

Héctor  
Reyes Pérez

Metodología Ágil Heterogénea Para  
Gestionar Startups Ambidiestras De  
Desarrollo De Software En México



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración

Metodología ágil heterogénea para gestionar startups  
ambidiestras de desarrollo de software en México.

Que como parte de los requisitos para obtener el  
Grado de  
Maestro en Gestión de la Tecnología

Presenta  
Héctor Reyes Pérez

Dirigido por:  
Dra. Carla Patricia Bermúdez Peña

Querétaro, Qro. Abril 2022



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración

Metodología ágil heterogénea para gestionar startups ambidiestras de  
desarrollo de software en México.

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:  
Maestro en Gestión de la Tecnología.

Presenta  
Héctor Reyes Pérez

Dirigido por:  
Carla Patricia Bermudez Peña

Sinodales:

Dra. Carla Patricia Bermudez Peña  
Presidente

Dr. Francisco Flores Agüero  
Secretario

Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez  
Vocal

Dra. Josefina Morgan Beltrán  
Suplente 1

Dra. María Elena Díaz Calzada  
Suplente 2

“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent. It is the one that is most adaptable to change”

Charles Darwin

## RESUMEN

La agilidad en un mundo tan cambiante ya no es una opción, es una necesidad. El desarrollo de software ha venido evolucionando a través de los años de manera exponencial, surge la necesidad de sustituir los métodos de gestión rigurosos y escalonados. Se viven tiempos de grandes cambios, todas las industrias deben adaptarse o morir y los emprendimientos no son lo excepción, conllevan un porcentaje alto de incertidumbre, es necesario contrarrestarlo identificando las capacidades específicamente de exploración y explotación (O'Reilly y Tushman, 2008) de las startups, aunado a ello se debe de gestionar mediante metodologías ágiles, que en su gran mayoría fueron creadas y desarrolladas en Estados Unidos, en su ecosistema emprendedor, con su economía y con su factor humano, una característica de las Startups es sobrevivir períodos prolongados de tiempo sin monetizar, sin embargo, en Latinoamérica en particular en México eso no es posible porque quiebran las startups, es por ello que mediante revisión sistemática de la literatura de artículos y libros referentes al tema se encontraron hallazgos que resultan útiles para el desarrollo de futuros emprendimientos, de igual manera se realizaron entrevistas semi estructuradas y cuestionarios aplicados a fundadores de startups, con el objetivo de generar una metodología ágil heterogénea que permita a las startups mexicanas sobrevivir al valle de la muerte, evitando desperdiciar tiempo, recursos humanos y financieros lo que a la postre conlleva a un mejor desarrollo nacional.

(Adaptabilidad, Gestión, Metodologías ágiles, Desarrollo de software).

## **ABSTRACT**

Agility in such a changing world is no longer an option, it is a necessity. Software development has been evolving exponentially over the years, the need arises to replace rigorous and staggered management methods. There are times of great change, all industries, businesses must adapt or die and ventures are no exception, they carry a high percentage of uncertainty, it is necessary to counteract it by identifying the dynamic capacities specifically for exploration and exploitation (O'Reilly and Tushman, 2008) of startups, in addition to this, it must be managed using agile methodologies, most of which were created and developed in the United States, in its entrepreneurial ecosystem, with its economy and with its human factor, a characteristic of Startups is survive long periods of time without monetizing, however, in Latin America in particular in Mexico that is not possible because startups go bankrupt, that is why through a systematic review of the literature of articles, books on the subject, in order to find findings that useful for the development of future ventures, semi-structured interviews were conducted s and questionnaires applied to startup founders, a heterogeneous agile methodology was generated that allows Mexican startups to survive the valley of death, avoiding wasting time, human and financial resources, which ultimately leads to better national development.

(Adaptability, Management, Agile Methodologies, Software Development).

## **DEDICATORIAS**

A mis padres por su apoyo incondicional, por su esfuerzo y entendimiento hacia el presente trabajo, a mi hermana por forma de ser y singular alegría, a mis abuelos por su sabiduría y consejos brindados, cada persona suma y apoya para englobar todo lo necesario para su conclusión en tiempo y forma.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora de tesis Carla Patricia Bermudez Peña por su disposición y apoyo para la realización del presente trabajo, al Doctor Rodrigo Valencia Pérez por las asesorías y consejos brindados y un agradecimiento especial al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico brindado, por apoyar la tecnología en nuestro país que es un motor de desarrollo y crecimiento. A la Universidad Autónoma de Querétaro por abrirme sus puertas y confiar en el proyecto con la intención de retribuir a la sociedad todo el conocimiento adquirido durante estos dos años.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<i>i</i>
<b>SUMMARY</b>	<i>ii</i>
<b>DEDICATORIAS</b>	<i>iii</i>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<i>iv</i>
<b>ÍNDICE</b>	<i>v</i>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<i>vi</i>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<i>vii</i>
<b>1 INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN:	7
<b>2 ANTECEDENTES / ESTADO DEL ARTE</b>	<b>13</b>
<b>3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.</b>	<b>19</b>
3.1 ¿Qué es una Startup?	19
3.1.1 Fases de las Startups:	20
3.3 Agilidad versus Predictibilidad	21
3.4 Agilidad y Adaptabilidad	25
3.5 Exploración y Explotación	28
3.6 Startups Ambidiestras	30
3.7 Dimensiones contextuales y estructurales	31
3.4 SCRUM	36
3.4.1 Características:	37
3.4.2 Roles de scrum:	37
3.4.3 Herramientas de Scrum:	39
3.5 Lean Startup	40
3.5.1 Pilares de la metodología Lean Startup	43
<b>4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>47</b>
<b>5 OBJETIVOS</b>	<b>48</b>
<b>6 METODOLOGÍA</b>	<b>49</b>
<b>7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>52</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>60</b>
<b>Anexos</b>	<b>69</b>



- Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Exprimidor JUICERO	4
<b>Figura 2</b> Desarrollo de un producto de manera tradicional	5
<b>Figura 3</b> Sitio web PMV original de Zappos en 1999	6
<b>Figura 4</b> Porcentaje de uso de metodologías ágiles dependiendo la industria	9
<b>Figura 5</b> Base ágil para el desarrollo de productos	12
<b>Figura 6</b> Agilidad versus Predictibilidad	22
<b>Figura 7</b> Ciclos para el desarrollo de software	24
<b>Figura 8</b> Pilares de SCRUM	37
<b>Figura 9</b> Flujo de trabajo Scrum	39
<b>Figura 10</b> Circuito Lean Startup	40
<b>Figura 11</b> Pilares de la metodología Lean Startup	43
<b>Figura 12</b> Circuito del desarrollo ágil	44
<b>Figura 13</b> Proceso Lean Startup	46
<b>Figura 14</b> Propuesta Solución SA-SL	53

- Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Metodologías ágiles vs Tradicionales	10
<b>Tabla 2</b> Resultados de desarrollos de software ágiles y tradicionales	11
<b>Tabla 3</b> Principios de manifiesto ágil	16
<b>Tabla 4</b> Diferencias entre los ciclos de vida del desarrollo de software	25
<b>Tabla 5</b> Agilidad y Adaptabilidad	27
<b>Tabla 6</b> Principales características entre exploración y explotación	29
<b>Tabla 7</b> Principales metodologías ágiles y sus características	31
<b>Tabla 8</b> Principios del manifiesto Lean	42

## 1 INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*México* cuenta con un gran número de emprendimientos y nuevas empresas, según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), se estima que las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyMEs) constituyen el 95.4% del total de unidades económicas del país, aportan el 52% del PIB y generan más del 72% de los empleos en México (Senado Mexicano, 2020), por dichas razones es de vital importancia aumentar el ciclo de vida de las MIPyMEs. A pesar de ello, México es el país que reporta el mayor índice de mortalidad de las MIPyMEs (Ávila, 2020), incluso expresó que la falta de recursos tecnológicos en este tipo de empresas está ligada a dicha estadística, ya que sólo el 15 % de las Pymes nacionales está digitalizada en sus procesos, lo que refleja la renuencia de pequeños empresarios mexicanos para invertir en tecnología. El índice de mortalidad de las MIPyMEs es un dato que se recupera de Entrepreneur (2019) y que además menciona que entre el 70% y 80% de ellas cierran antes de cumplir un año de vida y de las sobrevivientes menos del 70% alcanzan los 5 años de vida. Claramente existe diferencia entre las MIPyMEs y las startups, tienen una diferencia abismal en cuanto al uso de tecnologías, “Startup es una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales” (Dorantes, 2018).

*Startup* es un término bastante utilizado en el ecosistema emprendedor de Estados Unidos, en donde se persigue el sueño de conseguir fundar el próximo Amazon, Facebook o Uber, empresas que utilizan metodologías ágiles creadas dentro de su país de origen, con el ecosistema emprendedor que se acostumbra en Estados Unidos con un porcentaje mayor de éxito; sin embargo, las estadísticas de México

demuestran todo lo contrario, más del 75% de startups fracasan (López, 2016), por ello es importante tomar en cuenta las características del ecosistema emprendedor mexicano, para tropicalizar y ajustar en conjunto ciertas metodologías ágiles que brinden mayor posibilidad de éxito en las startups. Es cierto que México no cuenta con información suficiente sobre Startups ni del estado de la tecnología en el país, no obstante, se cuenta con indicadores nacionales que ayudan al entendimiento de la falta de empresas tecnológicas en México, las cuales son: Solicitud de patentes por cada 10,000 habitantes es de 0.04% y la inversión en investigación y desarrollo (I+D) únicamente es el 0.5% del PIB, lo que representa el nivel más bajo entre los países de la OCDE (Failure Institute, 2016). La creación de nuevas empresas innovadoras, en particular las que usan tecnología como base de su producto o servicio, genera competitividad y crecimiento económico.

*México* cuenta con un porcentaje inferior de empresas grandes respecto a otros países de la región, teniendo solamente el 0.3% en contraparte con otros países como Chile y Estados Unidos que cuentan con el 1% y 8.9%, respectivamente (Failure Institute, 2016). Dicha situación evidencia que existe un alto porcentaje de fracaso y poco crecimiento en Startups, lo que representa la falta de inversión y expone la necesidad de una mejor gestión desde la creación de las startups hasta conseguir la rentabilidad y escalabilidad.

*La* importancia de la creación y desarrollo de startups data desde finales de la década de los años 90, como lo menciona (Trenado & Huergo, 2007, sp).

