wang et al. (2016) la mayoría de las fallas se deben a la falta de una forma metódica de desarrollar las startups y de enfrentar los problemas o desafíos inevitables que puedan surgir.

La literatura muestra al menos 3 riesgos que enfrentan los modelos de negocios de las startups cuando salen al mercado (Kastelle, 2016; Teberga et al., 2018):

1. Riesgo técnico (o de producto): ¿Podemos construirlo?
2. Riesgo de mercado (o cliente): ¿Alguien lo quiere?
3. Riesgo de efectivo (o modelo de negocio): Si la gente lo quiere y lo construimos, ¿podemos ganar suficiente dinero con él?

Más frecuentemente los emprendedores suelen darle más importancia y urgencia al riesgo de producto, y termina asumiendo que la demanda existirá, por tanto comienza madurando la tecnología hasta llevarla al mercado sin validar los supuestos del modelo de negocio (Kastelle, 2016; Ries, 2011).

### **3.2. Modelos de negocios**

El concepto de modelo de negocio presentado en este estudio corresponde a la definición entregada por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (2012) quienes indican que un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor. La forma de describir los modelos de negocios que se indican en este estudio es por medio del Lienzo de modelo de negocio, BMC por su nombre en inglés “Business Model Canvas”(Osterwalder, 2012), donde se describe un modelo de negocio en 9 módulos básicos:

- Segmentos de mercado
- Propuesta de Valor
- Canales
- Relaciones con clientes
- Fuentes de Ingresos
- Recursos claves
- Actividades Claves
- Asociaciones claves
- Estructura de costos.

Este modelo, también conocido como “Modelo canvas”, define los 5 primeros módulos como el lado derecho del canvas, y los restantes corresponden entonces al lado izquierdo.

Un lienzo de modelo de negocio es una herramienta que puede usarse para ayudar a la empresa a comprender, diseñar e implementar un modelo de negocio de manera efectiva; por lo tanto, puede ser utilizado fácilmente por la compañía para realizar el análisis de negocios (Gras, Whitman, Mosakowski, & Lumpkin, s. f.; Umar, 2020). El lienzo se utiliza comúnmente para organizar las suposiciones de un empresario, estructuradas como hipótesis, mientras ponen a prueba una nueva idea de negocio (Ladd, 2018) lo cual será sumamente útil para las startups dado al alto grado de incertidumbre en el que se desarrollan.

### **3.3. El método Lean Startup**

Lean Startup es un método que permite a una persona o empresa construir o verificar una idea o innovación basado en el método científico, empleando el ciclo de retroalimentación construye-mide-aprende que permite a los emprendedores aprender del resultado de las pruebas. La metodología Lean Startup se basa en el aprendizaje validado y el método de desarrollo de cliente permitiendo madurar el modelo de negocio y reduciendo el ciclo de desarrollo de nuevos productos (Araya-Castillo, 2018; S. Blank, 2013c; Kristóf Péter, 2016; Ries, 2011; Ries & Julián, 2012). Las características más destacadas

de la metodología Lean Startup son el desarrollo de un producto mínimo viable, la prueba de mercado del producto mínimo viable, la recopilación y el análisis de datos de prueba de mercado y el aprendizaje de los resultados de la prueba (Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018; Ries & Julián, 2012).

El desarrollo tecnológico utiliza prototipos de productos para conocer las funcionalidades, hacer pruebas de concepto y obtener retroalimentación respecto a la etapa de desarrollo que este se encuentra, mientras que al desarrollar el modelo de negocio se requiere de lo que Ries (2011) definió como Producto Mínimo Viable (PMV por sus siglas en inglés) cuyo objetivo es responder a hipótesis empresariales fundamentales, es decir, disminuir el riesgo de mercado.

### **3.4. Modelos de madurez**

El modelo de madurez, es un conjunto de características, atributos, indicadores o patrones que representan la capacidad y la progresión en una disciplina en particular (Rea-Guaman, Sanchez-Garcia, Feliu, & Calvo-Manzano, 2017). La literatura sobre madurez de los modelos de negocios está relativamente inexplorada, especialmente en lo que respecta a modelos de negocio en Startups. Los artículos se centran especialmente en la madurez o la preparación de los modelos de negocios en un tema en específico (Poandl, Vorbach, & Müller, 2019).

En el caso de las Startups, los modelos de madurez deberían adoptar la innovación para responder al entorno empresarial dinámico y los comportamientos de los clientes que cambian rápidamente (Demir, 2018). Por tanto, estos modelos de madurez no deberían adoptar la innovación como un proceso en cascada, sino más bien, como un proceso dinámico y adaptativo. La literatura presenta modelos de madurez como adaptaciones de el Capability Maturity Model (CMM) desarrollado a fines de los 80' (Demir, 2018). Otros modelos detectados durante el análisis de literatura muestran modelo de madurez basados en niveles de preparación adaptados del Technology

Readiness Level (TRL) dentro de los que destaca el “Nivel de preparación de la Inversión” para startups presentado por Steve Blank (2013a).

Tomando en cuenta los distintos modelos de madurez, Caralli (2012) los describe en tres tipos:

1. Modelos de progresión: Los modelos que representan una progresión o escala simple de un atributo, característica, patrón o práctica en los que el movimiento hacia arriba de los niveles de madurez indica cierta progresión de la madurez.
2. Modelos de madurez de capacidad: En este tipo de modelos la dimensión que se mide representa la capacidad de la organización en relación con un conjunto de elementos (atributos, características, patrones o prácticas). La transición entre cada estado del modelo indica la evolución de la capacidad de una organización con relación al objeto de estudio del modelo de madurez.
3. Modelos híbridos: En este tipo de modelos se representa la evolución de un elemento (atributos, características, patrones o prácticas), como el caso de los modelos de progresión, pero la transición entre cada estado es de características similares al del modelo de madurez de capacidad.

El desarrollo simultáneo y progresivo del mercado y la tecnología coloca el producto correcto en la ventana del mercado correcto en el momento correcto, un desvío en este desarrollo simultáneo se conoce como “Desalineación entre el mercado y la tecnología” (R Hasenauer, Gschöpf, & Weber, 2016). Normalmente, la velocidad de aprendizaje disminuye con el aumento de cada nivel de madurez (Echterhoff et al., 2016). Las innovaciones disruptivas que cambian el juego solo pueden ser desarrolladas por organizaciones que tengan un alto nivel de madurez en la gestión estratégica (Demir, 2018).

## **4. DISEÑO METODOLÓGICO**

Para lograr conocer los modelos existentes y a partir de ello proponer un modelo de madurez de las Startups, este estudio realizó una revisión sistemática de literatura que incluye las siguientes actividades: (1) Identificar las necesidades para hacer la revisión sistemática, (2) Proponer un protocolo de revisión, (3) Realizar la revisión (identificar, evaluar y sintetizar los documentos), (4) Analizar e interpretar los resultados, (5) informar los resultados de la revisión sistemática (Keele, Kitchenham, & Charters, 2007; Rea-Guaman et al., 2017)

La revisión sistemática permitió revisar los trabajos más relevantes relacionados con modelos de madurez para Startups, examinar, evaluar y contrastar los distintos modelos propuestos y a la vez identificar espacios de mejoras dentro de la investigación con el fin de realizar una propuesta de modelo de madurez para Startups.

El proceso de revisión sistemática adoptado para el presente trabajo se detalla a continuación:

### **4.1. Identificación de necesidades**

Se ha requerido realizar una revisión sistemática que pueda permitir (1) identificar los diferentes modelos de madurez para los modelos de negocios de Startups. (2) Identificar un modelo de madurez del negocio que pueda ser comparable con el modelo Technology Readiness Level TRL. (3) Identificar modelos de innovación para Startups basados en metodologías ágiles.

### **4.2. Protocolo de revisión**

En el protocolo de revisión se definen las preguntas a ser realizadas, los criterios necesarios para seleccionar las fuentes de información, las fuentes de información que deben usarse para realizar la búsqueda, elaborar la ecuación de búsqueda y búsqueda en las fuentes seleccionadas.



#### **4.2.1. Formulación de pregunta**

En esta etapa se plantea la problemática y las preguntas que están relacionadas con las necesidades y objetivos de la revisión sistemática.

- Problema: Por parte de los emprendedores, existe la necesidad de trabajar metódicamente en el camino de madurar tanto el desarrollo de sus tecnologías y la madurez de los modelos de negocios antes de hacer el lanzamiento al mercado para disminuir el riesgo de fracaso.
- Preguntas: En el caso del estudio se han definido las siguientes preguntas: *¿Qué modelos de madurez presenta la literatura respecto a los modelos de negocios en Startups? ¿Cuál(es) modelo(s) pueden ser comparados con el modelo de madurez de las tecnologías TRL? ¿Son los modelos de innovación basados en metodologías ágiles eficaces para desarrollar Startups exitosas?*
- Población: Se determinó como población a las publicaciones relacionadas con modelos de madurez para startups, modelos de negocios y metodologías ágiles de innovación (Lean Startup).
- Intervención: Diferentes modelos de madurez para los modelos de negocios de Startups, aquellos que permiten ser comparados con los niveles de TRL y modelos en innovación basados en metodologías ágiles.
- Efecto: Modelos de madurez usados para medir las startups, que son comparables con TRL y se basan en metodologías ágiles.
- Medida de resultado: Frecuencia de nombrado de los modelos de madurez en Startups y facilidad de comparar con niveles de madurez de las tecnologías (TRL).
- Aplicación: Proponer un modelo de madurez para las Startups que balancee la madurez de los modelos de negocios y la madurez de las tecnologías.

#### **4.2.2. Criterios para la selección de fuentes**

Se han establecido criterios para seleccionar las principales bases de datos bibliográficas a emplear para la búsqueda de los estudios analizados.

- Bases de datos científicas y/o profesionales con publicaciones sobre modelos de madurez para Startups y metodologías ágiles.
- Disponibilidad de texto completo y modelos gráficos.
- Artículos disponibles en Google Scholar de acceso abierto.
- Artículos disponibles en inglés o español.

#### 4.2.3. Identificación de fuentes

La selección de las bases de datos fue realizada de acuerdo y en consideración a los siguientes términos claves de la investigación: “Maturity model”, “readiness level”, “maturity level”, “progressive model”, “startups”, “start-ups”, “lean startup”, “agile” y “business model”.

Como principal fuente bibliográfica seleccionada para la investigación fue definida la base de datos “Proquest”, y además se incluyeron resultados de acceso abierto obtenidos mediante “Google Scholar”.

#### 4.2.4. Cadena de búsqueda

Los términos de búsqueda empleados para el estudio fueron seleccionados de la siguiente forma: (1) Modelos de madurez: “Maturity model”, “readiness level”, “Maturity model”, “progressive model” (2) Startups: “startup”, “start-up”. (3) Modelos de Negocios: “business model”.

Los términos asociados a metodologías ágiles fueron asociados para una nueva cadena de búsqueda que permite presentar un proceso de innovación basado en metodologías ágiles: (1) Metodologías ágiles: “lean startup”, “design thinking”, “agile methodologies”, “agile models”, “Customer development”. (2) Modelos de innovación: “innovation model”, “innovation methods” (3) “bussiness models”.

Los términos se han combinado con los operadores de búsqueda lógicos AND, OR y NOT generando las siguientes ecuaciones:

Ecuación 1: Modelos de madurez para modelos de negocios en Startup  
 (*"readiness level" OR "maturity level" OR "readiness model" OR "progressive model"*) AND (*"start-up" OR "startup"*) AND *"business model"*)

Ecuación 2: Modelos de innovación basados en metodologías ágiles  
 (“lean startup” OR “design thinking” OR “agile method” OR “agile model” OR  
 “customer development”) AND (“innovation process” OR “innovation model”  
 OR “innovation method”) AND “business model”

#### 4.2.5. Búsqueda

La búsqueda fue realizada en las fuentes antes indicadas recuperando los estudios presentados en tesis doctorales, revistas científicas, ponencias, informes, revistas profesionales, blogs podcast, revistas de carácter general y documentos de trabajos.

#### 4.3. Revisión

En base a los resultados obtenidos del proceso anterior, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión de los estudios. La selección de los estudios se centró en las temáticas correspondientes.

Los criterios de inclusión y exclusión son presentados en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para modelos de madurez para modelos de negocios en startup.

Criterios de Inclusión (CI)	Criterios de Exclusión (CE)
<p><b>CI1.</b> Estudios empíricos, entrevistas de expertos y/o revisiones sistemáticas que presenten modelos de madurez para las startups basados en sus modelos de negocio.</p> <p><b>CI2.</b> Estudios que emplean las palabras claves de búsqueda (Ecuación 1).</p> <p><b>CI3.</b> Artículos cuyo título, resumen o contenido tiene relación con los temas.</p>	<p><b>CE1.</b> Estudios que estén basados en opciones personales.</p> <p><b>CE2.</b> Estudios que no aborden la madurez de los modelos de negocios en startups.</p> <p><b>CE3.</b> Estudios que presentan ambigüedad en los temas.</p> <p><b>CE4.</b> Estudios anteriores al año 2009.</p> <p><b>CE5.</b> Estudios que no presenten de forma gráfica su modelo.</p>

<b>Criterios de Inclusión (CI)</b>	<b>Criterios de Exclusión (CE)</b>
<b>CI4.</b> Artículos que presentan un modelo de madurez, con niveles o estados de madurez claros.	<b>CE6.</b> Estudios en cuyos modelos no sea posible comparar con las TRL por no definir niveles o estados de avance.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión para modelos de innovación basados en metodologías ágiles.

<b>Criterios de Inclusión (CI)</b>	<b>Criterios de Exclusión (CE)</b>
<b>CI1.</b> Estudios empíricos, entrevistas de expertos y/o revisiones sistemáticas que presenten modelos de innovación basados en metodologías ágiles.	<b>CE1.</b> Estudios que estén basados en opciones personales.
<b>CI2.</b> Estudios que emplean las palabras claves de búsqueda (Ecuación 2).	<b>CE2.</b> Estudios que no aborden modelos de innovación basados en metodologías ágiles.
<b>CI3.</b> Artículos cuyo título, resumen o contenido tiene relación con los temas.	<b>CE3.</b> Estudios que presentan ambigüedad en los temas.
<b>CI4.</b> Artículos que presentan un proceso de innovación basado en alguna de las metodologías ágiles de innovación.	<b>CE4.</b> Estudios anteriores al año 2009.
	<b>CE5.</b> Estudios que no presenten de forma gráfica el proceso de innovación planteado.
	<b>CE6.</b> Estudios cuyos modelos de innovación no permiten plantear un modelo de madurez claro.

En esta fase de revisión se tomaron cada uno de los resultados de búsqueda y se sometieron a las siguientes pasos:

**Paso 1. Identificación del modelo:** Si el estudio proporciona un modelo, el estudio es seleccionado y se realiza el paso 2. Si no proporciona un modelo el estudio es descartado.

**Paso 2. Revisión de la metodología:** Si el estudio presenta una metodología empírica o de revisión sistemática, el estudio es seleccionado y se realiza el paso siguiente. Si no existe un sustento metodológico el estudio es descartado.

**Paso 3. Lectura de título, resumen, keywords y conclusiones:** Si el estudio es coherente con las necesidades de información el estudio es seleccionado y se realiza el paso siguiente. Si no existe coherencia el estudio se descarta.

**Paso 4. Revisión final:** Si el estudio cumple con los demás criterios de inclusión presentados y a la vez con los criterios de exclusión, el estudio es seleccionado y guardado en el Gestor Mendeley. Si no cumple con alguno de los criterios entonces el estudio es descartado.

#### **4.4. Análisis e interpretación de resultados**

##### **4.4.1. Extracción del modelo y síntesis de estudios.**

Para extraer la información relevante de cada estudio y el modelo presentado por el autor, se ha diseñado una tabla de análisis de literatura. La Tabla 4 indica los datos de la publicación (autor, año y título), objetivo del estudio, marco teórico, diseño metodológico, modelo y comentarios propios al estudio.

##### **4.4.2. Presentación de modelos resultantes**

Con el fin de dar a conocer y analizar los modelos de madurez estudiados son presentados, descritos y evaluados de acuerdo con los objetivos del análisis. Los modelos son identificados de acuerdo a los tipos de modelos planteados por Caralli (2012) y evaluados según las medidas de resultados respecto a la frecuencia en que aparece el modelo y facilidad de comparación respecto a las TRLs.

Por cuanto a la cantidad de niveles del modelo de madurez resultante, debería ser similar a la cantidad de niveles del modelo de madurez de las tecnologías.

#### 4.5. Resultado de revisión sistemática

La revisión sistemática permitirá describir cómo es un proceso de innovación basado en metodologías ágiles y proponer un modelo de madurez para los modelos de negocios de Startups que sea comparable con el modelo de madurez de las tecnologías.

En este caso se emplearon matrices de análisis comparativo para cada uno de los modelos propuestos, donde se muestran los modelos analizados, el tipo de estudio empleado, y el enfoque metodológico del modelo planteado en el documento.

Finalmente se obtiene de la revisión un proceso de innovación basado en metodologías ágiles, además de un modelo de madurez para los modelos de negocios de startups y una matriz que balancee el modelo de madurez con las TRLs.

#### 4.6. Validación en base a entrevista de expertos

Los resultados del proceso de revisión sistemática, tanto el modelo de innovación como el modelo de madurez alineada, fueron presentados a diversos expertos en los temas de innovación, lean startup, startups, emprendimiento, que forman parte tanto del mundo privado, académico, como instituciones de gobierno.

Las entrevistas no estructuradas se realizaron de forma online mediante la plataforma de videollamadas Zoom.

Procedimiento para el análisis cualitativo de las entrevistas (Seid, 2016):

**Transcripción:** Con la debida autorización de los entrevistados, los audios fueron grabados y posteriormente transcritos los diálogos de la forma más exhaustiva posible. Solo fueron transcritas las expresiones verbales de cada entrevista, dado a que fueron realizadas de forma remota, y no en todas las ocasiones se disponía de la reacción no verbal del entrevistado ante la presentación de los modelos.

**Organización de la Información:** La información obtenida de las transcripciones fueron organizadas en ejes temáticos previstos, como los propios de cada modelo presentado, y otros no previstos que fueron planteados por los mismos entrevistados.

**Codificación:** La información luego fue categorizada por colores, demarcando también los principales conceptos e ideas fuerza de los entrevistados. A partir de la codificación se crearon rótulos o etiquetas para cada categoría. Además, con el apoyo de notas se crearon memorandos de párrafos o frases que podrían ser útiles para la investigación. La codificación de las entrevistas se realizó con el software OneNote de Microsoft.

**Análisis:** Luego de la codificación de las entrevistas, fueron analizadas y comparadas entre sí, encontrando varios conceptos que solían coincidir entre los diferentes entrevistados, como etiquetas que eran comunes.

**Síntesis:** Finalmente se integraron y se sintetizaron los elementos resultantes de la etapa de análisis que se exponen en la etapa de resultados de este documento.

## **5. RESULTADOS**

En esta sección se presentan los principales resultados del proceso de revisión sistemática y se dan a conocer las propuestas para el diseño de un proceso de innovación centrado en la startup basado en metodologías ágiles, un modelo de madurez para el modelo de negocio de una startup y finalmente se propone un modelo que integra el desarrollo del modelo de negocio y el desarrollo de la tecnología.

### **5.1. Resultados etapa de selección de estudios**

Se obtuvieron 324 documentos tras el proceso de búsqueda en la Base de Datos Proquest One Academic y 1470 documentos de la plataforma Google Scholar que mencionaban modelos de madurez, startups y modelos de negocio. Para la segunda búsqueda, respecto a los procesos de innovación, los documentos presentados por Proquest fueron 469 en los últimos 10 años, mientras que Google Scholar dispone de 666 documentos. En el caso de Google Scholar, la plataforma no cuenta con un filtrado por tipo de documento en su búsqueda avanzada, por tanto, solo entraron en la etapa de revisión los resultados que cumplían con el criterio de búsqueda de tipo de documento. Al final de la etapa de selección de estudios se analizaron en profundidad 20 de ellos, los cuales presentaban etapas, dimensiones y/o niveles de madurez en el modelo de negocio de una startups los cuales pueden ser revisados en Anexo 1 Estudios seleccionados que presentan modelos de innovación para startups y 22 estudios de modelos y procesos de innovación basados en metodologías ágiles en Anexo 4. Estudios seleccionados que presentan modelos de madurez del negocio en startups.

### **5.2. Revisión para propuesta modelo de proceso de innovación**

A partir de un análisis comparativo entre los distintos procesos de innovación revisados de la literatura (Véase Anexo 2. Comparación de Modelos de



Innovación y Anexo 3 Análisis Propuesta de Modelo/Proceso de Innovación), se han identificado las distintas etapas del modelo de innovación para startups propuesto y que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Etapas propuesta del proceso de innovación

Etapa	Referencias
Empatizar	(Carroll & Richardson, 2017; Figueiredo & Fleury, 2019; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique, Marcet, Majó, & Miralles, 2017; Zenios, 2017)
Definir	(Baldassarre, Calabretta, Bocken, & Jaskiewicz, 2017; Bianchi, dos Santos, & Borini, 2018; Carroll & Richardson, 2017; Figueiredo & Fleury, 2019; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique et al., 2017; Zenios, 2017)
Idear (BMC 1.0)	(Baldassarre et al., 2017; Bianchi et al., 2018; Carl Mai, Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, 2019; Carroll & Richardson, 2017; R. A. C. De Souza, Filho, & Batista, 2015; Dragos & Weiss, 2019; Figueiredo & Fleury, 2019; Frederick, Lam, & Martin, 2014; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Mathis & Köbler, 2016; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique et al., 2017; Still, 2017; Trimi & Berbegal-Mirabent, 2012; Weissbrod & Bocken, 2017; Zenios, 2017)
Construir (PMV)	(Asmoro, Nugroho, & Selo, 2018; Baldassarre et al., 2017; Båth & Köhler, 2017; Bianchi et al., 2018; Bocken, Schuit, & Kraaijenhagen, 2018; Carl Mai, Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, 2019; Carroll & Richardson, 2017; Dragos & Weiss, 2019; Figueiredo & Fleury, 2019; Frederick et al., 2014; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Mathis & Köbler, 2016; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique et al., 2017; Still, 2017; Svasta, 2017; Trimi & Berbegal-Mirabent, 2012; Weissbrod & Bocken, 2017; Zenios, 2017)
Medir	(Asmoro et al., 2018; Baldassarre et al., 2017; Båth & Köhler, 2017; Bianchi et al., 2018; Bocken et al., 2018; Carl Mai,

Etapa	Referencias
	Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, 2019; Carroll & Richardson, 2017; Dragos & Weiss, 2019; Figueiredo & Fleury, 2019; Frederick et al., 2014; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Mathis & Köbler, 2016; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique et al., 2017; Still, 2017; Svasta, 2017; Trimi & Berbegal-Mirabent, 2012; Weissbrod & Bocken, 2017; Zenios, 2017)
Aprender (Pivotear o Perseverar)	(Asmoro et al., 2018; Baldassarre et al., 2017; Båth & Köhler, 2017; Bianchi et al., 2018; Bocken et al., 2018; Carl Mai, Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, 2019; Carroll & Richardson, 2017; Dragos & Weiss, 2019; Figueiredo & Fleury, 2019; Frederick et al., 2014; Furr, N; Dyer, 2014; Lewrick & Link, 2015; Mathis & Köbler, 2016; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Pique et al., 2017; Svasta, 2017; Trimi & Berbegal-Mirabent, 2012; Weissbrod & Bocken, 2017; Zenios, 2017)
Lanzar	(Bianchi et al., 2018; Dragos & Weiss, 2019; Lewrick & Link, 2015; Nicoletti, 2015; Ojasalo & Ojasalo, 2015; Still, 2017)
Escalar	(Asmoro et al., 2018; Båth & Köhler, 2017; Furr, N; Dyer, 2014; Nicoletti, 2015; Pique et al., 2017; Still, 2017)

### 5.3. Propuesta de modelo de proceso de innovación para startups

El modelo de innovación propuesto se basa en los enfoques centrados en el usuario, Design Thinking, Lean Startup y Agile, aplicadas en 3 fases de desarrollo de la innovación.

**Fase 1 Generación (Design Thinking):** En esta fase (véase Ilustración 1), la startup diseña soluciones con foco en el usuario final. Al usar los pasos de la metodología Design thinking, las startups pueden traer la perspectiva del cliente al corazón de la innovación. En las startups, las innovaciones siempre comienzan con una idea sobre una posible necesidad, solución o modelo de negocio (Furr, N; Dyer, 2014) pero muchos emprendedores suelen cometer el

error de que una vez que tienen una idea saltan directamente a las soluciones, sin entender primero el problema real.

En la fase de generación de ideas es importante que los emprendedores primero logren empatizar con el reto, problema o necesidad centrado en los dolores y tareas que tienen las personas para así definir si existe un problema real e idear la solución que mejor se ajuste a ese problema (Encaje Problema/Solución). El objetivo en la primera fase es determinar si tenemos un problema que merezca la pena resolver (Maurya, 2014).

Como resultado de esta fase, la startup posee un bosquejo de su Business Model Canvas a la cual llamaremos el BMC 1.0. Cada componente en el BMC 1.0 contiene un serie de supuestos e hipótesis que los fundadores deben testear (S. Blank, 2013c)

Ilustración 1. Fase de Generación (basado en Design Thinking)



Fuente: Elaboración propia basado en Design Thinking

**Empatizar:** A partir de la idea de los fundadores, ellos deberán “salir del edificio” (S. G. Blank, 2013) a comprender a sus clientes, observar su entorno, comprender que hacen, que cosas les causan dolor y cuales les beneficia.