“Las Startups han llamado la atención de emprendedores e inversionistas por su contribución potencial al crecimiento económico de las regiones e incluso de países, su capacidad para incorporar tecnologías de vanguardia, lo que potencialmente genera mayor

empleo y de mayor calidad en el futuro, y por su transferencia de tecnología a la sociedad”.

*Demasiados* emprendedores fracasan por iniciar su startup de manera tradicional (Blank, 2013), se comienza con la elaboración de un plan de negocios, financiación, se desarrolla el producto y hasta ese entonces se lanza al mercado, hasta ese momento la startup comienza a recibir *feedback* de usuarios reales y es cuando notan que el producto no necesitaba la mayoría de características integradas en el producto o peor aún, no cubría una necesidad real en el mercado por la que estuvieran dispuestos a pagar los usuarios, como resultado se desperdiciaron recursos económicos, humanos, tiempo y energía del equipo. Para ejemplificar lo antes mencionado sobre emprendimientos que han seguido el patrón erróneo al fundar una startup, en la figura 1 se expone un caso real de la startup JUICERO, un dispositivo que fungía como exprimidor de zumos de frutas y verduras con un modelo similar al de las cápsulas de café de Nespresso, inversionistas de Silicon Valley fundearon con USD 120 millones para crear el exprimidor de jugo perfecto, con altas piezas de ingeniería, hechas a la medida, lector de códigos QR en el exprimidor y en las bolsas de zumo, un chip wifi que se conectaba a internet de las cosas (IoT) por sus siglas en inglés, todo era magnífico hasta que salió al mercado con un precio inicial de USD 700, los consumidores potenciales no estuvieron dispuestos a adquirir la majestuosa máquina por una sencilla razón, no era necesaria ni con todos sus *features* introducidos, las manos de los usuarios podían exprimir las bolsas de zumo, por dicha razón quebró la startup, no generó un Producto Mínimo Viable (MVP) ni desarrolló el software-hardware mediante gestión ágil para ir descubriendo y desarrollando de manera iterativa el producto. En la figura 1 se observa una imagen real del exprimidor Juicero

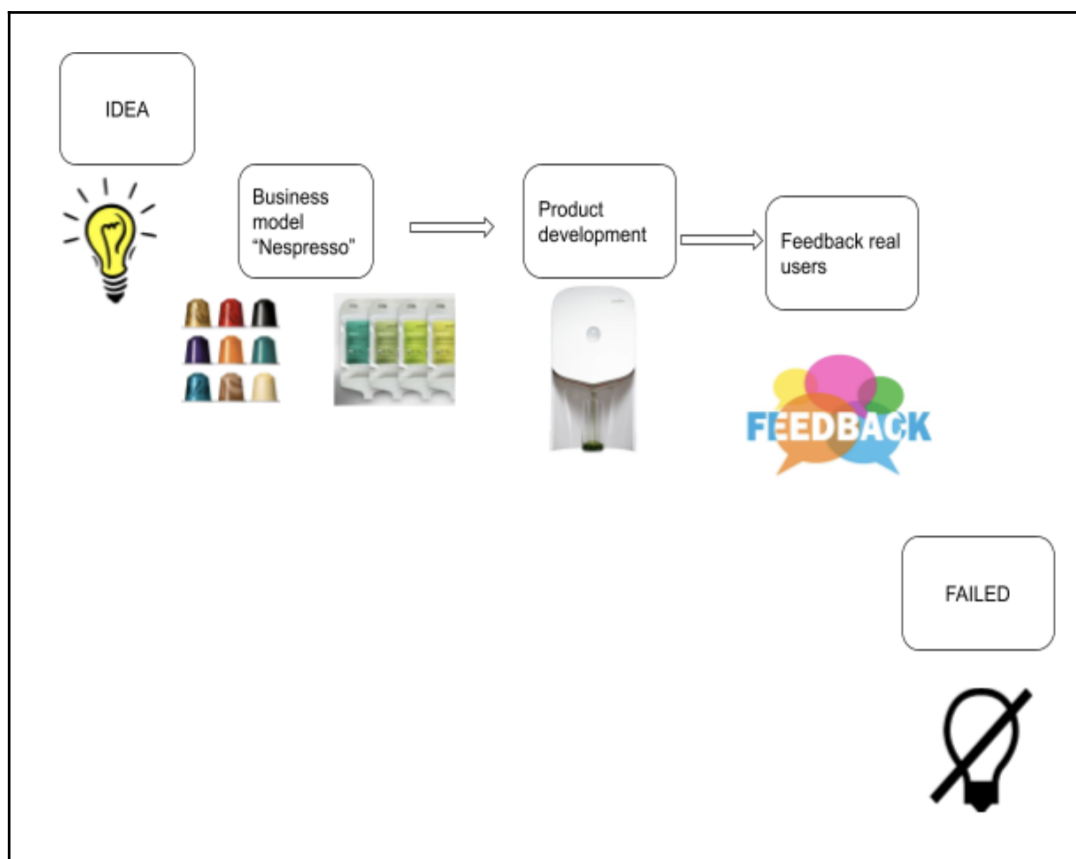
Figura 1. Exprimidor JUICERO



Fuente: (Moran, 2017)

*Juicero* tuvo gran potencial para ser una empresa conocida a nivel mundial sin embargo, la manera de gestionarla provocó el quiebre de la misma, en la figura 2 se pretende ilustrar la manera en la que se desarrolló la startup hasta el momento en el que fracasó, fue gestionada y lanzada al mercado sin un desarrollo iterativo ni incremental, no se pivoteo la idea, la retroalimentación por parte de los usuarios fue inexistente hasta el momento en el que fue lanzado el producto, los usuarios se dieron cuenta que la máquina de 700 dólares era inservible, el jugo se podía exprimir con las manos de manera más eficiente (Rodríguez, 2021), se desarrolló de manera contraria respecto a lo que plantean las metodologías ágiles.

Figura 2. Desarrollo de un producto de manera tradicional.



Fuente: Elaboración Propia, basado en (Blank, 2013)

Así como existen casos reales de fracasos dentro de startups, existen casos de éxito, como lo es el caso de Zappos, un parteaguas para el *ecommerce* a nivel mundial.

Zappos es una empresa estadounidense líder de ventas en línea de calzado, se fundó en 1999 por Tony Hsieh y se vendió a Amazon en 2009 por 1.200 millones de dólares con la condición de que siguiera trabajando con la cultura corporativa original de Zappos y con sus procesos. Hsieh tuvo una idea de negocio al comprobar que no existía ninguna tienda en línea que vendiera calzado, el camino tradicional y no ágil era desarrollar y detallar un modelo de negocio con la finalidad de conseguir inversionistas interesados en el proyecto, buscar socios distribuidores, rentar un almacén, contratar personal, etc. después de varios meses estaría listo para salir al

mercado. Sin embargo, Hsieh optó por gestionar la startup de desarrollo de software mediante metodologías ágiles construyendo hipótesis para validar o refutar en el menor tiempo posible y con la menor inversión económica posible. El modelo de negocio del fundador consistía en un sitio web modesto en donde subía fotos de calzado de zapaterías locales, una vez que vendía el producto el fundador iba personalmente a la tienda a comprarlos y los enviaba hasta el domicilio del solicitante, si bien en ese momento no era un negocio rentable económicamente sirvió bastante para validar la hipótesis de que existía demanda en la compra de calzado en línea, obtuvo aprendizaje validado que le mostró con muy poca inversión que había una necesidad insatisfecha por parte de los consumidores y se fue adaptando de manera constante a las condiciones altamente cambiantes del mercado. Zappos es un referente actual y se emplea como un modelo de negocio a seguir por diversas startups que desean construir un negocio de manera ágil y adaptable.

Figura 3. Sitio web PMV original de Zappos en 1999



Fuente: (Way back machine, s.p. 1999)



*Ambos casos mostrados con anterioridad son un ejemplo claro de las diferentes perspectivas y metodologías para gestionar el software. El desarrollo de software es de suma importancia pues está inmerso dentro de la actividad humana diaria, medios de transporte, sistemas de telecomunicaciones, equipos médicos, sistemas de administración pública y financieros, en el arte y hasta en el ocio humano, es decir, impactan en todos los ámbitos de la vida humana por las características que aportan a la sociedad del conocimiento (Suárez, 2016).*

*Por lo anteriormente mencionado se formuló una metodología ágil heterogénea para gestionar de manera efectiva las startups de desarrollo de software, reuniendo las mejores prácticas de metodologías ágiles, basándose en la ambidestralidad y satisfacción de necesidades reales de usuarios, todo con la intención de desarrollar startups de manera ágil, iterativa e incremental generando así el mayor valor posible a sus usuarios, fundadores y comunidad en general.*

## **1.1 JUSTIFICACIÓN:**

*En América Latina, México se encuentra en segundo lugar siguiendo a Brasil con el mayor número de startups creadas, de acuerdo con un reporte de (Angellist, 2017). México cuenta con un creciente espíritu empresarial, esta actitud se atribuye al último lugar que ocupa el país en pago de salario mínimo atribuido a un trabajador por hora, esto es, 0.6 dólares, en un ranking de 26 países estudiados (Sedeco, 2016). México es el país que ha tenido el peor desempeño en función de los 36 países que integran la OCDE, debido a que tiene un crecimiento anual del 0.6% respecto al índice salarial; mientras que en Chile, el país que le sigue en bajo desempeño, creció al 3.0% lo que significa que creció 5 veces más que México (OCDE,2019).*

La industria de la tecnología en México, crece tres veces más rápido que el crecimiento de la media mundial en la última década. Más del 65% de los habitantes cuenta con menos de 35 años de edad y el 50% son menores de 26 años, de tal manera que estos 3 factores mencionados propician la creación de Startups en México y conlleva la relevancia para atender la correcta gestión de las mismas para obtener los beneficios deseados.