Las tasas de fracaso son altas, lo que lleva a varios autores (Boni, Cunningham, & Sloat, 2018; Ulwick, 2005) a afirmar que preguntar a los clientes lo que quieren o extrapolar desde su propia perspectiva no es la mejor manera de identificar nuevas categorías

de productos (o servicios). Empatizar permite crear soluciones desde la necesidad del cliente de forma más efectiva.

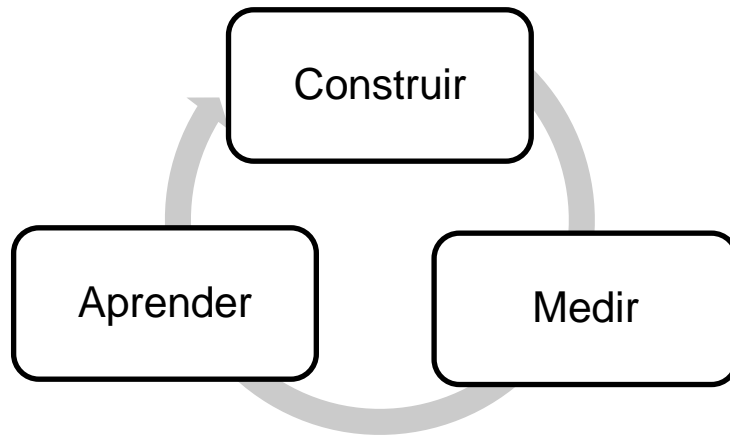
**Definir:** En esta etapa los fundadores definen el problema, la necesidad o reto al cual están enfrentados. Se analiza la información recopilada del proceso de empatía para comprender lo importante y lo factible de realizar, se plantean sus posibles soluciones, priorizan las ideas y convergen en una propuesta de valor en común.

**Idear:** Al final de la fase de generación, el equipo emprendedor converge en una solución e idea de negocio que se verá plasmada en el primer lienzo de modelo de negocio (BMC 1.0). La primera versión del lienzo contiene una serie de hipótesis (supuestos) que se deben validar en la fase siguiente.

**Fase 2 Desarrollo (Lean Startup):** La startup busca validar las hipótesis del negocio, creando productos mínimos viables para validar los supuestos del lienzo de modelo de negocio en un proceso iterativo que concluye con un modelo de negocio validado o un pivote a repensar el problema, solución o modelo de negocio. El proceso Construir-Medir-Aprender o también llamado ciclo Lean Startup (véase Ilustración 2), busca que, por medio de experimentos con el cliente, las startup logren datos e información para pivotear o persistir en sus hipótesis. El objetivo del proceso iterativo es medir si la startup ha logrado crear algo que la gente quiera (Maurya, 2014).

En la fase de Desarrollo la startup pasa de un BMC 1.0 a uno validado (BMC 2.0) logrando como resultado el encaje producto-mercado.

Ilustración 2. Fase de Desarrollo (basado en Lean Startup)



Fuente: El método Lean Startup, Eric Ries

**Construir:** La startup desarrolla sus experimentos, también conocidos como productos mínimos viables o prototipos de baja fiabilidad con el objetivo de validar las principales hipótesis del modelo. El PMV posee las funcionalidades que se desean testear con el cliente y que entregará a los fundadores la información necesaria para tomar decisiones sobre el negocio. En esta etapa se suele testear con los early adopters.

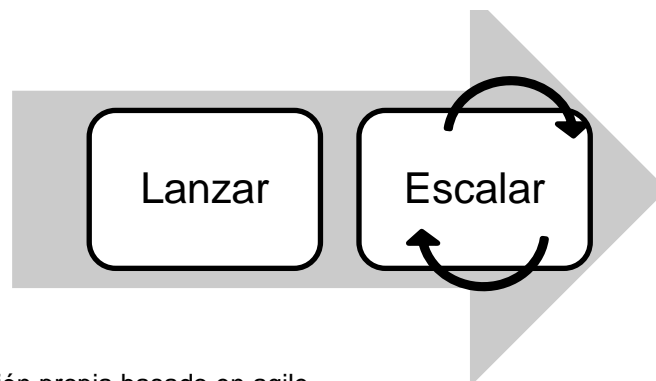
**Medir:** Luego de construir los experimentos y mostrarlos al primer cliente o early adopter, los emprendedores deben usar la información y datos resultantes de sus experimentos que será útil para validar o invalidar los supuestos del lienzo.

**Aprender:** En cada ciclo lean la startup logra aprendizaje validado de sus experimentos, lo que permite a los fundadores tomar decisión de continuar iterando, pivotear o continuar a la fase de transferencia.

El ciclo construir-medir-aprender comprende un single loop learning (ciclo único de aprendizaje) que contribuye a los emprendedores a aprender y mejorar su modelo de negocio en base a aprendizaje validado. La propuesta presentada que incorpora las etapas de Design Thinking, plantea un Doble Loop Learning (aprendizaje de doble bucle) donde los emprendedores en la etapa de aprender pueden pivotear, cuestionar y redefinir el problema al cual se están enfrentando.

**Fase 3 Transferencia (Agile):** Lo importante en esta fase de la startup es entender como logra acelerar el crecimiento. Una vez que se ha desarrollado en encaje producto/mercado es momento de lanzar el modelo de negocio al mercado y encontrar la estrategia adecuada de escalamiento. Para la fase de transferencia la propuesta es usar la metodología Agile para lograr escalar rápidamente el modelo de negocio en el mercado. Agile propone ciclos cortos llamados sprints (González & Gothelf, 2017) que permiten, de forma similar al ciclo lean startup, detectar problemas de escalabilidad y ajustar el rumbo haciendo ofertas y mejoras de producto incrementales. Finalmente, esta fase concluye identificando las “métricas que importan” o métricas de escalabilidad. La Fase 3 se puede graficar de la siguiente manera:

Ilustración 3. Fase de Transferencia (basado en Agile)



Fuente: Elaboración propia basado en agile

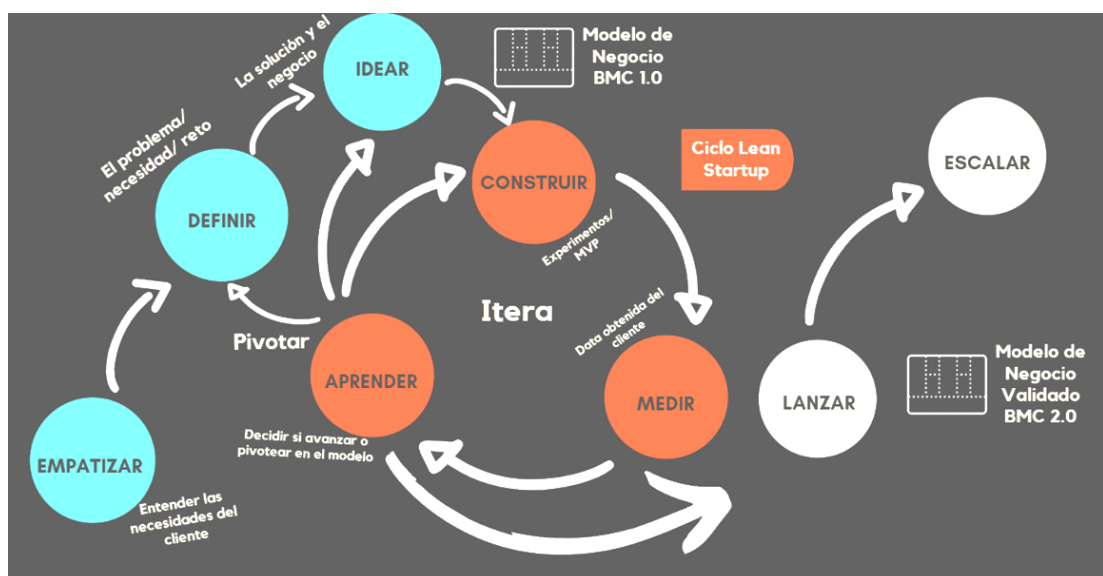
**Lanzar:** Cuando las pruebas experimentales del ciclo lean startup han sido exitosas, se puede validar el modelo de negocio y además ha logrado el encaje producto-mercado usando el PMV como objeto de validación, es el momento adecuado de lanzar. Varias startups

consiguen realizar sus primeras ventas antes de esta etapa, ya sea con reservas tempranas, crowdfunding, entre otras.

**Escalar:** Una vez lanzada la startup, lo siguiente es encontrar la tracción de mercado necesaria para lograr escalar rápidamente el modelo de negocio. En esta etapa el objetivo de los fundadores se centra en el crecimiento. Para este objetivo el modelo propone usar el método Agile: mediante pequeños sprints ir mejorando de forma rápida e iterativa el producto en el mercado. El loop de sprint permite obtener rápidamente información del mercado y mejorar el producto en nuevas versiones para encontrar la tracción de mercado.

Otra aplicación de agile en el proceso de innovación de la startup es la que propone la consultora Gartner (Burton et al., 2016), que plantea agile como una extensión de la etapa de construir vista en la fase anterior, para el desarrollo para la construcción de la solución (mvp) en ciclos iterativos (sprints).

Ilustración 4. Proceso de innovación para startups (basado en metodologías ágiles)



Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 4 presenta el modelo de proceso de innovación para startups propuesto como resultado de la revisión sistemática. En color celeste se presenta la fase de generación, en naranja la fase de desarrollo y en blanco la fase de transferencia del modelo.

#### **5.4. Caso de estudio 1: Proceso de innovación de Dropbox**

Podemos entender el proceso de innovación si observamos como fue el lanzamiento de la exitosa startup de software Dropbox (Eisenmann, Pao, & Barley, 2014).

- Fase de generación: Drew Houston, fundador de Dropbox, tuvo la idea mientras esperaba un autobús en la estación sur de Boston en diciembre de 2006. Había planeado trabajar en un proyecto de programación para Bit9; la empresa a la que pertenecía en ese entonces. Durante un viaje de cuatro horas a Manhattan, dejó su unidad flash USB en su apartamento de Cambridge. Frustrado, comenzó a diseñar un servicio para sincronizar y compartir archivos entre computadoras personales a través de internet. Una poderosa idea de negocio puede nacer de ponerse en los pies del usuario y entender los dolores que llevan a necesitar un determinado producto o servicio.
- Fase de desarrollo: Luego de la idea Houston y Ferdowsi (cofundador de Dropbox) crearon un prototipo que permitía a los usuarios de PC con Windows acceder a archivos de cualquier tamaño o tipo a través de una conexión a internet cifrada desde otras PC con Dropbox o desde cualquier navegador web. Con el primer prototipo desarrollado, los fundadores lanzaron un video sencillo de 3 minutos que demostraba las principales características del servicio y lo subieron al portal de desarrolladores Hacker News. El video concepto de Dropbox fue todo un éxito, y al poco tiempo la startup comenzó a recibir financiamiento de Y Combinator para el desarrollo de Dropbox.



Un producto mínimo viable, no tiene por qué ser un producto en sí. En el caso de Dropbox, el video sirvió para mostrar a los usuarios las principales características de valor y recibir retroalimentación clave para el avance en el desarrollo de la startup.

Los cofundadores pensaron que el modelo de ingresos que debía llevar la startup debía ser un modelo freemium de suscripción, con usuarios gratis y otros de paga de acuerdo con la capacidad de almacenamiento en la nube. Probaron sus servicios en un segmento limitado de usuarios con un servicio gratis de 2 GB y mejoraron según los comentarios recibidos, luego decidieron crear otro video y en una noche multiplicaron por 10 la cantidad de usuarios interesados en la aplicación.

Los fundadores querían recibir comentarios de los clientes sobre lo que realmente les importaba: si la aplicación pudiera ofrecer una experiencia superior ¿Probarían las personas el producto? Como resultado del proceso de aprendizaje, los fundadores se dieron cuenta de que estaban resolviendo un problema que las personas no sabían que tenían.

- Fase de transferencia: Luego del éxito del segundo video, decidieron lanzar Dropbox en plataformas Windows y Mac en el modelo Freemium. Con problemas de adquisición de clientes de paga, iteraron varias estrategias de marketing que tenían un costo de adquisición de cliente mayor al pago de la suscripción.

Usando técnicas de Analytics se enfocaron en las métricas claves del negocio para lograr escalar. Las métricas incluían el porcentaje de visitantes de la página de destino que se registraron como usuarios gratuitos; el porcentaje de usuarios registrados que aún eran usuarios activos libres después de X meses; y el porcentaje de usuarios gratuitos que actualizaron a suscripciones pagas después de Y meses (Eisenmann et al., 2014).