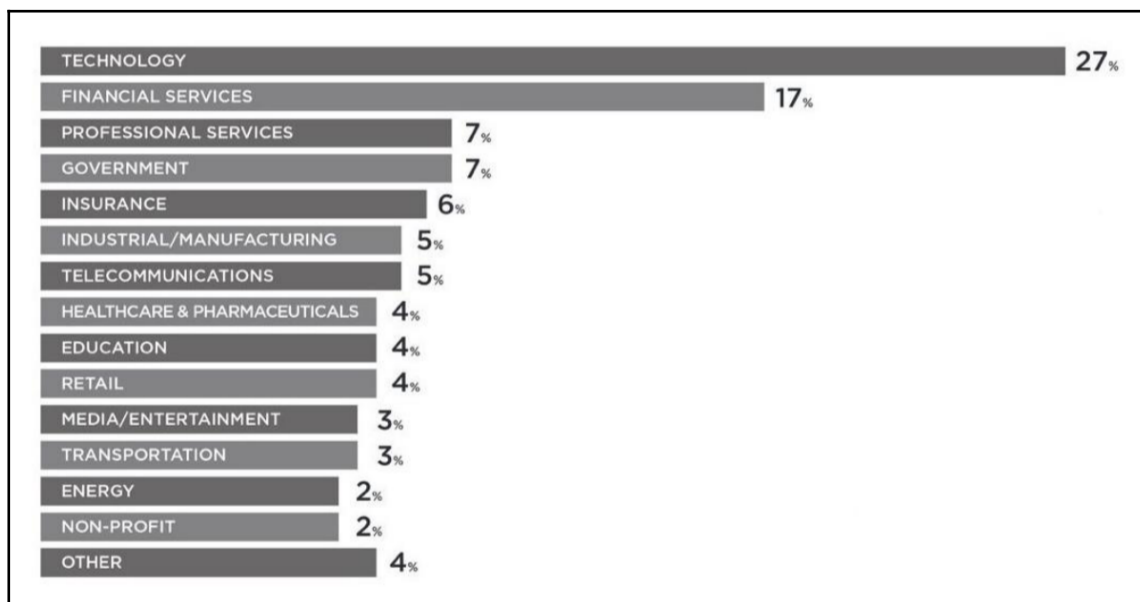
“El emprendimiento tecnológico es el que genera mayor atención entre los investigadores por su notable influencia en la economía y generación de empleo” (Schumpeter, 1934).

A nivel Latinoamérica existe un gran potencial para la actividad emprendedora, cuentan con una población relativamente joven, según el reporte (Índice Global de emprendimiento [IGE], 2018) muestra que en Latinoamérica se cuenta con mejor desempeño promedio en habilidades para emprender; el informe afirma que el nivel de emprendimiento se puede mejorar significativamente resolviendo dos variables: Los procesos de gestión y la disponibilidad de capital de riesgo, otra cifra relevante es el 33 % del emprendimiento en México se lleva a cabo por población joven en edades entre 25 y 35 años (El Economista, 2017).

Las metodologías ágiles pretenden ayudar a solucionar los problemas con el desperdicio de esfuerzos con la finalidad de superar el valle de la muerte de las startups y brindar los beneficios que conlleva la creación de este tipo de empresas. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2017) el 71% de las organizaciones entrevistadas en el informe Pulse of the Profession confirman que utilizan marcos de trabajo ágil para la gestión de sus proyectos, asimismo, mencionan que el uso de dichos marcos de trabajo ágil tiene incidencia directa en el retorno de inversión de las startups, incrementaron sus ingresos un 37% más rápido y

generaron un 30% más de ganancias frente a las que no gestionan ágilmente. De hecho, el reciente estudio “14th annual state of Agile report” presentado por (Digital.ai, 2020) menciona que el éxito de los proyectos ágiles es del 95 %, la industria principal que hace uso de dichos marcos es la de la tecnología, como se muestra a continuación.

Figura 4. Porcentaje de uso de metodologías ágiles dependiendo la industria




Fuente: Tomada de (Digital.ai, 2020).

Por lo anterior se considera que una metodología ágil heterogénea orientada a startups de desarrollo de software tiene alta probabilidad de éxito, siempre y cuando el emprendimiento conlleve en su *core* tecnología y no sean emprendimientos tradicionales como los que se acostumbran en México gestionados de manera tradicional, ahí está el diferenciador y la propuesta de la presente investigación. El 41% de organizaciones sondeadas en el “14th annual state of Agile report” se encuentran ubicadas en Norteamérica incluyendo a México, el 11% en América del Sur, el 31% en Europa y el restante en otros continentes (Digital.ai, 2020).

*Anteriormente* las startups tenían la problemática de ser gestionadas mediante metodologías tradicionales que traían lentitud en el desarrollo y en la entrega del producto, sabiendo que las startups están inmersas en entornos altamente dinámicos, están en constante adaptación de su modelo de negocio (Touza, 2020) por dicha razón a continuación se precisa plasmar las principales diferencias entre la gestión tradicional y gestión ágil.

Tabla 1

*Metodologías ágiles vs tradicionales*

<b>Metodologías ágiles</b>		<b>Metodologías tradicionales</b>
Adaptación	<b>Centrado en</b>	Predictivo
Subdividido	<b>Proyecto</b>	Dimensiones grandes y rígidas
Personas	<b>Orientación</b>	Procesos
Pequeño < 10	<b>Equipo</b>	Grande
Flexible	<b>Proceso</b>	Rígido
A corto plazo	<b>Planeación</b>	A largo plazo
Colaborativo	<b>Liderazgo</b>	Autocrático
Comunicación constante	<b>Cliente</b>	Poca comunicación

Fuente: Elaboración propia basado en (Kuz,2018)

Se observa que ambas metodologías tienen bondades dependiendo el tipo de proyecto, no obstante a que ambas metodologías han sido utilizadas en el desarrollo de software, las ágiles han demostrado que brinda mejores beneficios, el reporte “The Standish Group” (2015), recopiló una muestra de más de 10,000 proyectos de desarrollo de software, en el cual quedó estipulado que los desarrollos ágiles cumplen más con los requisitos originales del proyecto incluso son cuatro veces más exitosos frente a los desarrollos que utilizan metodologías tradicionales como se visualiza a continuación en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Resultados de desarrollos de software ágiles y tradicionales*

<i>Tamaño de proyecto</i>	<i>Método</i>	<i>Exitoso</i>	<i>No cumplió requisitos</i>	<i>Fallido</i>
<i>Todos</i>	<i>Ágil</i>	39%	52%	9%
	<i>Tradicional</i>	11%	60%	29%
<i>Grande</i>	<i>Ágil</i>	18%	59%	23%
	<i>Tradicional</i>	3%	55%	42%
<i>Mediano</i>	<i>Ágil</i>	27%	62%	11%
	<i>Tradicional</i>	7%	68%	25%
<i>Pequeño</i>	<i>Ágil</i>	58%	38%	4%
	<i>Tradicional</i>	44%	45%	11%

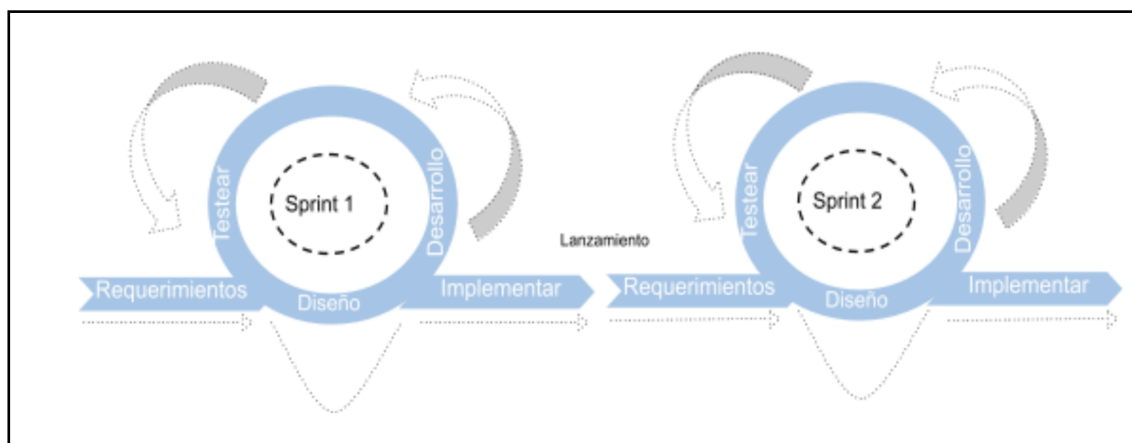
Fuente: The Standish Group, 2015.

Por las razones presentadas en la Tabla 2 es más factible utilizar las metodologías ágiles al gestionar una startup de desarrollo de software con la finalidad de lograr que eviten desperdiciar recursos humanos, económicos y disminuyan la pérdida de tiempo al desarrollar productos con características inservibles para usuarios reales. Por otra parte, una

tendencia a la alza es el manejo de metodologías híbridas las cuales están combinando lo mejor de cada metodología, seleccionando los elementos más apropiados de acuerdo con las necesidades del desarrollo de software (Jimenez Hernández & Orantes Jimenez, 2011). Es por ello se plantea generar una metodología ágil heterogénea recopilando las mejores prácticas de algunas metodologías ágiles exclusivamente.

En la figura 4 se muestra el flujo base de *Agile* que es la base para todas las metodologías ágiles para el desarrollo de productos tecnológicos, las cuales serán explicados a detalle a lo largo del trabajo, junto con cada metodología.

Figura 5. Base ágil para el desarrollo de productos.



Fuente: Elaboración Propia basada en (Kuruppu, 2019).

## 2 ANTECEDENTES / ESTADO DEL ARTE

*El* desarrollo de software pese a la creencia de ser algo novedoso, es todo lo contrario, se originó hace más de 70 años, lo relevante es su evolución, adopción y crecimiento exponencial, actualmente existen diversos lenguajes de programación, algunos sumamente sofisticados que realizan trabajos casi irreales (Alvy, 2019). A continuación se resumen los hitos más destacados en el desarrollo de software.

### 2.1 Históricos del desarrollo de software (Llamas, 2020):

*Década* de los 50's: Ada Lovelace y Alan Turing son precursores del software, es la década en la que se sientan las bases, no existía documentación, desarrollo a base de prueba y error, distribución limitada, el software era utilizado y desarrollado por la misma persona y organización. Los lenguajes de programación eran conocidos como de bajo nivel.

*Década* de los 60's y 70's: Se acuñó el término de ingeniería de software, se le conocía como código ensamblador, a esta segunda era se le conoce como la crisis del software debido a que era difícil estructurar los programas, pésimo control de calidad y la imprecisa estimación de tiempos y costos, es decir, los proyectos no concluían en tiempo, no se ajustaban al presupuesto inicial, baja calidad del software generado y el desarrollo, no cumplía con las especificaciones y era altamente costoso el mantenimiento lo que dificultaba la gestión y evolución del proyecto. Los lenguajes más utilizados en programación eran COBOL y FORTRAN. Al principio de los años 70 se comenzó a utilizar la primera metodología de diseño de software enfocada en la estructuración del software para facilitar la revisión y el mantenimiento. Multiprogramación, inicio de las bases de datos, el software se desarrolla para ser comercializado.