## 5.5. Revisión para propuesta modelo de madurez de modelos de negocios

El Anexo 4 Estudios seleccionados que presentan modelos de madurez del negocio en startups presenta y analiza los modelos de madurez revisados. De la misma forma que para desarrollar el proceso de innovación, se ha realizado un análisis comparativo de los niveles de madurez presentado por los distintos autores en la revisión de literatura (Véase Anexo 5. Comparación de Modelos de Madurez y Anexo 6. Análisis Propuesta de Modelo de madurez), donde se han identificado los distintos niveles de madurez que se presentan en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4. Niveles de madurez propuestos

Nivel	Descripción	Referencia
1	Idea/BMC 1.0	(Bekhradi, Yannou, Cluzel, Chabbert, & Farel, 2015; S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Breuer, Luedeke-Freund, Brick, Lüdeke-Freund, & Brick, 2018; Broeng, Murdock, Jensen, & Overgaard, 2017; Carroll & Richardson, 2017; Corallo, Errico, Latino, & Menegoli, 2018; Echterhoff et al., 2016; R Hasenauer et al., 2016; Kastle, King, Verreynne, & Kambouris, 2018; Lee, Chang, & Chien, 2010; Link & Lewrick, 2013; Lunner & Worrman, 2018; Medall & Ströher, 2016; M. L. P. Souza, Filho, Bagno, Souza, & Cheng, 2018; Still, 2017; Sukrat & Papsatorn, 2018; Tolonen, 2014)
2	Investigación de mercado	(S. Blank, 2013a; Carroll & Richardson, 2017; Echterhoff et al., 2016; Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018; R Hasenauer et al., 2016; Kastle et al., 2018; Medall & Ströher, 2016; Tolonen, 2014; Wang et al., 2016)
3	Validación del problema/solución	(Bekhradi et al., 2015; S. Blank, 2013a; Breuer et al., 2018; Broeng et al., 2017; Carroll & Richardson, 2017; Echterhoff et al., 2016; Kastle et al., 2018; Link & Lewrick, 2013; Lunner & Worrman, 2018; Medall & Ströher, 2016; M. L. P. Souza et al., 2018; Still, 2017)
4	PMV inicial – PoC	(Bekhradi et al., 2015; S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Breuer et al., 2018; Broeng et al., 2017; Carroll & Richardson, 2017; Echterhoff et al., 2016; Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018; Kastle et al., 2018; Link & Lewrick, 2013; Lunner & Worrman, 2018; M. L. P. Souza et al., 2018; Tolonen, 2014; Wang et al., 2016),

Nivel	Descripción	Referencia
5	Propuesta de valor validada	(Bekhradi et al., 2015; S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Carroll & Richardson, 2017; Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018; R Hasenauer et al., 2016; Kastelle et al., 2018; Medall & Ströher, 2016; Still, 2017; Tolonen, 2014)
6	Modelo de ingreso validado	(S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Breuer et al., 2018; Echterhoff et al., 2016; Kastelle et al., 2018; Lunner & Wormmann, 2018; Tolonen, 2014)
7	Prototipo funcional (PMV mejorado)	(Bekhradi et al., 2015; S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Breuer et al., 2018; Carroll & Richardson, 2017; Kastelle et al., 2018; Tolonen, 2014)
8	Modelo de entrega de valor validado	(S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Kastelle et al., 2018; Lunner & Wormmann, 2018; Medall & Ströher, 2016; Tolonen, 2014)
9	Modelo de negocio validado/ Métricas de escalabilidad	(S. Blank, 2013a; Breuer, 2013; Breuer et al., 2018; Broeng et al., 2017; Corallo et al., 2018; Echterhoff et al., 2016; Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018; R Hasenauer et al., 2016; Kastelle et al., 2018; Lee et al., 2010; Lunner & Wormmann, 2018; Medall & Ströher, 2016; M. L. P. Souza et al., 2018; Still, 2017; Tolonen, 2014; Wang et al., 2016)

## 5.6. Niveles de madurez para modelos de negocios en startup

Los niveles de madurez para modelos de negocios (adaptado de S. Blank, 2013a), BMRL por su sigla en inglés (Business Model Readiness Level) han sido determinados en 9 niveles, comparables con los 9 niveles de madurez de la tecnología TRL. Los BMRL son progresivos desde un nivel 1 que parte con una idea y la conceptualización de un modelo de negocio, hasta un nivel 9 con un modelo de negocio validado y métricas establecidas. La progresión en BMRL se basa en la validación de los aspectos y supuestos claves del modelo de negocio.

- BMRL 1 Idea/BMC 1.0: A partir de una idea innovadora de negocio inicial, la startup realiza su primer modelo de negocio. En cada uno de los bloques del modelo se describen los supuestos del negocio, los que serán testeados y medidos hasta lograr con éxito un modelo validado. A menudo en esta etapa se considera que una gran idea es suficiente para salir al mercado (Ramsden & Chowdhury, 2019). De acuerdo con

el modelo BMRL, es necesario validar los supuestos de la idea antes de lanzar al mercado a fin de disminuir la incertidumbre y el riesgo de fracaso.

- BMRL 2 Investigación de mercado: En esta etapa la startup tiene un mapa detallado del tamaño de mercado y de los principales competidores que en él se encuentran. Al alcanzar este nivel los emprendedores tienen una visión más clara de cada segmento de mercado y reconoce cuáles son sus potenciales earlyadopters (primeros compradores).
- BMRL 3 Validación del problema/solución: En esta etapa de madurez la startup ha logrado validar su solución al problema con los clientes. Al lograr este nivel de madurez la startup puede tener cierta certeza de que la propuesta de valor es apropiada al problema de los consumidores o clientes potenciales (Arjona, 2015).
- BMRL 4: PMV inicial - PoC: Una vez validado el problema-solución, los fundadores desarrollan los primeros productos mínimos o experimentos que le permitirán obtener información desde el mercado respecto al producto/servicio que se planea desarrollar. En este nivel de madurez la startup logra validar su prueba de concepto (PoC) o prototipo de baja fidelidad como lo denomina el profesor Blank (2013a) en su modelo.
- BMRL 5 Propuesta de valor validada: Habiendo desarrollado un PMV, los fundadores exploran el mercado para lograr validar las principales hipótesis que plantea la propuesta de valor. Una parte del mercado acepta la propuesta de valor y muestra interés de compra por el producto/servicio. En esta etapa se ha logrado el encaje producto-mercado.
- BMRL 6 Modelo de ingreso validado: Una vez que los fundadores saben que existe aceptación del producto en el mercado, corresponde validar el modelo de beneficios o ingresos para que sea sostenible con el negocio, es decir validar el lado derecho del canvas.

- **BMRL 7 Prototipo funcional – PMV Mejorado:** En esta fase el producto mínimo se ha mejorado e incorporado funcionalidades más cercanas a un producto final. El PMV se ha probado en un mayor número de clientes.
- **BMRL 8 Modelo de entrega de valor validado:** La startup logra validar que los costos de producción del negocio permiten desarrollar un modelo de negocio sostenible. Se valida el lado izquierdo del canvas.
- **BMRL 9 Modelo de negocio validado, métricas de escalabilidad:** Finalmente y habiendo validado los 9 segmentos del modelo de negocio, los fundadores desarrollan las principales métricas de crecimiento y escalabilidad para su negocio. Inicia un proceso de lanzamiento y búsqueda de tracción de nuevos clientes.

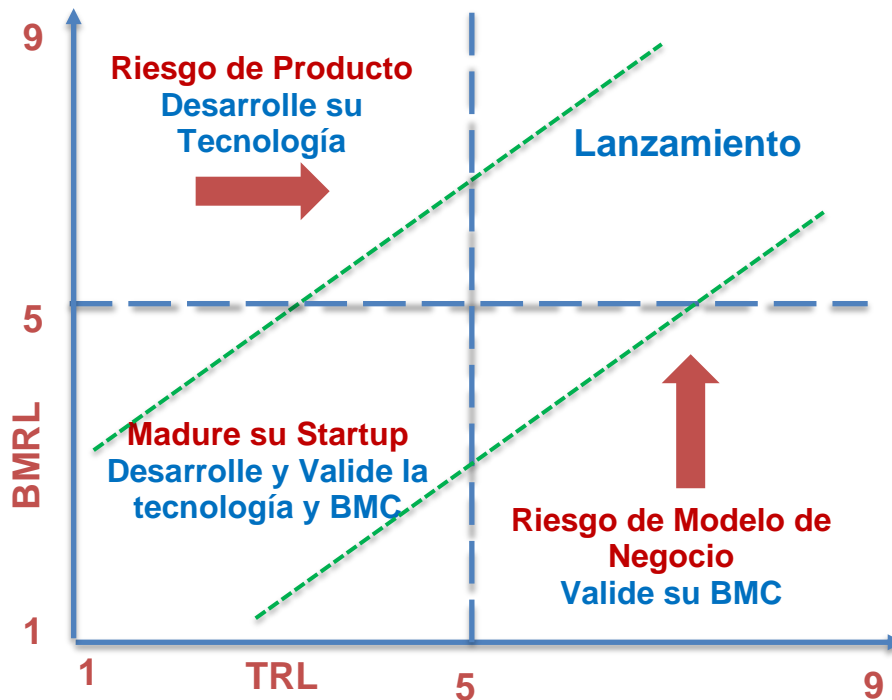
La madurez del negocio en combinación con la madurez del desarrollo tecnológico permitirá a la startup establecer el momento idóneo de salir al mercado.

### **5.7. Matriz de madurez para la startup**

Conociendo el nivel de madurez del modelo de negocio de acuerdo con la BMRL presentada en el capítulo anterior y en nivel de madurez de la tecnología TRL (Mankins, 1995) es posible establecer que tan preparada se encuentra la startup para su lanzamiento.

La matriz de madurez para la startup presenta en el eje vertical el nivel de madurez del modelo de negocio BMRL y en el eje horizontal el nivel de madurez de la tecnología, como se muestra en la Ilustración 5.

Ilustración 5. Matriz BMRL-TRL



Fuente: Elaboración Propia

Matriz BMRL-TRL (véase Ilustración 5) presenta un esquema de 4 niveles que permiten establecer el punto de madurez en que se encuentra la startup y hacia donde debería fijar su trayectoria para disminuir los riesgos de fracaso. Cada nivel muestra el estado actual de madurez tecnológica y de modelo de negocio.

- Nivel 1. Madure su startup: La startup se encuentra dando sus primeros pasos para validar su modelo de negocio con un BMRL menor a 5, y la tecnología se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, TRL menor a 5. Las startups de este nivel deberán continuar validando tanto su modelo de negocio hacia BMRL superiores y además impulsando el desarrollo de la tecnología.
- Nivel 2. Riesgo de modelo de negocio: La startup ha desarrollado su tecnología a niveles de validación en entornos de simulación o reales, TRL igual o superior a 5. Por otra parte, en la validación del modelo de negocio la startup no ha logrado un encaje producto-mercado que permita establecer que el producto que han estado desarrollado tendrá

aceptación en el mercado, BMRL inferior a 5. La startup está ante un riesgo de modelo de negocio. A medida que avanza en el desarrollo de su tecnología también deberá avanzar en la validación de su modelo de negocio.

- Nivel 3. Riesgo de producto: La startup ha logrado avances importantes en la validación, consolidando su propuesta de valor en base a un PMV desarrollado para resolver las principales hipótesis del modelo, BMRL igual o superior a 5, pero la tecnología se encuentra en niveles bajos de madurez TRL inferior a 5. En este caso, la startup presenta un riesgo de producto, ha logrado encontrar un mercado con interés en el producto/servicio que se encuentra desarrollando, pero la tecnología no se encuentra lo suficientemente madura para ser comercializada.
- Nivel 4. Lanzamiento: La startup ha validado su propuesta de valor y la tecnología se ha comprobado en entornos de simulación o reales BMRL y TRL iguales o superiores a 5. En esta etapa, la startup va alcanzando niveles de madurez que disminuyen significativamente el riesgo de lanzar un nuevo producto/servicio al mercado. En los niveles superiores de madurez tecnológica y de modelo de negocio es donde la startup tendría mayores posibilidades de éxito.

Las startups no necesariamente nacen en el nivel 1. Estas pueden comenzar a gestarse en niveles de tecnologías ya maduras, TRL igual o superior a 5, donde su principal trayectoria está en realizar y validar un modelo de negocio innovador (nivel 2), o bien puede que la incertidumbre del mercado sea tan baja que gran parte del modelo de negocio se encuentra validado y la trayectoria de la startup se centre en el desarrollo de la tecnología (nivel 3).

### **5.8. Caso de estudio 2: La trayectoria de Global Nano Additives**

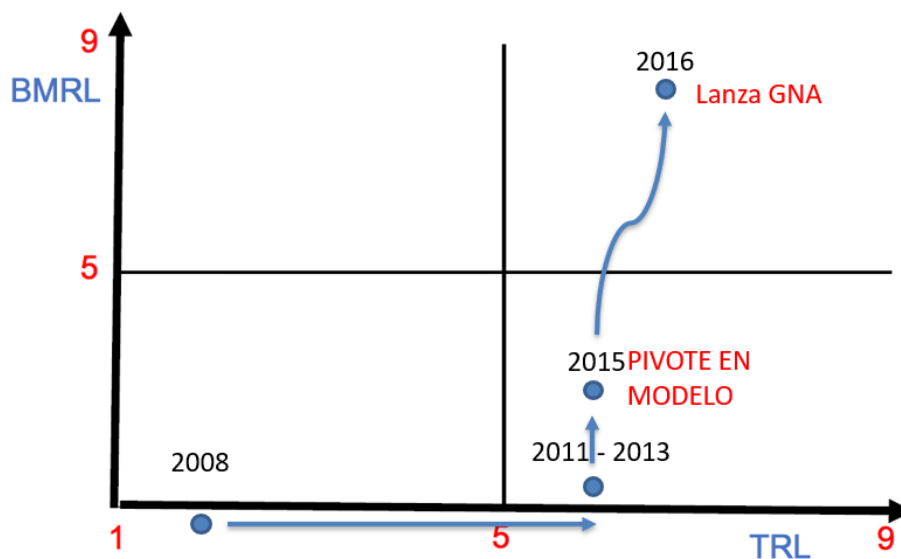
Global Nano Additives (Apremy, 2017) es una empresa de base tecnológica que se dedica al desarrollo de aditivos lubricantes en temas de presión y anti desgaste; los cuales están hechos a base de materiales biodegradables (Red

de Oficinas de Transferencia de Tecnología, 2016) fundada por Edgar Reygoza, Doctor en ciencias de la ingeniería y Master en sistemas de manufactura del Tecnológico de Monterrey (Mex). Dentro de los estudios de doctorado, Edgar realizó su proyecto de investigación en Nanofluidos en el año 2008. El 2011 comienza a trabajar en el desarrollo de un lubricante para motor nano aditivo. Luego, en 2013, desarrolla su primer modelo de negocio orientado al desarrollo, producción y comercialización de nanolubricantes para motor en el sector automotriz.

Ya en 2015, estando en el programa I-Corps, inicia el proceso de descubrimiento de cliente para encajar su tecnología al mercado. Su validación se basa en 85 entrevistas de 35 plantas industriales y desarrolla un modelo de negocio basado en la retroalimentación. Se da cuenta que el primer segmento de mercado era muy complicado de alcanzar y se re-enfoca a la lubricación industrial (corte y forja de metales) que requiere una madurez tecnológica menor. Gracias a las entrevistas Edgar pivotea su modelo de negocio cambiando el enfoque de mercado, luego de eso, en 2016 lanza Global Nano Additives.

Podríamos graficar en la matriz BMRL-TRL la trayectoria de GNA de la siguiente manera (véase Ilustración 6):

Ilustración 6. Matriz BMRL–TRL Global Nano Additives



Fuente: Elaboración Propia



Un proceso de descubrimiento de cliente permite reenfocar el modelo de negocio de la startup, pudiendo como en el caso de GNA disminuir los costos de desarrollo de tecnología y reorientar la madurez tecnológica a lo que realmente necesita el negocio.

## 5.9. Entrevistas de validación

Habiendo desarrollado ambos modelos en base a la revisión sistemática se desarrollaron una serie de entrevistas con el fin de validar y mejorar las propuestas de cada modelo.

En total fueron 5 entrevistas con diferentes personas ligadas a los ámbitos de innovación, startup y metodologías ágiles. Los entrevistados fueron los que se muestran en la tabla 5:

Tabla 5. Perfil de entrevistados

Entrevistado 1	Asesor y experto en temas de innovación y emprendimiento, Ex Gerente de Emprendimiento en Corfo.
Entrevistado 2	Fundador de Rukann, startup asociada a la construcción y comercialización de casas modulares en Chile.
Entrevistado 3	Español experto en metodologías ágiles como Design Thinking y Lean Startup, docente en varias escuelas de negocio en España.
Entrevistado 4	Gestor Tecnológico Kael, Docente de la Universidad de Chile y miembro del club de innovación.
Entrevistado 5	Magister en Innovación PUC, Ayudante de curso modelos de negocio.

### 5.9.1. Resultados de las entrevistas

Modelo de innovación:

Los expertos coinciden en que es una buena estrategia presentar un modelo de innovación con integración de las metodologías ágiles y además coinciden

que muchas startups olvidan iniciar desde la empatía con el usuario para diseñar sus productos y servicios.

Se reconoce que es bueno contar con herramientas para que el modelo de negocio se lleve a la práctica, pero en la realidad no es sencillo de aplicar. Los emprendedores están enfocados en la venta, lo que dificulta una aplicación metodológica de cualquier modelo. Por su parte, se coincide entre los entrevistados en que una buena aplicación del modelo sería el ámbito académico, y startups nacidas como spin-off universitarias en el contexto I+D+i. Entrevistado 4 plantea: *“Me ha pasado mucho que cuando hablan de procedimientos, me acuerdo de las ISO que son un papiro. En el día a día el tipo (fundador) está en otra, llega un cliente y hace lo que sea por él, cambian, construyen aprenden y desaprenden, el objetivo es la venta”*, y aporta que plantear hitos y agregarle condimentos (métricas) a este modelo que es bien útil se le podría sacar un buen provecho, dado a que tiene las 3 fases bastante claras.

Para el Entrevistado 2, que reconoce que en el día a día como fundador le cuesta hablar de modelos de negocio, indica además que finalmente lo que va a validar a la startup en el mercado es vender y cobrar, lo cual en el modelo se conoce como encaje producto-mercado.

El Entrevistado 3 comenta que de acuerdo con su experiencia trabajando con un gran número de startups como fundador y mentor, la fase de desarrollo del proceso de innovación podría iniciar no con el construir, sino más bien en la etapa de aprender, dado a que es necesario entender correctamente qué es lo que se requiere medir, es decir, lo que deberíamos aprender antes de comenzar a construir nuestro PMV. El modelo presentado define esa acción dentro de la etapa de idear, dado que, al construir nuestro modelo de negocio, se obtienen los supuestos claves que el emprendedor deberá luego testear en la fase de desarrollo. Por tanto, entender que debemos aprender del ciclo Lean Startup es previo a construir como menciona el entrevistado, pero sería inherente a la etapa de idear en la fase previa.

Para el Entrevistado 5, el modelo de innovación encaja según la metodología con que trabajan en la Universidad Católica de Chile (UC), donde las startups

que están en el programa de emprendimiento tienen que desarrollar, probar y medir constantemente. Donde de etapas superiores se deben ir devolviendo eventualmente y suelen tardar meses en avanzar. El modelo propuesto presenta este ciclo como iterar en la etapa de desarrollo. También añade que en la metodología que usan en la UC todos quienes desarrollan algo tenían que crear previamente un problema y encontrar el problema que valiera la pena resolver, era en sí el “Problema” pues los emprendedores no suelen enfocarse en que es importante empatizar primero.

Los entrevistados coinciden en que las etapas del modelo de innovación son aplicables a las startups de forma general, pero existen diferencias sobre todo en los tiempos de cada etapa. Si se comparan por ejemplo startups de base tecnológicas (fuertes en I+D) con las tradicionales, las grandes diferencias están en la fase de desarrollo. Entrevistado 1 menciona que *“una diferencia entre un proyecto tradicional de Startup con uno de I+D es que esa parte (ciclo lean startup) se hace muy grande, la palabra iterar del modelo para un startup tecnológica se hace muy grande y pesada”* y añade: *“no le puedes pedir a una startup tecnológica que saque un PMV todos los meses, dado a que van a estar ocupados desarrollando la tecnología”*.

#### Modelo de madurez

En relación con el modelo de madurez, el principal comentario de los entrevistados se refiere a tener presente que la trayectoria de madurez de una startup dependerá de si ésta es una startup tecnológica o tradicional. Como lo menciona el primer entrevistado, *“Si yo estoy desarrollando la vacuna contra el cáncer no se si voy a gastar mucho tiempo en esa parte (refiriéndose al modelo de negocio) por el contrario, voy a gastar mucho tiempo en la madurez tecnológica”* y también indica que en el otro ámbito una startup tradicional que desarrolla una solución basada en software no tiene un desarrollo tecnológico tan marcado al punto de indicar que posee TRL. Al igual que el Entrevistado 5, que también se refiere a este punto indica que si una startup biotecnológica se encuentra desarrollando una vacuna para el coronavirus no se va a

cuestionar en ningún caso el modelo de negocio, porque es urgente y se trata de un problema real.

En este sentido el modelo recoge las indicaciones aportadas por los autores y define que una startup no va a iniciar necesariamente su trayectoria con una TRL y BMRL igual a 1 y que es posible que inicie desde un nivel diferente al 1. Pero de todas formas deberá avanzar tanto en validar otros aspectos del modelo de negocio y desarrollar su tecnología antes de lanzar al mercado.

Respecto a las startups de base tecnológica y a la realidad en Chile, el entrevistado 4 aprecia que, si bien en Chile se realiza buena ciencia, aún falta una mayor asociatividad con el mercado, en donde el modelo presentado puede aportar como una base metodológica. Y las startups si bien pueden comenzar de una forma equilibrada en sus primeras etapas, luego las basadas en I+D harán camino en el desarrollo tecnológico. Para el entrevistado 1 será necesario quizá un TRL 7 antes de lograr un encaje producto-mercado BMRL 5 del modelo. Por tanto, su trayectoria tendrá más similitud a una forma de “palo de golf” si la observamos en la matriz. El participante 4 aporta un análisis similar para las startups de base tecnología con una curva exponencial, y diferenciando de una startup tradicional donde posiblemente la curva será más logarítmica.

La matriz de madurez terminó siendo para los entrevistados un esquema que permite bastante discusión sobre el desarrollo de startups y que añadiría mucho valor si contara con los indicadores claves que permitan reconocer cuando una startup está en un nivel de madurez u otro. En el caso de las TRL existen varias publicaciones que ayudan a determinar en base a criterios e indicadores claros el nivel de desarrollo de la tecnología y por ende, conocer de forma empírica el TRL. Para el caso de las BMRL se plantea como una mejora para futuros trabajos de investigación desarrollar las métricas necesarias para cada nivel de madurez.

Como recomendaciones finales de los entrevistados está el continuar con el desarrollo de esta investigación, incluyendo métricas e hitos en cuales medir a las startups.

## 6. CONCLUSIONES

Este proyecto se inició con el desafío de encontrar un balance entre el desarrollo tecnológico y de modelo de negocio dentro para las startups a fin de disminuir el alto grado de riesgo y por ende, la probabilidad de fracaso que les es inherente a este tipo de organizaciones. Para ello se ha presentado un proceso de innovación y un modelo de madurez para las startups a partir de una revisión sistemática y su validación mediante la opinión de expertos entrevistados.

Para establecer el modelo de madurez de la startup fue necesario también desarrollar mediante la misma metodología de estudio un modelo de innovación coherente.

Dentro de los procesos de innovación en startups basados en metodologías ágiles, los modelos presentados en los estudios analizados suelen desarrollar un proceso de innovación con enfoque y centro en el cliente que nacen de dos corrientes metodológicas complementarias como Design Thinking y Customer Development.

Como resultados del proceso de investigación se logró el cumplimiento de los objetivos de investigación, teniendo como resultado:

- Un modelo de proceso de innovación presentado y descrito en cada una de sus fases y etapas como resultado de la revisión de literatura.
- Un análisis de los distintos modelos de madurez presentes en la literatura, enfocados al desarrollo de modelos de negocios para startups.
- El planteamiento de 9 niveles de madurez para los modelos de negocios de Startups denominado BMRL: Business Model Readiness Levels como producto del análisis previo.
- Un esquema modelado que presenta los niveles de madurez del modelo de negocio y su relación con los modelos de madurez tecnológica como contribución propia de este estudio.

Con lo anterior se completa la propuesta de modelo de madurez para las startups integrando la madurez tecnológica con la madurez del modelo de

negocio, el cual se centra en el modelo de innovación presentado en este mismo estudio.

La validación con expertos permite reforzar aquellos aspectos que no fueron posibles de obtener desde la revisión sistémica como también plantear futuros desafíos en el ámbito de esta investigación.

El modelo de innovación propuesto puede ser empleado para conocer, evaluar y guiar la forma en que la startup desarrolla innovación en cada una de sus fases. También el modelo de innovación puede ser empleado como base para un programa de incubación y aceleración de startups.

Por su parte, el BMRL es una herramienta que permite a fundadores, mentores, inversionistas y otros Stakeholders conocer el nivel de madurez actual del modelo de negocio de la startup, además de identificar los siguientes pasos antes de su lanzamiento. Del mismo modo, con la Matriz BMRL-TRL se puede orientar a la startup sobre una forma balanceada de lanzar su innovación al mercado.

En conjunto las herramientas propuestas y presentadas por este estudio, componen un marco metodológico que busca disminuir al alto grado de incertidumbre que existe al momento de lanzar una startup al mercado.