*Década* de los 80's y 90's: La demanda de software supera la oferta, amplio uso de microprocesadores, surgimiento de Windows 1985 y Linux 1992

otro hito relevante fue la aparición del lenguaje de programación HTML gracias a World Wide Web (WWW). Desarrollo de software para redes y comunicaciones. Sistemas que facilitan la gestión de bases de datos.

*Siglo XXI:* Aparición de las redes de información y de tecnologías orientadas a objetos, aparecen las redes neuronales, inteligencia artificial, la información es relevante y tiene términos monetarios dentro de las organizaciones. Se firmó el manifiesto ágil el cual vino a revolucionar la manera en la que se gestionan los recursos del desarrollo de software.

*Por* su parte la agilidad vino a complementar y en algunos casos a sustituir a los métodos tradicionales y rigurosos con los que se gestionaba el desarrollo de software. La Adaptabilidad y la entrega continua de valor, son conceptos altamente utilizados dentro del desarrollo de software actual, sin embargo, a principios de los noventa dicho desarrollo comenzaba a madurar por lo que estaba en un limbo confuso en donde se creía que se debía de adoptar la manera de gestionar de otras ingenierías, es decir, adaptar los métodos de cascada tradicionales, esto derivó en una crisis denominada “el desfase en la entrega de aplicaciones” (Roche, 2018), se creía por parte de los expertos que el ciclo normal para el desarrollo de software debía ser de tres años, después se validaría la idea para conocer a ciencia cierta si se cubrían las necesidades reales del mercado o no, el plan era sumamente rígido lo que significaba negar cambios. Se comenzó a buscar algo más receptivo, adaptable y oportuno, se reúnen 17 expertos de desarrollo de software y surge el concepto “Agile”, ahí se da pauta para crear el manifiesto ágil (Deloitte, 2018).

## 2.2 Manifiesto Ágil, (Manifiesto, 2001)

Los métodos ágiles-adaptativos se contraponen a los métodos de cascada que predominaron por varios años en el desarrollo de software. Los primeros tienen la visión general del producto o servicio sin especificar el resultado final porque van validando o refutando hipótesis con la finalidad de



construir un prototipo del producto que fungirá para probar, validar y adaptar el producto final en el mercado.

*El término “ágil” fue aplicado al desarrollo de software, en el 2001 en EE. UU. específicamente en Utah, ahí se reunieron 17 expertos en desarrollo de software con la finalidad de crear el manifiesto ágil, el cual permite a los equipos de desarrollo de software responder de manera inmediata a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto, a diferencia de los métodos tradicionales, no son rígidos ni son dirigidos por una documentación. Dicho manifiesto ágil, expone que se valora:*

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.
- Tiene mayor importancia construir un buen recurso humano que construir el entorno y que éste se adapte a él.
- Software funcional sobre una documentación exhaustiva entre individuos en cada interacción con prototipos.
- La colaboración con el cliente sobre la negociación de un contrato. Existe comunicación constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. La colaboración es un factor vital para asegurar el éxito.
- Responder a los cambios sobre un plan estricto. Se necesita gran habilidad para responder a los cambios que surgen a lo largo del proyecto. La planificación es flexible, adaptativa y abierta.

El manifiesto ágil cuenta con doce principios, los mismos que se presentan a continuación (tabla 2):

Tabla 3

*Principios de manifiesto ágil.*

<p>1. La prioridad es satisfacer al cliente con entregas continuas y tempranas de valor.</p>	<p>7. El software funcional es la principal medida del progreso.</p>
<p>2. Bienvenidos los requisitos cambiantes, inclusive si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles son flexibles ante los cambios con la finalidad de ofrecer ventaja competitiva para el cliente.</p>	<p>8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.</p>
<p>3. Realizar con frecuencia entregas de software funcional en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en periodos cortos de tiempo.</p>	<p>9. La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.</p>
<p>4. Las personas de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de manera cotidiana a lo largo del proyecto.</p>	<p>10. La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que se hace esencial.</p>
<p>5. Construcción de proyectos en torno a individuos motivados brindándoles la oportunidad y el respaldo necesario y brindándoles confianza para realizar las tareas.</p>	<p>11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto organizan.</p>
<p>6. La manera más eficiente y efectiva de mantener comunicación es mediante la conversación cara a cara.</p>	<p>12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.</p>

Fuente: Scrum Manager (2014)

De la mano de la agilidad se encuentra el desarrollo iterativo e incremental (DII) ha sido utilizado en un sin fin de proyectos, uno de los más relevantes que consiguió gran éxito fue en 1950 durante el proceso de desarrollo del jet hipersónico X-15 aunque como tal no es un desarrollo de software es de relevancia mencionarlo por lo que vendría adelante en 1960 por parte de la NASA en el desarrollo de Mercury-Redstone que aplicó DII en software ejecutado por IBM, ahora hay pruebas de que el enfoque DII aplicado al desarrollo de software da como resultado un proceso más ágil y productos de mayor calidad ( Larman y Basili, 2003).

Al concluir de abordar los principios de la agilidad es preciso mencionar la relevancia de documentar todo el proceso que sigue el emprendedor al crear un producto tecnológico, para ejemplificar y dejarlo aún más claro se revisará una investigación experimental realizada por Laconetti (2017) titulada “Validación y desarrollo de proyecto Tecnológico usando Metodología Lean Startup”, a través de ella expuso el proceso para crear y desarrollar productos tecnológicos haciendo uso de marcos de trabajo ágil, para desarrollar su prototipo hizo uso del ciclo: crear, medir y aprender, con la finalidad de validar o refutar hipótesis durante el desarrollo y crecimiento de su producto tecnológico. Incluso menciona que existen historias de pérdida de dinero y tiempo en proyectos que no prosperaron, razón por la cual decidió emplear dichos marcos de trabajo ágil en su producto tecnológico y su modelo de negocio con la finalidad de enfrentar la realidad lo más pronto posible, obteniendo aprendizaje validado, permitiendo valorar tiempo y esfuerzo al centrarse en estrategias que generen valor al segmento de mercado elegido y así, centrarse en la mejora continua del prototipo, gestionándolo con marcos de trabajo ágil. Es bastante útil recopilar y documentar de viva voz el proceso para crear y desarrollar startups haciendo usos de metodologías ágiles, afortunadamente la startup argentina realizó el emprendimiento haciendo uso de metodologías ágiles, por lo que el producto se desarrolló de manera iterativa e incremental lo que resultó en un gasto eficiente de recursos económicos y de tiempo. Los marcos teóricos de dicha investigación son el método Lean Startup, Desarrollo MVP, Design

Thinking y Diseño de propuesta de valor.

*León* (2020) realizó la investigación “Metodologías ágiles como herramientas fundamentales para el desarrollo de emprendimientos” a través de revisión bibliográfica realizó un exhaustivo análisis de 10 metodologías ágiles y el contraste de las mismas, las enfocó exclusivamente a emprendimientos con la finalidad de que lleguen a ser competitivos por la relevancia que generan en el sector económico, en la sociedad y en el crecimiento de un país. De igual manera hace énfasis en la importancia de la agilidad al desarrollar proyectos con las necesidades del mundo actual al reducir la incertidumbre y los tiempos de entrega, tiene relevancia en la presente investigación por la amplitud de metodologías analizadas, sirve para identificar las capacidades y dimensiones de cada metodología con la finalidad de elegir las más apropiadas para generar la metodología ágil heterogénea que se pretende conseguir para apoyar a las startups dentro del ecosistema emprendedor mexicano. Sin embargo, la investigación única y exclusivamente demuestra un compilado de metodologías estudiadas mediante revisión sistemática de la literatura por lo mismo no genera una propuesta de alguna heterogeneidad entre las mismas.

### 3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

#### 3.1 ¿Qué es una Startup?

*Blank* (2010) afirma “organización temporal, que tiene el objetivo de buscar un modelo de negocio repetible y escalable” (p. 1). La escalabilidad, tecnología e incertidumbre son factores clave para definir una Startup, puede ser una empresa de reciente creación, pero también una unidad de negocio en una empresa ya existente (Cabello, González y Villaverde, 2018). Suelen crecer exponencialmente por el alto uso de tecnología, su modelo de negocio y la innovación en productos.

Las startups están relacionadas con el medio tecnológico, empresa que utiliza bastante el conocimiento científico y tecnológico, está relacionada con el Internet y las TIC's (Montoya, 2016). Empresas emergentes creadas con costos mínimos, financiación propia, organigrama ejecutado de manera horizontal, al pasar el tiempo se encaminan en búsqueda de inversión (Fernandez, 2016).

En tal caso startup es una organización empresarial con fines de lucro, con un porcentaje alto de escalabilidad y agilidad, su *core* de negocio es la tecnología, se encuentran en una búsqueda y adaptación constante del modelo de negocio, y experimentan distintas maneras para lograr satisfacer correctamente las necesidades de los usuarios.

Una vez recopiladas algunas definiciones respecto a las startups, se comienza a abordar algunos conceptos relacionados como el origen del término, características y algunas ventajas frente a empresas tradicionales.

El término startup proviene de Silicon Valley sitio ubicado en Estados Unidos, específicamente en la bahía de San Francisco al norte California, su origen se remonta a los años 50, a través de una suma de esfuerzos entre el mundo académico y el empresarial se dio su creación. Un profesor de la Universidad de Stanford llamado Frederick Terman desarrolló una iniciativa hacia los estudiantes con la finalidad de crear empresas apoyándolos con

capital para aprovechar las tierras abandonadas, ayudaron a algunos egresados como William Hewlett y David Packard los fundadores de HP, un referente en la industria tecnológica (Alto, 2016).

*Startup* es un término anglosajón que es utilizado actualmente en el mundo empresarial, la traducción más certera es puesta en marcha, es decir, un nuevo negocio con las características mínimas necesarias que ponen en marcha un negocio normalmente relacionado con el mundo tecnológico. Para Paul Graham Startup es sinónimo de crecimiento, comenzar a crecer y existen algunas características ligadas al término como son innovación, crecimiento, agilidad, adaptabilidad, escalabilidad e incertidumbre (Flores, 2021).

En última instancia (Dorf y Blank, 2012) mencionan que las startups son una organización temporal cuyas nacen en búsqueda de un modelo de negocio escalable y repetible. Al principio todo es muy difuso y con el paso del tiempo tienen que transformar las ideas simples en un producto o servicio que resuelva de manera eficiente las necesidades del mercado.