### **6.1. Limitaciones y futuras líneas de investigación**

El estudio realizado presenta ciertas limitaciones. Primero, los modelos propuestos son planteados de acuerdo con la definición de startup indicada en el capítulo 3, y por tanto, no representa necesariamente otro tipo de organizaciones que no cumplen con esta definición de startup.

Segundo, los modelos presentados son de carácter general para las startups y no necesariamente representan un sector industrial en particular. Por tanto, los comportamientos en las trayectorias pueden variar, y también la aplicabilidad de metodologías ágiles en ciertos sectores de startups, como por ejemplo las startups basadas en biotecnologías, tengan una contribución menor que en el caso de startups basadas en software u otro sector.

Tercero, el proceso de innovación y el BMRL presentados son productos de la revisión sistemática de literatura a nivel global, donde existen otros modelos de referencia en estos ámbitos, pero su adaptación y sistematización fue importante para realizar el esquema TRL-BMRL propuesto. En este sentido el trabajo plantea la necesidad de adoptar estos modelos a una realidad local de forma empírica.

Cuarto, otra posibilidad de mejora metodológica hubiese contemplado la consulta previa con expertos del sistema de startups para ayudar a mejorar el estudio en términos de definición de hipótesis, otras fuentes de información y alcance del estudio.

Para futuros estudios y trabajos se sugiere diseñar indicadores y la forma de medición de estos para cada uno de los niveles de madurez del modelo de negocio. También es importante realizar una investigación empírica con startups que desarrollen un programa basado en el proceso de innovación presentado, revisando su progresión en los niveles de madurez en diversos hitos a ser evaluados e investigar sobre las diversas curvas de madurez que tendrían startups de diferentes industrias adoptando indicadores y niveles de madurez según corresponda, a fin de conocer si existen diferencias en sus trayectorias como las indicadas por los entrevistados.

Estudiar empíricamente el grado de contribución de metodologías ágiles, como el caso de lean startup y design thinking usadas en este estudio, en diversos sectores de startups como las biotech.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Apremy. (2017). Entrevista a Edgar Raygoza, CEO de Global Nano Additives (GNA) en #CreaClientesFelices - YouTube. Recuperado 20 de enero de 2020, de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=359&v=OLgP-PVINFI&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=359&v=OLgP-PVINFI&feature=emb_logo)
- Araya-Castillo, L. (2018). Lean Start-Up as a Strategy for the Development and Management of Dynamic Entrepreneurships. *Dimensión empresarial*, 16(2), 193–208.
- Archibald, T. W., Thomas, L. C., & Possani, E. (2007). Keep or return? Managing ordering and return policies in start-up companies. *European Journal of Operational Research*, 179(1), 97–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.01.044>
- Arjona, K. (2015, octubre 16). Calidad y Tecnología: Indicadores Innovación: Investment Readiness Level. Recuperado 10 de marzo de 2020, de <https://www.calidadytecnologia.com/2015/10/TRL-IRL-Innovacion-Lean-StartUp-2.html>
- Asmoro, A., Nugroho, L. E., & Selo, S. (2018). Preliminary Comparative Study of Innovation Process Model for Startup in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 384(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/384/1/012057>
- Baldassarre, B., Calabretta, G., Bocken, N. M. P., & Jaskiewicz, T. (2017). Bridging sustainable business model innovation and user-driven innovation: A process for sustainable value proposition design. *Journal of Cleaner Production*, 147, 175–186. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.081>
- Båth, J., & Köhler, J. (2017). *Innovation Management in Business-to-Business Software as a Service Startups: Investigating the Lean Startup Methodology and its Shortcomings around Selecting Ideas*. KTH Industrial Engineering and Management.
- Bekhradi, A., Yannou, B., Cluzel, F., Chabbert, F., & Farel, R. (2015). *In Vivo In Situ Experimentation Projects by Innovative Cleantech Start-Ups in Paris*. <https://doi.org/10.1115/detc2015-47631>



- Bianchi, C. G., dos Santos, A. B., & Borini, F. M. (2018). OPEN INNOVATION AND COCREATION IN THE DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS: THE ROLE OF DESIGN THINKING. *International Journal of Innovation*, 6(2), 112–123. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5585/iii.v6i2.203>
- Blank, S. (2010, enero 25). What's A Startup? First Principles. Recuperado 10 de agosto de 2020, de <https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/>
- Blank, S. (2013a). It's Time to Play Moneyball: The Investment Readiness Level. Recuperado 13 de octubre de 2019, de Steve Blank Blog website: <https://steveblank.com/2013/11/25/its-time-to-play-moneyball-the-investment-readiness-level/>
- Blank, S. (2013b). Why the lean start-up changes everything.(Spotlight on Entrepreneurship)(Cover story). *Harvard Business Review*, 91(5), 64.
- Blank, S. (2013c). Why the Lean Start-Up Changes Everything. *Harvard Business Review*, 91(5), 63–72. Recuperado de [http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=87039866\(=es&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=87039866(=es&site=ehost-live)
- Blank, S. G. (2013). *The four steps to the epiphany : successful strategies for products that win*. California?: California? : Steve Blank?
- Bocken, N. M. P., Schuit, C. S. C., & Kraaijenhagen, C. (2018). Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 28, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.02.001>
- Boni, A. A., Cunningham, T., & Sloat, J. M. (2018). Bridging theory and practice for commercialization and innovation – A market-centered perspective for cross-industry applications. *Journal of Commercial Biotechnology*, Vol. 24, pp. 7–36. <https://doi.org/10.5912/jcb850>
- Breuer, H. (2013). Lean venturing: Learning to create new business through exploration, elaboration, evaluation, experimentation, and evolution. *International Journal of Innovation Management*, 17(3). <https://doi.org/10.1142/S1363919613400136>
- Breuer, H., & Lüdeke-Freund, F. (2018). *Values-Based Business Model*

- Innovation: A Toolkit*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73503-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73503-0_18)
- Breuer, H., Luedeke-Freund, F., Brick, C., Lüdeke-Freund, F., & Brick, C. (2018). Business Model Innovation in the Era of Sustainable Development Goals. *ISPIM Innovation Conference*, (June), 1–27. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/2186210350?accountid=14675>
- Broeng, J., Murdock, K. A., Jensen, M. L., & Overgaard, M. K. (2017). Bridging the gap from research to high-technology ventures with experienced entrepreneurs. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 15(4), 400. <https://doi.org/10.1504/ijttc.2017.10010822>
- Burton, B., Blosch, M., Weldon, L., Burke, B., Walker, M., & Brand, S. (2016). Enterprise Architecture and Technology Innovation Leadership Vision for 2017. *Gartner*, 26. Recuperado de [https://www.gartner.com/binaries/content/assets/events/keywords/enterprise-architecture/epaeu17/enterprise\\_architecture\\_and\\_\\_tech-innovation.pdf](https://www.gartner.com/binaries/content/assets/events/keywords/enterprise-architecture/epaeu17/enterprise_architecture_and__tech-innovation.pdf)
- Caralli, R. (2012). *Discerning the Intent of Maturity Models from Characterizations of Security Posture MATURITY MODELS*. Recuperado de [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)
- Carl Mai, Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, U. A. (2019). An Architecture for A Distributed Lean Innovation Management System. *IJIMT*, 10(4), 147–154. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2019.10.4.853>
- Carroll, N., & Richardson, I. (2017). A disciplined innovation approach to health technology solutions. *HEALTHINF 2017 - 10th International Conference on Health Informatics, Proceedings; Part of 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, BIOSTEC 2017*, 5, 389–395. <https://doi.org/10.5220/0006228703890395>
- Corallo, A., Errico, F., Latino, M. E., & Menegoli, M. (2018). A framework proposed in order to assuring the entrepreneurial ecosystem sustainability through a dynamic model of governance. *2018 7th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*, 421–426. <https://doi.org/10.1109/ICITM.2018.8333987>

- De Souza, R. A. C., Filho, G. A. D. A. C., & Batista, G. H. C. (2015). A heuristic approach for supporting innovation in requirements engineering. *CIBSE 2015 - XVIII Ibero-American Conference on Software Engineering*, 674–687.
- Demir, F. (2018). A Strategic Management Maturity Model for Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 8(11), 13–21. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/2151124023?accountid=14675>
- Dragos, & Weiss, P. (2019). Digital entrepreneurship and green business model innovation: Lean startup approaches. *Quality - Access to Success*, 20(S2), 630–634.
- Echterhoff, B., Hirschter, T., & Gausemeier, J. (2016). Systematic Business Model Implementation - From Concepts to Real Business. *ISPIM Conference Proceedings*, pp. 1–20. Manchester: The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1860982051?accountid=14675>
- Eisenmann, T. R., Pao, M., & Barley, L. (2014). *Dropbox: "It Just Works"*. President and Fellows of Harvard College.
- Figueiredo, L. B., & Fleury, A. L. (2019). Design Sprint versus Design Thinking: A comparative analysis. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(5), 23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15675/gepros.v14i5.2365>
- Forbes. (2017). 90% Of Startups Fail: Here's What You Need To Know About The 10%. Recuperado 13 de octubre de 2019, de <https://www.forbes.com> website: <https://www.forbes.com/sites/neilpatel/2015/01/16/90-of-startups-will-fail-heres-what-you-need-to-know-about-the-10/#372cb8766679>
- Frederick, T., Lam, T., & Martin, V. (2014). A Lean Innovation Model To Help Organizations Leverage Innovation For Economic Value: A Proposal. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 18(2), 99. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i2.8491>
- Furr, N; Dyer, J. (2014). Choose the Right Innovation Method at the Right Time. *Harvard Business Review*, (December 31), 1–7. Recuperado de

<https://hbr.org/2014/12/choose-the-right-innovation-method-at-the-right-time>

- Gbadegeshin, S. A., & Saheed A. Gbadegeshin. (2018). Lean Commercialization: A New Framework for Commercializing High Technologies. *Technology Innovation Management Review*, 8(9), 50–64. Recuperado de [https://timreview.ca/sites/default/files/article\\_PDF/Gbadegeshin\\_TIMReview\\_September2018.pdf](https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Gbadegeshin_TIMReview_September2018.pdf)
- Gbadegeshin, S. A., Saheed A. Gbadegeshin, & Gbadegeshin, S. A. (2018). Lean Commercialization: A New Framework for Commercializing High Technologies. *Technology Innovation Management Review*, 8(9), 50–64. Recuperado de <https://timreview.ca/article/1186>
- González, V. M., & Gothelf, J. (2017). *Lean vs Agile vs Design Thinking: Lo que realmente necesitas conocer para construir productos digitales con equipos de alto rendimiento*. CreateSpace Independent Publishing Platform. Recuperado de [https://books.google.cl/books?id=\\_BhrswEACAAJ](https://books.google.cl/books?id=_BhrswEACAAJ)
- Gras, D., Whitman, M. J., Mosakowski, E., & Lumpkin, G. T. (s. f.). *Future Research Topics in Social Entrepreneurship: A Content-Analytic Approach*.
- Hasenauer, R, Gschöpf, A., & Weber, C. (2016). Technology readiness, market readiness and the triple bottom line: An empirical analysis of innovating startups in an incubator. *2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1387–1428. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2016.7806523>
- Hasenauer, Rainer, Weber, C., Filo, P., & Orgonas, J. (2015). Managing technology push through marketing testbeds: The case of the Hi Tech Center in Vienna, Austria. *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, 2015-Septe*, 99–126. Portland State University. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2015.7272996>
- Kastelle, T. (2016). Is Our Business Model Ready to Launch? Recuperado 22 de julio de 2019, de The Lean Startup Series website:

<http://timkastelle.org/blog/2016/01/is-our-business-model-ready-to-launch/>

- Kastelle, T., King, S., Verreyne, M. L., & Kambouris, P. (2018). Experiences using a science-based Lean LaunchPad program and its impact on national innovation system evolution. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 35(3), 356–370. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2018.095902>
- Keele, S., Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. En *Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE* (Vol. 2). Recuperado de <http://www.dur.ac.uk/ebse/resources/Systematic-reviews-5-8.pdf>
- Kristóf Péter. (2016). HOW ESTABLISHED COMPANIES CAN MASTER DISRUPTIVE INNOVATION LIKE STARTUPS? Achieving innovation excellence and disruptive ability PhD dissertation. *ISPIM Conference Proceedings*, pp. 1–8. Manchester: The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1780137994?accountid=14675>
- Ladd, T. (2018). Does the business model canvas drive venture success? *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 20(1), 57–69. <https://doi.org/10.1108/JRME-11-2016-0046>
- Lee, M.-C., Chang, T., & Chien, W.-T. C. (2010). The Process of Innovation and Implement Based on Diffusion of Innovation and Innovation Radar. *India*.
- Lewrick, M., & Link, P. (2015). Design Thinking Tools: Early Insights Accelerate Marketers' Success. *Marketing Review St. Gallen*, 32(1), 40–51. <https://doi.org/10.1007/s11621-015-0507-7>
- Link, P., & Lewrick, M. (2013). Agile methods in a new area of innovation management. *International Journal of Business Innovation and Research*, 7(1), 84–98. Recuperado de [https://blog.hslu.ch/agilepm/files/2013/09/S2B\\_Full\\_paper\\_Link\\_Lewrick\\_16052014\\_Final.pdf](https://blog.hslu.ch/agilepm/files/2013/09/S2B_Full_paper_Link_Lewrick_16052014_Final.pdf)
- Lunner, C.-M., & Worrnann, E. (2018). *Introducing Innovation Readiness*

- Levels-A Framework to Evaluate Innovation Efforts*. KTH Industrial Engineering and Management.
- MacCormack, A. (2001). Product-development practices that work: How internet companies build software. *MIT Sloan Management Review*, 42(2), 75–84.
- Mankins, J. C. (1995). *Technology Readiness Levels: A White Paper* (p. From: <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl/>). p. From: <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl/>.
- Mathis, K., & Köbler, F. (2016). *Data-Need Fit – Towards Data-Driven Business Model Innovation*.
- Maurya, A. (2014). *Running lean : cómo iterar de un plan A a un plan que funciona* (1a ed.). Logroño (La Rioja): Logroño La Rioja : Universidad Internacional de La Rioja.
- Medall, F. N., & Ströher, A. D. (2016). Modelo Para Avaliação Do Nível De. 26ª Conferência Anprotec. Recuperado de [http://www.anprotec.org.br/moc/anais/ID\\_25.pdf](http://www.anprotec.org.br/moc/anais/ID_25.pdf)
- Nicoletti, B. (2015). Optimizing Innovation with the Lean and Digitize Innovation Process. *Technology Innovation Management Review*, 5(3), 29–38. <https://doi.org/10.22215/timreview879>
- Ojasalo, J., & Ojasalo, K. (2015). Using Service Logic Business Model Canvas in Lean Service Development. *The 2015 Naples Forum of Service*, (2), 20.
- Osterwalder, A. (2012). *Generación de modelos de negocio : un manual para visionarios, revolucionarios y retadores* (4a ed.; Y. Pigneur, Ed.). Barcelona: Barcelona : Deusto.
- Paternoster, N., Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., & Abrahamsson, P. (2014). Software development in startup companies: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 56(10), 1200–1218. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.04.014>
- Pioch, S. (2019). *Digital Entrepreneurship. Ein Praxisleitfaden für die Entwicklung eines digitalen Produkts von der Idee bis zur Markteinführung*. Recuperado de <http://www.springer.com/series/13088>
- Pique, J. M., Marcet, X., Majó, A., & Miralles, F. (2017). Candy Innovation

Model: Managing the Dealflow of Innovation. *34th IASP World Conference on Science Parks and Areas of Innovation*.

- Poandl, E. M., Vorbach, S., & Müller, C. (2019). A Maturity Assessment for the Business Model of Start-ups. *ISPIM Conference Proceedings*, pp. 1–9. Manchester: The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/2297091602?accountid=14675>
- Ramsden, R., & Chowdhury, M. (2019). *The Business Readiness Levels: Balance skills, manage risk and demonstrate progress with a simple venture benchmark* (Kindle Edi). Recuperado de <https://www.amazon.co.uk/Business-Readiness-Levels-demonstrate-innovation-ebook/dp/B07V1VNMYYR>
- Rea-Guaman, A. M., Sanchez-Garcia, I. D., Feliu, T. S., & Calvo-Manzano, J. A. (2017). Modelos de Madurez en Ciberseguridad: una revisión sistemática. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*. IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975865>
- Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología. (2016). Casos de éxito del año 2016. Recuperado 18 de julio de 2020, de Tecnológico de Monterrey website: <http://redottec.com/wp-content/uploads/2017/10/11.-GNA.pdf>
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Publishing Group. Recuperado de <https://books.google.cl/books?id=tvfyz-4JILwC>
- Ries, E., & Julián, J. S. (2012). El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. En *Sin colección*. Grupo Planeta. Recuperado de <https://books.google.cl/books?id=4NipXMMzaBgC>
- Rocha, R. O., Olave, M. E. L., & Ordonez, E. D. M. (2019). Estrategias de innovación para empresas startups. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 13(1), 46. <https://doi.org/10.12712/rpca.v13i1.27394>

- Seid, G. (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica. *V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales, 16 al 18 de noviembre de 2016, Mendoza, Argentina*, 24. Mendoza: FCPYS-UNCUYO. Recuperado de <http://elmecs.fahce.unlp.edu.ar>
- Souza, M. L. P., Filho, L. D. R. M., Bagno, R. B., Souza, W. C., & Cheng, L. C. (2018). A process model integrated to innovation management tools to support technology entrepreneurship. *PICMET 2018 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Managing Technological Entrepreneurship: The Engine for Economic Growth, Proceedings*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2018.8481921>
- Still, K. (2017). Accelerating Research Innovation by Adopting the Lean Startup Paradigm. *Technology Innovation Management Review, 7(5)*, 32–43. <https://doi.org/10.22215/timreview1075>
- Sukrat, S., & Papisratorn, B. (2018). A MATURITY MODEL FOR C2C SOCIAL COMMERCE BUSINESS MODEL. *International Journal of Electronic Commerce Studies, 9(1)*, 27–54. <https://doi.org/10.7903/ijecs.1545>
- Svasta, M. (2017, octubre). Integrated Model of Innovation - a pragmatic and structured approach of innovation. *International Conference on Management and Industrial Engineering*, pp. 112–119. University POLITEHNICA of Bucharest, Romania: Niculescu Publishing House. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1990422443?accountid=14675>
- Teberga, P. M. F., Oliva, F. L., & Kotabe, M. (2018). Risk analysis in introduction of new technologies by start-ups in the Brazilian market. *Management Decision, 56(1)*, 64–86. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MD-04-2017-0337>
- Tolonen, O. (2014). *A Framework for the Expansion of an International Enterprise Case: RINF Outsourcing Solutions*. Recuperado de <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt->



BR&as\_sdt=0%2C5&q=A+FRAMEWORK+FOR+THE+EXPANSION+OF  
+AN+INTERNATIONAL+ENTERPRISE+Case%3A+RINF+Outsourcing+  
Solutions&btnG=

- Trimi, S., & Berbegal-Mirabent, J. (2012). Business model innovation in entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(4), 449–465. <https://doi.org/10.1007/s11365-012-0234-3>
- Ulwick, A. (2005). *What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services*. McGraw-Hill Education. Recuperado de [https://books.google.cl/books?id=NL4eMqIX\\_8YC](https://books.google.cl/books?id=NL4eMqIX_8YC)
- Umar, A. (2020). IMPROVING THE SOCIAL ENTERPRISE-BASED BUSINESS PERFORMANCE FROM THE ASPECT OF SOCIAL BUSINESS MODEL CANVAS. En *International Journal of Entrepreneurship* (Vol. 24).
- Wang, K. J., Widagdo, J., Lin, Y. S., Yang, H. L., & Hsiao, S. L. (2016). A service innovation framework for start-up firms by integrating service experience engineering approach and capability maturity model. *Service Business*, 10(4), 867–916. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s11628-015-0294-x>
- Weissbrod, I., & Bocken, N. M. P. (2017). Developing sustainable business experimentation capability – A case study. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2663–2676. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.009>
- Zenios, S. (2017). Design Thinking and Lean Startup: A process to design, test and launch your Startup. En N. Y. S. E. Bonnie Hyun (Ed.), *The Entrepreneur's Roadmap: From Concept to IPO* (pp. 27–34). Chicago: Tim Dempsey.

## 8. ANEXOS

Anexo 1. Estudios seleccionados que presentan modelos de innovación para startups.

Referencia	Modelo/Proceso de innovación	Tipo de estudio/ metodología	Enfoque metodológico
(Carroll & Richardson, 2017)	Diciplined innovation model	Revisión de literatura; Entrevistas	Design thinking
(R. A. C. De Souza et al., 2015)	Process to support innovation in RE	Estudios de caso	Design thinking; Blue ocean strategy; Lean startup
(Frederick et al., 2014)	Lean innovation model	Revisión de literatura	Lean startup
(Still, 2017)	The innovation acceleration model	Revisión de literatura; Estudios de caso	Lean startup
(Carl Mai, Dominik Grzelak, Mariam Zia, Diana Lemme, 2019)	Lean innovation process	Revisión de literatura	Lean startup
(Trimi & Berbegal-Mirabent, 2012)	Product and Customer development process	Revisión de literatura	Customer development
(Pique et al., 2017)	Candy innovation model	Revisión de literatura	Design thinking
(Furr, N; Dyer, 2014)	The innovator's Method	Estudios de caso	Design thinking; Lean startup; Business model canvas
(Mathis & Köbler, 2016)	Data Canvas and Data-Need fit	Revisión de literatura y Estudios de caso	Customer development; Lean startup; Business model canvas
(Zenios, 2017)	The Startup garage Innovation Process	Estudios de caso	Design thinking; Lean Startup

<b>Referencia</b>	<b>Modelo/Proceso de innovación</b>	<b>Tipo de estudio/ metodología</b>	<b>Enfoque metodológico</b>
(Lewrick & Link, 2015)	Set-up of the test environment	Estudios de caso; entrevistas	Design thinking; Business model canvas
(Weissbrod & Bocken, 2017)	The Lean Startup Approach (S. Blank, 2013c; Ries, 2011)	Estudios de caso	Lean startup
(Dragos & Weiss, 2019)	Process from idea to launching a digital product (adaptado de Pioch, 2019)	Estudios de caso	Lean startup
(Bocken et al., 2018)	Circular Business Experiment Cycle	Estudios de caso	Lean startup; Business model canvas
(Båth & Köhler, 2017)	Customer development process (adaptado de S. G. Blank, 2013)	Revisión de literatura; Entrevistas	Customer development; Lean Startup
(Svasta, 2017)	Integrated Model of Innovation	Revisión de literatura	Design thinking; Lean startup
(Nicoletti, 2015)	The Lean and Digitize Innovation process	Revisión de literatura; Estudios de caso	Lean startup; Design thinking
(Asmoro et al., 2018)	Startup staging model	Estudios de casos	Customer development; Lean startup;
(Ojasalo & Ojasalo, 2015)	Lean service development	Análisis de literatura	Lean startup
(Figueiredo & Fleury, 2019)	Design thinking and design sprint process	Estudios de caso; Entrevistas	Design thinking; Design sprints
(Bianchi et al., 2018)	Perfume development process	Estudio de caso	Design thinking
(Baldassarre et al., 2017)	Methodology to design a sustainable value proposition for energy efficiency	Estudio de caso	Design thinking; Lean startup

## Anexo 2. Comparación de Modelos de Innovación

Modelo/Proceso de Innovación	Actividades							
Disciplined innovation model (Carroll, 2019)	Empatizar	Definir	Idear	Prototipar			Testear	
Process to support innovation in RE (Souza, 2015)	Identificar oportunidad de Innovación	Evaluar la competencia	Especificar los factores de competencia	Idear		Diseñar modelo de negocio	Desarrollar la Visión	Desarrollo de Producto
Lean Innovation Model (frederick, 2014)	Evaluación Inicial		Identificar brechas		Implementar acciones		Corrección de conducta	
The innovation acceleration model (Still, 2017)	Idea		Ajuste Problema/Solución		Ajuste Producto/Mercado		Escalar	
Lean innovation process (Mai, 2019)	Producto Identificado	Conjuntos de diseño	Arquitectura de producto	Optimización de producción	Planeación de la capacidad	Sincronización	Perfección	Entrega
Product and consumer development process (Trimi, 2012)	Concepto		Desarrollo		Testeo		Lanzamiento	
Candy innovation model (Pique, 2017)	Reto		Ideación		Desarrollo		Escalamiento	
The innovator's Method (Furr, 2014)	Idea		Problema		Solución		Modelo de Negocio	de Escalar

Modelo/Proceso de Innovación	Actividades							
Data Canvas and Data-Need fit (Mathis, 2016)	Encaje Datos/Necesidad		Encaje Problema/Solución		Encaje Producto/Mercado		Encaje Modelo de Negocio	
The Startup garage Innovation Process (Zenios, 2017)	Explorar	Sumergirse	Idear	Prototipar	Probar	Elaborar	Probar	Perseverar o Pivotear
Set-up of the test environment (Lewrick, 2015)	Definición del Problema	Tendencias de Mercado	Necesidades del cliente final	Fase de Ideación	Construir Prototipos	Testear Ideas	Lanzamiento exitoso al mercado	
The Lean Startup Approach (Weissbrod, 2017)	Idear		Construir		Medir		Aprender	
Process from idea to launching a digital product (Dragos, 2019)	Idea		Modelo de Negocio	Investigación de Mercado	Prototipo PMV	Testeo	Lanzamiento del producto	
Circular Business Experiment Cycle (Broken, 2018)	Propósito	Experimentos de Propuestas de Valor	Experimentos de Entrega de Valor	Experimentos de Creación de Valor	Experimento de creación de valor		Experimento de campo	
Customer development process(Bath, 2017)	Descubrimiento de Cliente		Validación de Cliente		Creación de Empresa		Construcción de Empresa	
Integrated Model of Innovation (Svasta, 2017)	Comienzo	Liberar potencial		Pilotos y prototipos		Decisiones		Desenrollar