### **3.1.1 Fases de las Startups:**

*Considerar* las fases de las startups es crucial para identificar la metodología que podría ser empleada para gestionarla, (Areitio, 2019) explica de manera concisa las fases más relevantes de una startup, las cuales se abordan a continuación.

*Fase Pre-Seed (MVP):* Consiste en la ideación de un producto simple, que contenga las características mínimas necesarias para testear el mercado hasta que el producto y modelo de negocio sea viable. Validar o refutar hipótesis. Lo más importante es conocer y satisfacer las necesidades de los usuarios sin necesidad de tener un producto perfecto.

*Fase Seed (Product Market Fit):* Se desarrolla el MVP hasta convertirlo en un producto y negocio escalable. Lo ideal es construir una comunidad de

clientes recurrentes.

*Early Stage* de PMF a Scale up: El reto principal es demostrar que el producto puede ser distribuido de manera escalable y rentable. El objetivo es multiplicar el volumen de ventas en poco tiempo. Se busca ser muy eficiente con el uso de capital en próximas rondas. Para que una Startup sea considerada Scale Up suele contar con más de 10 empleados, facturación anual de más de un millón de dólares y crecer por encima del 20% anual. Son financiadas por venture capital.

*Later Stage* (De Scaleup a Growth Equity): Sacrifica rentabilidad a cambio de crecer y ganar participación en mercados. Modelo de negocio bien consolidado. son financiadas por Growth Capital.

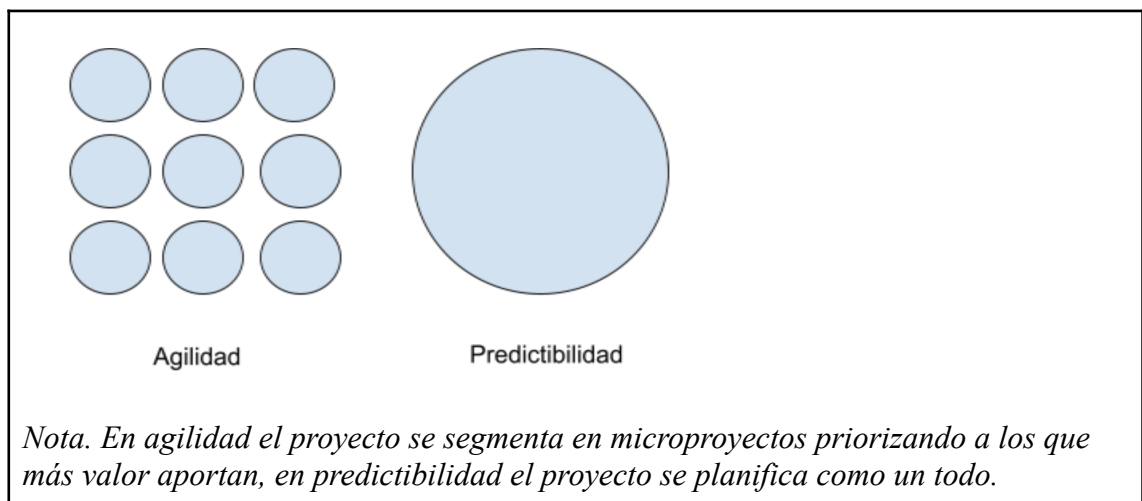
La investigación se enfocará únicamente en las primeras dos fases porque es en donde se encuentra la mayor tasa de fracaso por las problemáticas antes descritas en cuanto al desarrollo y gestión deficiente, en donde no se hace uso de la agilidad, adaptabilidad, el desarrollo iterativo e incremental (DII) para identificar y satisfacer necesidades reales de usuarios.

### 3.3 Agilidad versus Predictibilidad

En un entorno altamente competitivo y cambiante es difícil generar una planeación a mediano y largo plazo, la actualidad exige que la gestión y desarrollo de startups sea ágil e iterativo, se necesita entregar valor de manera constante en periodos cortos de tiempo, cada entrega de productos debe realizarse entre 2 semanas a 1 mes como máximo de acuerdo con (Beedle y Bennekum, 2001) creadores Scrum, con la intención de no planear ni a mediano plazo y mejor reaccionar ante las adversidades presentadas día con día; otra ventaja de la agilidad versus la predictibilidad es que la inversión es recuperada por parte de los *sponsors* en periodos de tiempo cortos, se les entrega valor y se recibe feedback de manera directa por parte de los

*stakeholders* con el principio de Pareto (1896) el cual establece que, de forma general y para un amplio número de fenómenos, aproximadamente el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas, en una startup se aplica para enfocarse en realizar actividades que agreguen valor en un 80%, es decir, las principales actividades se priorizan para ser desarrolladas y no desperdiciar ni tiempo ni recursos en actividades que aportan poco valor. Otro punto crucial de la agilidad es la forma en la que se fragmenta todo el proyecto en pequeñas historias de usuario que son evaluadas diariamente en reuniones diarias de no más de 15 minutos (Álvarez, 2021). La siguiente figura muestra de manera clara la diferencia entre agilidad y predictibilidad.

Figura 6. Agilidad versus predictibilidad



Fuente: Elaboración propia basado en (Herranz, 2012).

El desarrollo ágil es un proceso de adaptación constante, se desarrolla un producto sin especificar el resultado final. Se generan suposiciones, llamadas hipótesis para construir el prototipo que explorará y validará en el mercado las hipótesis (Trigas, 2016).

Existen diversos ciclos de vida para el desarrollo de software, entre los que se encuentra el desarrollo predictivo, iterativo, incremental y ágil, los cuales



serán explicados a continuación y ejemplificados en la figura 6.

**Predictivo:** Es utilizado en startups con mayor certidumbre, se conocen perfectamente los requisitos que deben ser desarrollados de inicio a fin, por tal motivo la iteratividad dura una sola vez en todo el proyecto porque es analizado y desarrollado como un todo por lo que se disminuyen los riesgos internos, sin embargo, los externos son incontrolables y afectarían el proyecto de manera considerable incurriendo en un desperdicio de recursos (Rodríguez, 2020).

**Iterativo:** Es utilizado para disminuir el desperdicio de recursos, su principal diferenciación es desarrollar el producto cubriendo las necesidades principales del cliente, que el software sea funcional, aunque los requisitos futuros son inciertos, por lo que se realizan entregas que brindan valor con la intención de recibir retroalimentación (UNIR, 2021).

**Incremental:** Es empleado para disminuir la incertidumbre, su principal diferenciador es desarrollar un fragmento del producto que puede ser utilizado a la perfección, ya cuenta con diseño y con el tiempo se van agregando más fragmentos del producto de manera incremental (UNIR, 2021).

**Ágil:** Entre más incertidumbre exista en el proyecto, se debe optar por un desarrollo ágil, el cual debe enlazar al ciclo iterativo e incremental, el producto se desarrolla mediante historias de usuarios, comunicación constante con stakeholders. Los requisitos no son del todo claros por lo que se tiene que identificar a la perfección las necesidades de los clientes. Los objetivos son entregas frecuentes que aporten valor y retroalimentación (Rodríguez, 2020).

*En la figura 6 se ejemplifican las características ya redactadas sobre el desarrollo Predictivo, Iterativo, Incremental y Ágil. En el predictivo se ilustró con una casa concluida porque los requisitos del proyecto se conocen desde un principio, también se conoce la conclusión del proyecto es decir se estipulan los requisitos de inicio a fin y no son bienvenidos los cambios. En el desarrollo*

iterativo se ilustró con una casa concluida sin detallar, es decir, sólo cubre los requisitos básicos del proyecto, se desarrolla con la ley de Pareto 80-20, se realiza el desarrollo de software únicamente funcional. En el desarrollo incremental se ilustró con una parte sumamente necesaria del proyecto como lo es la puerta de entrada de la casa, es decir, se desarrolla un fragmento del software contemplando el diseño y todas las características necesarias para sacar dicho fragmento al mercado e ir desarrollando de manera incremental. En el desarrollo Ágil se investiga realmente cual es la necesidad del usuario, es el conjunto entre el desarrollo Iterativo e Incremental hasta concluir el proyecto economizando recursos y evitando desperdicios, logrando adaptabilidad de manera eficiente y eficaz.

*Figura 7. Ciclos para el desarrollo de software*



Fuente: Elaboración Propia basada en (UNIR, 2021)

Tabla 4

*Diferencias entre los ciclos de vida del desarrollo de software.*

Predictivo	Iterativo	Incremental	Ágil
Requisitos fijos, se definen antes de iniciar el proyecto.	Requisitos dinámicos y generales elaborados en intervalos periódicos durante la entrega.	Requisitos dinámicos, y específicos elaborados con frecuencia durante la entrega.	Requisitos dinámicos, elaborados con frecuencia durante la entrega.
Una sola entrega del producto final	Entrega de un subconjunto del producto, se desarrolla lo que más aporta valor 80-20, a nivel funcional.	Entregables frecuentes, pequeños y específicos, ya funcionales.	Entregables pequeños que agregan valor al cliente.
El cambio es restringido tanto como sea posible. Stakeholders involucrados en hitos específicos	El cambio es flexible se itera hasta que sea correcto. Stakeholders involucrados en todo el proceso hasta identificar la necesidad real.	El cambio es ejecutado a intervalos periódicos en cada incremento. Stakeholders involucrados periódicamente.	El cambio es ejecutado en tiempo real durante la entrega hasta que sea correcto. Stakeholders involucrados continuamente.
Riesgos y costos minimizados con una planificación detallada.	Evita desperdicios de recursos al identificar la necesidad real.	Velocidad de desarrollo al recibir retroalimentación oportuna y veraz.	Riesgos y costos minimizados conforme surgen las limitaciones.

Fuente: Elaboración propia, modificado de (UNIR, 2021).

### 3.4 Agilidad y Adaptabilidad

Por consiguiente, es momento de explicar la diferencia y la relación existente entre agilidad y adaptabilidad, porque no se puede ser ágil sin ser adaptable, aunque a veces los términos se utilizan de manera errónea como sinónimos, pero, sí son términos altamente relacionados. La agilidad es la relación existente entre la organización y el mercado, es la manera en la que se identifican y satisfacen sus necesidades, es un enfoque ofensivo y la adaptabilidad es un enfoque más defensivo en respuesta a la necesidad de supervivencia, engloba la capacidad para reconfigurar recursos, la capacidad de adaptabilidad forma parte del modelo de las capacidades dinámicas, Garzón (2015, p. 118).

La adaptación es un requisito indispensable para todas las

organizaciones que compiten en mercados dinámicos y altamente cambiantes como lo es la industria tecnológica en la que se encuentran las startups. De acuerdo con Pérez (2009) menciona que la capacidad de adaptación se visualiza como un proceso de aprendizaje constante y de ajuste que permite gestionar la complejidad de procesos lo cual exhibe la flexibilidad en los mismos para gestionar la disponibilidad de recursos.


*Por otra parte, con Oktemgil y Greenley (1997) se realizó un trabajo a profundidad que permitió caracterizar la capacidad de adaptabilidad de la organización en:*

1. La respuesta a las oportunidades de producto-mercado.
2. La presencia de actividades de marketing.
3. La velocidad de respuesta en su explotación.

*Por su parte Johnson (2017) menciona respecto a la agilidad que es un concepto no tan sencillo de digerir, el concepto es complejo, multidimensional y específico del concepto desarrollado, la agilidad se relaciona entre la organización y el mercado, es un enfoque estratégico ofensivo. La adaptabilidad es la capacidad de reconfigurar las capacidades y recursos de la organización ante amenazas competitivas, es un enfoque más defensivo con la intención de conseguir la supervivencia y el crecimiento. Son conceptos relacionados, la adaptabilidad está dentro de la agilidad. No se puede ser ágil sin ser adaptable pero sí se puede ser adaptable sin ser ágil. A continuación en la tabla 4 se sintetiza el concepto de agilidad y adaptabilidad de acuerdo con Johnson.*

Tabla 5

*Agilidad y Adaptabilidad*

<b>Agilidad</b>		<b>Adaptabilidad</b>
Conjunto de habilidades enfocadas en satisfacer las necesidades reales del usuario dentro de un entorno competitivo.	<b>Definición</b>	Capacidad para organizar los recursos internos y perfeccionar la capacidad de respuesta organizacional ante estímulos externos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de alerta empresarial</li> <li>• Proactividad.</li> <li>• Velocidad.</li> </ul>	<b>Competencia funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de respuesta a las necesidades de los usuarios</li> <li>• Internalización de nuevas soluciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimismo</li> <li>• Toma de decisiones rápidas</li> <li>• Poco aprendizaje de errores.</li> </ul>	<b>Competencia excesiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaccionaria</li> <li>• Gestión por distracción</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estancamiento.</li> <li>• Intolerancia a lo lento y ambiguo.</li> </ul>	<b>Competencia infrautilizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temos, pensamiento defensivo</li> <li>• Aislado, rígido, sin disposición a salir de zona de confort.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia basado en (Johnson, 2017)

La manera ágil de desarrollar una startup es equivocarse rápido, a costos bajos, es decir, formular una hipótesis o supuestos de la idea de negocio, explorar y desarrollar un producto con las características mínimas necesarias para ser probado en el mercado con la finalidad de obtener aprendizaje validado de usuarios reales hasta construir la versión final del producto mediante iteraciones, tal y como mencionan las metodologías ágiles. En el presente trabajo se menciona que la adaptabilidad es crucial para la supervivencia de una startup que está en búsqueda constante de un modelo de negocio replicable y escalable. La adaptabilidad forma parte de las capacidades dinámicas las cuales engloban a las organizaciones ambidiestras por su capacidad de explorar y explotar oportunidades de negocio, tal y como

se explica a continuación.


### 3.5 Exploración y Explotación

Una vez explicados los principales conceptos en torno al desarrollo ágil de software es preciso introducir dos conceptos ampliamente investigados pero no dentro de las startups. Steve Blank, profesor de emprendimiento en varias de las más prestigiosas universidades de Estados Unidos, comenta en su famoso artículo: “Por qué el Lean Startup, lo está cambiando todo” (Blank, 2013), menciona que las startups sufren periodos prolongados de tiempo sin monetizar su producto o servicio, aquí cobra relevancia el crear startups ambidiestras que logren sobrevivir consiguiendo un equilibrio entre la explotación y exploración constructo elaborado por March, ayuda a comprender procesos adaptativos en búsqueda de mayor eficacia y desempeño (March, 1991) define la explotación como el refinamiento, la elección, la producción, la eficiencia, la selección, la implementación y la ejecución de procesos del día a día dentro de las organizaciones; respecto a la exploración la define como la búsqueda, la variación, la experimentación, la flexibilidad, el descubrimiento y la innovación con la firme intención de encontrar nuevas oportunidades de negocio y descubrir nuevos mercados para ser explotados.

Su, Li, Yang y Li (2011) plantean lo siguiente:  
*“[...] aunque las implicaciones significativas del aprendizaje exploratorio y el aprendizaje explotativo han sido documentadas, la cuestión de si ellas son complementarias o sustitutas aún permanecen indescifrables” (p. 697).* La intención es lograr una proporción efectiva entre ambos conceptos dentro de las startups especializadas en desarrollo de software y consensuar si son excluyente o complementarias dependiendo del proceso en el que se encuentre la startup. A continuación en la tabla 5 se describen las principales características entre exploración y explotación especializándose en startups de desarrollo de software, con base en ello, se irá adaptando la metodología ágil heterogénea.

Tabla 6

*Principales características entre exploración y explotación.*

<b>Exploración</b> ←  <b>Explotación</b>		
Alta	<b>Incertidumbre</b>	Baja
Descubrimientos. Rentabilidad futura	<b>Enfoque</b>	Eficiencia y crecimiento. Rentabilidad presente
Inversiones controladas, no todos los proyectos serán exitosos	<b>Filosofía financiera</b>	Minimizar riesgos, buscar eficiencia operativa
Iterativos, experimentales, construcción de prototipos	<b>Procesos</b>	Predictivos, priorizar rentabilidad
Plana y Transversal	<b>Estructura</b>	Vertical y jerárquica
Ágiles	<b>Métodos</b>	Ambidiestralidad
Abiertos a la incertidumbre, flexibles y colaborativos	<b>Competencias</b>	Planeación, cumplimiento de objetivos
Errores rápidos y Baratos	<b>Cultura</b>	Sin tolerancia para errores

Fuente: Elaboración propia, modificado de (Osterwalder, Luo, Pigneur, Etienne, & Smith, 2020).

Otro punto crucial para comprender la distinción entre exploración y explotación es la que brinda Sirén, Kohtamäki y Kuckertz (2012) *“mientras la explotación representa una estrategia basada en la ventaja competitiva y las prácticas de negocio actuales, que expande la base de conocimiento para desarrollar habilidades con fines comerciales, la exploración representa una estrategia basada en el aprendizaje estratégico logrado, que se orienta a producir nuevo conocimiento buscando nuevas oportunidades de negocio y de mercado.”*

### **3.6 Startups Ambidiestras**

*De aquí es donde surge el concepto de ambidiestralidad el cual engloba tanto la exploración como la explotación dentro de un sólo proyecto y con un mismo objetivo. La ambidiestralidad resuelve la tensión y unifica la explotación y exploración (Birkinshaw y Gupta, 2013; Simsek et al., 2009). Las organizaciones ambidiestras son aquellas que son capaces de gestionar cambios radicales e incrementales con la misma habilidad necesaria para cada una (Kauppila, 2010; Tushman y O'Reilly iii, 1996), es por ello que se elegirán las metodologías que en su core de valor sean ambidiestras.*

*De acuerdo con O'Reilly y Tushman (2013) la organización ambidiestra se relaciona con la adaptación y agilidad organizacional. Derivado de los cambios tecnológicos y alteraciones dentro del entorno empresarial, es necesario reestructurar procedimientos dentro de las organizaciones, siendo la ambidiestralidad una capacidad dinámica (Nosella et al., 2012).*

*La ambidiestralidad es un complemento útil dentro de las capacidades dinámicas porque se enfocan en exponer las fortalezas y debilidades en las tomas de decisiones realizadas por los ejecutivos, con la intención de beneficiarse en cada decisión y en caso de ser necesario reconfigurar procesos o procedimientos (Birkinshaw, Zimmermann, y Riasch, 2016). La ambidiestralidad puede conceptualizarse como adaptación dentro de las capacidades dinámicas, en virtud de que la exploración y la explotación se encuentran en dinámica de cambio, considerando el contexto organizacional que soporte a las estrategias (O'Reilly y Tushman, 2008). Diversos autores brindan definiciones diferentes como la capacidad dinámica que ciñe a los directores para gestionar las contradicciones y paradojas que surgen al realizar simultáneamente ejercicios de exploración y explotación en la actualidad tan incierta y altamente cambiante con la intención de conseguir innovación radical e incremental (O'Reilly y Tushman, 2011).*



### 3.7 Dimensiones contextuales y estructurales

Para realizar la propuesta de una metodología ágil heterogénea es necesario conocer las dimensiones estructurales y contextuales de las startups, de igual manera es necesario identificar la capacidad primordial de cada metodología ágil, la esencia que abarca cada una, todo esto se resume a continuación en la tabla 7.

Tabla 7

*Principales metodologías ágiles, dimensiones y capacidades.*

Metodología y Autor	Principales características	Dimensiones estructurales	Dimensiones contextuales	Capacidad
<b>Kanban</b> Taiichi Ohno 1940	Exhibe con todo el equipo el flujo de trabajo. No tiene roles definidos y se aceptan cambios en cualquier momento. El principal objetivo es limitar el trabajo en curso.	Formalización: Media Descentralizada Especialización: Extensiva Profesionalismo: Medio	>Tamaño: mediano. >Cultura: orientada a procesos. >Metas y estrategias alto grado de definición	Explotación
<b>Design Thinking</b> David Kelley 1970	Enfoque iterativo, no lineal, basado en la investigación del usuario, sus fases son: Empatizar, Definir, Crear, Prototipar, Testear.	>Formalización: Baja >Descentralizada >Especialización: Media >Profesionalismo: Alto	>Tamaño: mediano. >Cultura: orientada a personas. >Metas y estrategias alto grado de definición	Exploración
<b>Scrum</b>	Proyecto dividido en sprints, se	>Formalización: Media	>Tamaño: mediano.	, Ambidiestr