Modelo/Proceso de Innovación	Actividades							
The Lean and Digitize Innovation process (Nicolleti, 2015)	Definir	Descubrir	Diseñar	Desarrollar	Digitalizar	Desarrollar		Difundir
Startup staging model (Asmoro, 2019)	Descubrimiento de Cliente		Validación de Cliente		Creación de Cliente		Construcción de Empresa	Crecimiento
Lean service development (Ojasalo, 2015)	Necesidad e Identificación del Problema		Ideas de solución	Diseño de la solución	Prueba y experimentación	Evaluación	Implementación, Lanzamiento	
Design thinking and design sprint process (Figueiredo, 2019)	Entender			Divergir		Prototipar		
Perfume development process (Bianchi, 2018)	Investigación de mercado	Desarrollo del Concepto	Definición	Prototipado	Propuesta de producto	Testeo del producto	Testeo en usuario final	Lanzamiento
Methodology to design a sustainable value proposition for energy efficiency (Baldessarre, 2017)	Problema empírico	Propuesta de valor sustentable		Hablando	Pensando	Testeando	Propuesta de valor Final	

### Anexo 3. Análisis Propuesta de Modelo/Proceso de Innovación

Modelo/Proceso de Innovación	Actividades							
	Empatizar	Definir	Idear (BMC 1.0)	Contruir	Medir	Aprender (Pivotear o Perserverar)	Lanzar (BMC 2.0)	Escalar
Propuesta Proceso de innovación para Startups								
(Carroll, 2019)	X	X	X	X	X	X		
(Souza, 2015)			X					
(frederick, 2014)			X	X	X	X		
(Still, 2017)			X	X	X	X	X	X
(Mai, 2019)			X	X	X	X		
(Trimi, 2012)			X	X	X	X		
(Pique, 2017)	X	X	X	X	X	X		X
(Furr, 2014)	X	X	X	X	X	X		X
(Mathis, 2016)			X	X	X	X		
(Zenios, 2017)	X	X	X	X	X	X		
(Lewrick, 2015)	X	X	X	X	X	X	X	
(Weissbrod, 2017)			X	X	X	X		
(Dragos, 2019)			X	X	X	X	X	
(Broken, 2018)				X	X	X		
(Bath, 2017)				X	X	X		X
(Svasta, 2017)			X	X	X	X		
(Nicolleti, 2015)	X	X	X	X	X	X	X	X
(Asmoro, 2019)				X	X	X		X
(Ojasalo, 2015)	X	X	X	X	X	X	X	
(Figueiredo, 2019)	X	X	X	X	X	X		
(Bianchi, 2018)		X	X	X	X	X	X	
(Baldessarre, 2017)		X	X	X	X	X		

Anexo 4. Estudios seleccionados que presentan modelos de madurez del negocio en startups

Referencia	Modelo de madurez	Tipo de estudio Metodología	Tipo de modelo de madurez
(Carroll & Richardson, 2017)	Disciplined innovation model	Entrevistas	CMM
(Wang et al., 2016)	Service Innovation Framework	Revisión literatura + Estudio de caso	CMM
(Echterhoff et al., 2016)	Mature Levels for Business Concept Validation	Revisión de literatura + estudio de caso	Progresivo
(Still, 2017)	The Innovation Acceleration Model	Revisión de literatura + estudio de caso	Progresivo
(Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018)	Lean commercialization framework	Estudios de casos, entrevistas	Progresivo
(Rainer Hasenauer, Weber, Filo, & Orgonas, 2015)	Market readiness Level	Estudios de casos (57 startups)	Progresivo
(Medall & Ströher, 2016)	Fases da Metodología SMM	Experiencias y entrevistas	Híbrido
(Breuer et al., 2018)	Business Model Readiness (adaptado de S. Blank, 2013a)	Revisión de documentación y entrevista de expertos	Progresivo
(Broeng et al., 2017)	BTG Model Phase	Entrevistas	Híbrido
(Lunner & Wormann, 2018)	Business Readiness Level y User Readiness Level	Entrevistas	Progresivo
(S. Blank, 2013a)	Investment Readiness Level	Estudios de casos (+500 startups)	Progresivo
(Sukrat & Papasratom, 2018)	C2C s-commerce maturity model	Estudio de caso	CMM
(Lee et al., 2010)	Innovation readiness level	Estudio de casos	Progresivo
(Breuer, 2013)	5 level activities in lean ventures	Revisión de literatura + Estudios de casos (9 proyectos)	Progresivo



Referencia	Modelo de madurez	Tipo de estudio Metodología	Tipo de modelo de madurez
(Tolonen, 2014)	Business expansion readiness level framework (adaptado de S. Blank, 2013a)	Estudio de casos	Progresivo
(M. L. P. Souza et al., 2018)	P-Start 3	Investigación de acción	Progresivo
(Link & Lewrick, 2013)	Canvas life cycles	Revisión de literatura y experiencia	Progresivo
(Corallo et al., 2018)	Entrepreneurial ecosystem sustainability	Encuestas	Progresivo
(Bekhradi et al., 2015)	Market maturity levels	Estudio de casos (25 startups)	Progresivo
(Kastelle et al., 2018)	Expanded innovation readiness level (adaptado de S. Blank, 2013a)	Estudios de casos	Progresivo

### Anexo 5. Comparación de Modelos de Madurez

Modelo de Madurez	Etapas										
(Carroll & Richardson, 2017)	Inicial		Repetible		Definido			Administrado	Optimizado		
(Wang et al., 2016)	Investigación de Tendencia	Cadena de Valor Industrial		Modelamiento del Servicio		Prueba de Concepto	Prueba de Servicio	Prueba de Negocio	Soporte del Negocio		
(Echterhoff et al., 2016)	Describe un modelo de negocio		Desarrollo de un PMV funcional			Clientes aceptan el PMV		Estructura de Costos e Ingresos validados			
(Still, 2017)	Idea		Encaje Problema/Solución			Encaje Producto/Mercado		Escalar			
(Gbadegeshin, Saheed A. Gbadegeshin, & Gbadegeshin, 2018)	Evaluar nueva Tecnología		Desarrollo del prototipo PMV		Testear el PMV			análisis de Resultados	Toma de Decisiones		
(Rainer Hasenauer et al., 2015)	Necesidad insatisfecha identificada	Oportunidad de Negocio Identificada	Análisis del Ambiente	Análisis de Mercado	Segmento definido	Análisis de la industria	Análisis de competencia y posicionamiento	Propuesta de Valor definida	Producto/Servicio definido	Modelo de negocio definido	
(Medall & Ströher, 2016)	Problema/Solución validado		Modelo de Negocio validado		Madurez de la Organización		Independencia	Competitividad			

Modelo de Madurez	Etapas								
(Breuer & Lüdeke-Freund, 2018)	Bosquejo			Prototipo			Prueba de Concepto		
(Broeng et al., 2017)	Detección y Patentamiento		Emparejamiento		Conexión y Desarrollo		Spinnig out	Seguimiento	
(Lunner & Wormann, 2018) Lunner 2018b	Oportunidad de Negocio Identificada	Ajuste estratégico verificado	Idea generada y seleccionada	Caso de negocio desarrollado y testeado	Cadena de suministro determinada	Cadena de valor establecida	Método de ventas determinado	Caso de negocio verificado	Lanzamiento de producto exitoso
	Oportunidad identificada	Segmento de usuario identificado	Requerimiento de usuario observado	Idea generada	Deseabilidad verificada usando PMV	Conceptos prometedores identificados mediante pruebas de usuario	Deseabilidad verificada con un prototipo altamente fiable	Deseabilidad verificada con testeos a gran escala	Lanzamiento de producto exitoso
(S. Blank, 2013a)	Primer BMC completado	análisis de Mercado y competencia	Validación del problema solución	Prototipo de baja fidelidad	Encaje producto/mercado validado	Lado derecho del canvas validado	Prototipo de Alta fidelidad	Lado izquierdo del canvas validado	métricas que importan validadas
(Sukrat & Papasratom, 2018)	Ad-hoc		Repetible		Proactivo funcional		Predictivo gestionado	Optimizado	
(Lee et al., 2010)	Concepto	Componentes		Terminación		Abismo	Competición	Cambio/Cierre	
(Breuer, 2013)	Exploración		Elaboración		Evaluación		Experimentación	Evolución	

Modelo de Madurez	Etapas								
(Tolonen, 2014)	Investigación básica de mercado + BMC hecho		Investigación de mercado + factibilidad	Negocio de baja fidelidad desarrollado	Encaje de mercado validado	Lado derecho del canvas validado	Negocio de alta fidelidad desarrollado	Lado izquierdo del canvas validado	Modelo de negocio establecido
(M. L. P. Souza et al., 2018)	Planeación y organización	Problema identificado y testeado	Concepto desarrollado y testeado		Preparación de ventas y testeo	Testeo de producto y maduración		Expansión comercial	Consolidación comercial y ganancias
(Link & Lewrick, 2013)	Problema y Necesidad	Generación de ideas	análisis de Ideas	Implementación		Testeo	Lanzamiento	Ventas	Phase out
(Corallo et al., 2018)	Generación de Ideas			Creación de la Startup			Consolidación en el mercado		
(Bekhradi et al., 2015)	Concepto	Desarrollo	Prototipo Básico	Prototipo semi-avanzado		Preproducción	Industrializado pero no comercializado	Comercializado	
(Kastelle et al., 2018)	Primer BMC completado	Análisis de Mercado y competencia	Validación del problema solución	Prototipo de baja fidelidad PMV	Encaje producto/mercado validado	Modelo de ingreso validado	Prototipo de alta fidelidad	Entrega de valor validada	Identificación y validación de métricas que importan

## Anexo 6. Análisis Propuesta de Modelo de madurez

Modelo de Madurez	Etapas								
	Idea/ BMC 1.0	Investigación de Mercado	Validación del Encaje Problema/ Solución	PMV Inicial - Prueba de Concepto	Propuesta de valor validada	Modelo de ingreso validado	Prototipo funcional (PMV mejorado)	Modelo de entrega de valor validado	Modelo de negocio validado
(Carroll & Richardson, 2017)	x	x	x	x	x		x		
(Wang et al., 2016)		x		x					x
(Echterhoff et al., 2016)	x	x	x	x		x			x
(Still, 2017)	x		x		x				x
(Gbadegeshin & Saheed A. Gbadegeshin, 2018)		x		x	x				x
(Rainer Hasenauer et al., 2015)	x	x			x				x
(Medall & Ströher, 2016)	x	x	x		x			x	x
(Breuer & Lüdeke-Freund, 2018)	x		x	x		x	x		x
(Broeng et al., 2017)	x		x	x					x
(Lunner & Worrman, 2018)	x		x	x		x		x	x
(S. Blank, 2013a)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(Sukrat & Papasratom, 2018)	x								
(Lee et al., 2010)	x								x
(Breuer, 2013)	x			x	x	x	x	x	x
(Tolonen, 2014)	x	x		x	x	x	x	x	x

Modelo de Madurez	Etapas									
(M. L. P. Souza et al., 2018)	x		x	x						x
(Link & Lewrick, 2013)	x		x	x						
(Corallo et al., 2018)	x									x
(Bekhradi et al., 2015)	x		x	x	x			x		
(Kastelle et al., 2018)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

#### Anexo 7. Acceder a grabaciones de entrevistas

Entrevistado	Fecha entrevista	Duración	Enlace audio entrevista completa
1	29-01-2020	47:16	<a href="https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAWOy_ozhg6Oc_vrA?e=V2wRtK">https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAWOy_ozhg6Oc_vrA?e=V2wRtK</a>
2	14-04-2020	55:11	<a href="https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAUPBSiL59fXZYGLw?e=9F3HSY">https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAUPBSiL59fXZYGLw?e=9F3HSY</a>
3	17-04-2020	57:23	<a href="https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAXPk8ttASQtsvweQ?e=BOqxxx">https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAXPk8ttASQtsvweQ?e=BOqxxx</a>
4	17-04-2020	46:07	<a href="https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAYSzqdwj_lx0nEiQ?e=TJTdKf">https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAYSzqdwj_lx0nEiQ?e=TJTdKf</a>
5	17-04-2020	33:29	<a href="https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAVWEIFaYAMwloHlg?e=jh0hvz">https://1drv.ms/u/s!Al1o97PuBLTCgdAVWEIFaYAMwloHlg?e=jh0hvz</a>