Ken Schwaber y Jeff Sutherland 1995	aceptan cambios cada sprint, roles definidos Herramientas utilizadas: Product Backlog, Sprint Backlog, Daily Meetings Historias de Usuario,	>Descentralizada >Especialización: Extensiva >Profesionalismo: Alto	>Cultura: orientada a personas. >Metas y estrategias alto grado de definición	a
<b>Lean Startup</b> Eric Ries 2004	Desarrolla prototipos de manera iterativa y con el menor coste posible. Circuito de desarrollo: Construir, medir y aprender. Crea MVP y recibe retroalimentación del cliente.	>Formalización: Baja >Descentralizada >Especialización: Extensiva >Profesionalismo: Baja	>Tamaño: pequeño. >Cultura: orientada a procesos y personas >Metas y estrategias de grado bajo de definición.	Ambidiestra
<b>Spotify Model</b> Henrik Kniberg y Anders Ivarsson 2012	Prioriza la autonomía del equipo, organizándose en escuadrones, cada uno elige la metodología con la que trabajará, los elementos claves son: Escuadrones, Chapter, Gremio, Trío y Alianza.	>Formalización: Media >Centralizada >Especialización: Extensiva >Profesionalismo: Alto	>Tamaño: grande. >Cultura: orientada a personas. >Metas y estrategias alto grado de definición	Explotación
<b>Design Sprint</b> Google 2014	Enfocada en validar una idea de negocio en 5 días mediante 5 fases: entender,	>Formalización: Baja >Descentralizada	>Tamaño: pequeño. >Cultura: orientada a	Ambidiestra

	definir, decidir, prototipar y validar.	>Especialización : Extensiva >Profesionalismo: Media	personas. >Metas y estrategias grado bajo de definición	
<b>Lean Launchpad</b>	Genera prototipos rápidos, realiza ajustes en tiempo real, sus pilares son Canvas, Desarrollo de clientes y Desarrollo ágil.	>Formalización: Baja >Descentralizada >Especialización : Media >Profesionalismo: Medio	>Tamaño: mediano. >Cultura: orientada a procesos y personas >Metas y estrategias alto grado de definición	Explotación
<b>Disciplined Agile</b>	Caja de herramientas ágiles agnóstica y pragmática utilizada para complementar cualquier metodología ágil, es una sombrilla de todo el ecosistema de agilidad para saber cuándo usar qué. Sus principios: Satisfacer al cliente, Ser genial, pragmatismo, contexto cuenta, buena decisión, Optimizar el flujo e involucramiento.	>Formalización: Media >Descentralizada >Especialización : Extensiva >Profesionalismo: Alto	>Tamaño: grande. >Cultura: orientada a procesos. >Metas y estrategias alto grado de definición	Explotación

Nota. Fuente: Elaboración propia con información retomada (Daft,2007)

*Diversos* autores coinciden en que las dimensiones de una organización describen de manera óptima a las empresas, el autor Daft (2007) las divide en dos tipos; estructurales y contextuales, las primeras forman parte de las características internas de la organización uno de sus principales objetivos es establecer las bases para medir y comparar organizaciones. Las dimensiones contextuales describen de manera global a toda la organización incluyendo el tamaño, tecnología, ambiente externo, estrategias y metas, ambas funcionan para evaluar y entender las organizaciones. A continuación serán detalladas con la intención de analizar las metodologías ágiles y lograr adaptar metodologías dependiendo las necesidades y capacidades de las startups.

Dimensiones estructurales se dividen en:

**Formalización:** Hace referencia a la documentación escrita para los procesos de la organización entre los que se encuentran inmersos los procedimientos, descripción de funciones, regulaciones y manual de políticas, por lo general las organizaciones grandes suelen tener un número extenso de documentación. (Adler y Boris, 1996) hacen referencia al grado de formalización como la extensión de reglas establecidas que gobiernan el comportamiento del trabajo y la intensidad con la que son impuestas.

**Centralización:** De acuerdo con Hall (1988) la centralización se refiere a la distribución de poder dentro de las organizaciones. Es el nivel jerárquico con el que cuenta cierto individuo para ejecutar decisiones empresariales, cuando la toma de decisiones se mantiene a un nivel jerárquico superior se considera que la organización es centralizada. Cuando las decisiones son delegadas o se involucra a mayor número de empleados para la toma de decisiones se considera que la organización es descentralizada.

**Especialización:** Hace referencia al grado en el que las funciones

organizacionales son subdivididas en funciones separadas, en el momento en el que cada empleado desarrolla solamente un rango de tareas específicas se considera una especialización extensiva. En el momento en que los empleados desarrollan un amplio rango de funciones laborales se considera una especialización baja (Daft, 2011).

**Profesionalismo:** Es el grado de formación académica o capacitación con la que cuentan los empleados de determinada organización, se considera un alto profesionalismo cuando es necesario un alto grado de capacitación para ocupar ciertos puestos de trabajo. Por lo general se mide por los años de educación (Daft, 2011).

Para comprender y evaluar las organizaciones se deben de evaluar las dimensiones contextuales de acuerdo con Castellanos (2019) se dividen en tamaño, cultura, metas y estrategias las cuales serán explicadas a continuación:

**Tamaño:** Es la magnitud de la organización, la cual es representada principalmente por el número de empleados. La clasificación de las empresas se divide en cuatro grupos:

Microempresa De 1 a 15 trabajadores

Pequeña De 16 a 100 trabajadores

Mediana De 101 a 250 trabajadores

Grande De 251 o más trabajadores

**Cultura:** Es la interacción de valores, creencias y costumbres que comparten los empleados, la cultura es observada en el actuar de los miembros de una organización, a través de temas éticos, compromiso de trabajadores, eficiencia,

entorno, etc.

**Metas y Estrategias:** Se relaciona con el propósito y técnicas competitivas que marcan un diferenciador frente a organizaciones similares, se planifican las acciones a seguir contemplando el medio ambiente, asignación de recursos y las actividades a desarrollar a través del tiempo. Dentro de éstas se contempla a empleados, clientes y competidores.

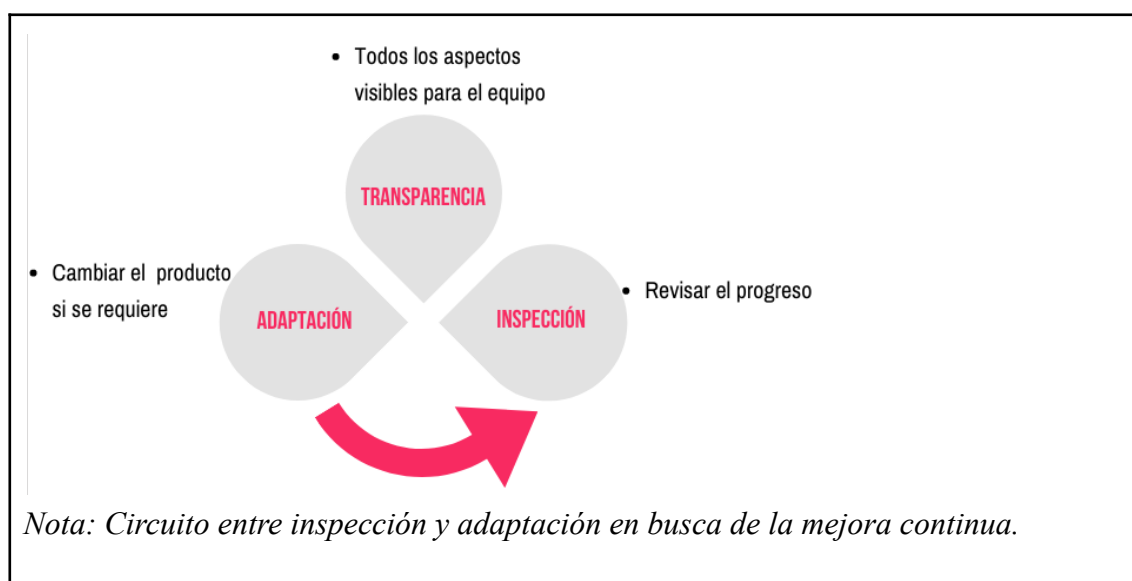
*Con* base en las metodologías y las capacidades necesarias para desarrollar una startup, la investigación se enfocará en las metodologías que tenga capacidad ambidiestra porque en la coyuntura presente de las startups de desarrollo de software aún no cuentan con modelos de negocios estables, rentables y escalables, si no todo lo contrario, las startups están en búsqueda constante de dicha estabilidad dentro de la nueva oportunidad visualizada de negocio y de mercado, por lo que se considera de mayor relevancia las metodologías que permiten jugar en la ambidiestralidad para fundar una startup.

*Dicho* lo anterior es de vital importancia que en México se generen startups que superen el valle de la muerte, que se cuente con tecnología en el core de negocio, con la intención que genere innovación para beneficiar a la sociedad y al país en general, para ello es necesario que las startups se gestionen de manera ágil, que se consiga una proporción efectiva entre exploración y explotación de nuevas oportunidades de negocio, para realmente fundar una startup y no quedar en el intento. Es por eso que se revisarán las dos metodologías ágiles más utilizadas en el emprendimiento tecnológico.

### **3.4 SCRUM**

*Scrum* es una metodología de trabajo ágil con roles perfectamente definidos, (Schwaber y Beedle, 2001) es empleada en proyectos con gran incertidumbre, conllevan un alto volumen de cambios imprevistos. Como base contempla tres pilares para su desarrollo.

Figura 8. Pilares de Scrum



Fuente: Elaboración propia, con información de (Blokehead, 2016).

### 3.4.1 Características:

*Equipo* auto organizado y colaborativo, los integrantes se gestionan a sí mismos demostrando gran nivel de compromiso y responsabilidad, los clientes se encuentran sumamente activos en la elaboración del proyecto, a continuación serán descritos los roles de scrum, división del sprint y las herramientas utilizadas en SCRUM tal y como lo propone (Schwaber y Sutherland, 2020) en la guía de SCRUM en su más reciente versión.

### 3.4.2 Roles de scrum:

**Product Owner:** Es el responsable del proyecto, maximiza el valor del trabajo del equipo de desarrollo, gestiona el product backlog. Tiene comunicación constante con el cliente. Cada equipo de Scrum debe de contar con un product owner.

**Scrum Master:** Es un facilitador, se encarga de la comprensión y aplicación de

scrum en la organización. No se considera un líder pero su intención es eliminar impedimentos o inconvenientes que se presenten en el sprint y gestionar el tiempo y tareas en el equipo de desarrollo.

Equipo de desarrollo: Son los encargados de la elaboración del software. Es un equipo multifuncional y autoorganizado, se recomienda que el equipo no exceda 10 integrantes.

Estructura de trabajo: Interacciones llamadas sprints las cuales tienen duración de 1 a 4 semanas, en cada sprint se termina con un producto que es entregado al cliente para que opine sobre éste.

División del Sprint:

Daily Meeting: Reuniones diarias que no excedan los 15 minutos, en ella participan los desarrolladores. Puntos a tratar:

- ¿Qué se hizo ayer?
- ¿Qué se hará hoy?
- ¿Se tienen impedimentos para realizar avances?

Sprint Review: Reunión con el cliente, es en la única que puede asistir, se revisan los avances y su duración es de 4 horas, el Product Owner muestra lo desarrollado y el equipo de desarrollo muestra el funcionamiento. El cliente da su opinión para modificar o agregar nuevas funcionalidades.

Sprint Retrospective: Es el último evento, tiene duración de 3 horas si el sprint dura 1 mes. El equipo del sprint se inspecciona a sí mismo, proponiendo mejoras para el siguiente sprint.



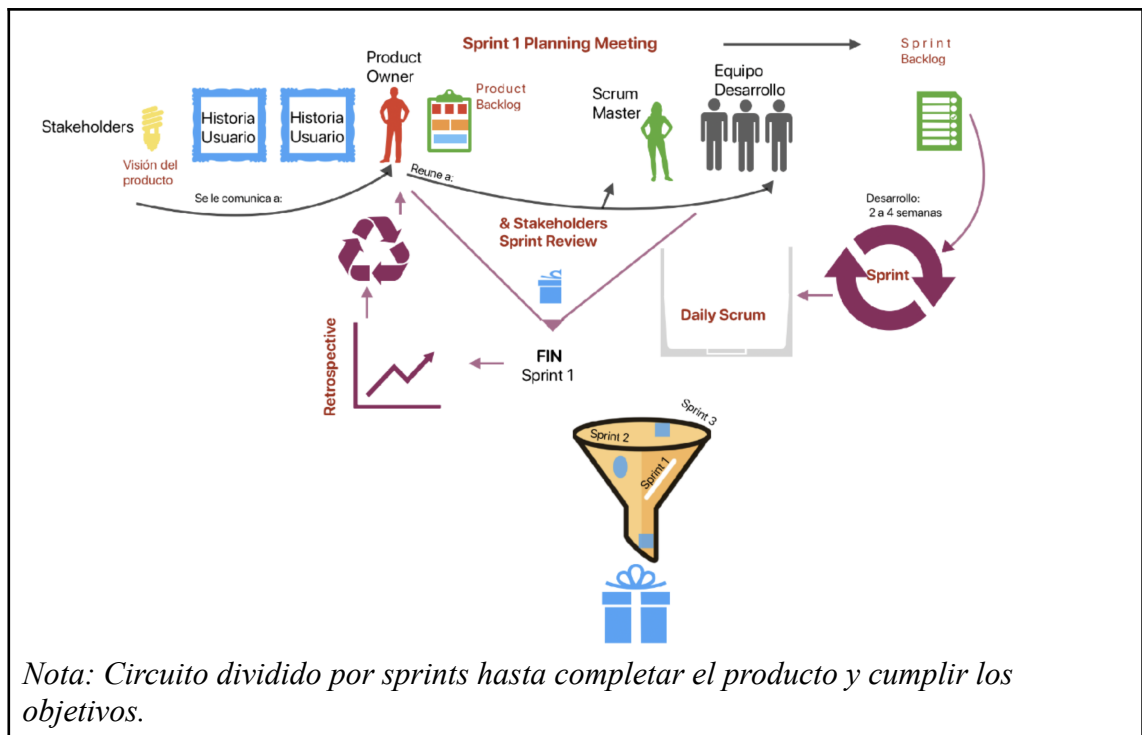
### 3.4.3 Herramientas de Scrum:

**Product Backlog:** Es el listado de tareas que engloba a todo el proyecto, el Product Owner es el único responsable de organizarlo para asegurarse de que las prioridades se encuentren bien establecidas. El equipo de desarrollo elige las tareas para desarrollarlas.

**Sprint Planning:** Es la primera reunión del Scrum, se planifican las tareas a realizar, participa el Scrum Master, el Product Owner y el Equipo de desarrollo. Tiene una duración de ocho horas para un sprint de un mes. El Product Owner acude a la reunión con tareas priorizadas, el equipo de desarrollo aclara sus cuestionamientos para convertir las historias de usuario en tareas específicas.

**Sprint Backlog:** Es la agrupación de tareas contenidas en el Product Backlog que elige el equipo de desarrollo en el Sprint Planning. Cantidad de tareas a realizar en el tiempo requerido. En la siguiente figura 9 se resume y se ejemplifica todo el flujo de trabajo dentro de la metodología Scrum.

Figura 9. Flujo de trabajo Scrum



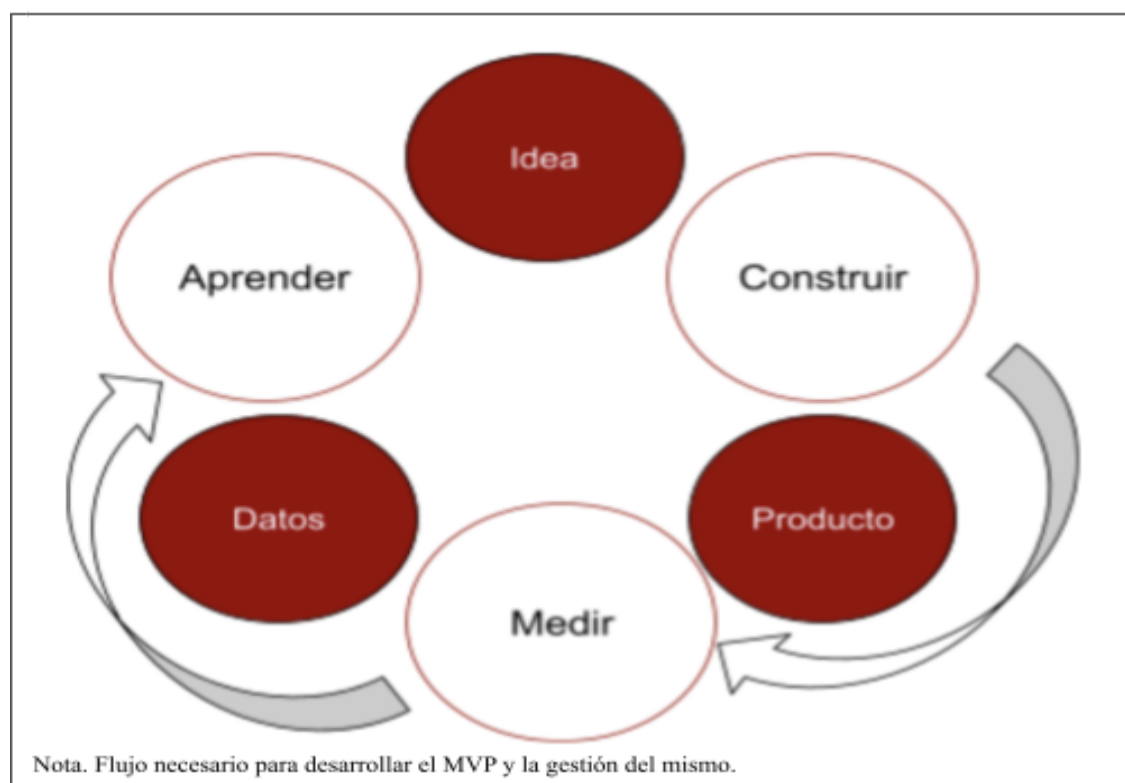
*Nota: Circuito dividido por sprints hasta completar el producto y cumplir los objetivos.*

Fuente: Elaboración Propia, con información de Schwaber y Beedle (2001).

### 3.5 Lean Startup

Su creador Ries (2012), lo define como un marco de trabajo para crear Startups, se investigan las necesidades del cliente para comenzar con la construcción de un producto o servicio que aporte valor, en el cual los usuarios estén dispuestos a pagar y brindar retroalimentación. Con la diferencia de optimizar la mayor cantidad de recursos financieros y humanos, utilizando un producto mínimo viable (MVP), (Robinson, 2001) lo define como un producto con características suficientes para satisfacer las necesidades iniciales de los usuarios, una característica vital es que sea vendible. El autor menciona equívocate pronto y barato, el circuito base que se plantea el siguiente en la figura 10.

Figura 10. Circuito Lean Startup



Fuente: Elaboración Propia, con información de Ries (2012).

- Construir: Se crea el PMV con el objetivo de conocer a profundidad las necesidades reales de los posibles clientes, el producto tiene que ser creado de la manera más barata posible, debe de contar con las características mínimas necesarias para recopilar información buscando su validez y utilidad.
- Medir: Se utilizan diversos indicadores para comprender el nivel de satisfacción del cliente con la finalidad de potenciar los puntos fuertes y pivotar los elementos del producto que no cumplan con las expectativas. Los experimentos denominados test A/B son una manera efectiva de medir porque describe experimentos aleatorios con dos variantes, A y B, siendo una de control y la otra variante en donde se seleccionará el resultado con mejor respuesta ante el mercado.
- Aprender: Es el punto crucial de la metodología Lean Startup, obtener el aprendizaje validado, obtener información crucial para la mejora del producto o en caso contrario pivotar el producto, es decir, realizar los ajustes necesarios para mejorarlo mediante iteraciones.

Tabla 8

Principios del manifiesto Lean.

<p>La prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.</p> <p><b>01</b></p>	<p>Se aceptan los requisitos cambiantes , incluso si llegan tarde al desarrollo, es benéfico para el valor aportado al cliente.</p> <p><b>02</b></p>	<p>Entregar software funcional, en periodos de un par de semanas o hasta un par de meses.</p> <p><b>03</b></p>
<p>Las personas de negocio y los desarrolladores deben tener comunicación constante a lo largo del proyecto.</p> <p><b>04</b></p>	<p>El proyecto se construye en torno a individuos motivados , brindándoles confianza, oportunidades y respaldo para realizar sus tareas.</p> <p><b>05</b></p>	<p>La manera más eficiente y efectiva de comunicar información con el equipo de desarrollo es de cara a cara.</p> <p><b>06</b></p>
<p>El software funcional es la principal medición de progreso.</p> <p><b>07</b></p>	<p>La agilidad promueve el desarrollo sostenido. Todos los involucrados en el producto deben de mantener un ritmo constante manera indefinida.</p> <p><b>08</b></p>	<p>La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.</p> <p><b>09</b></p>
<p>La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que se hace es esencial.</p> <p><b>10</b></p>	<p>Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.</p> <p><b>11</b></p>	<p>En lapsos de tiempos determinados el equipo reflexiona sobre los procesos seguidos y realiza adecuaciones para su mejora continua.</p> <p><b>12</b></p>

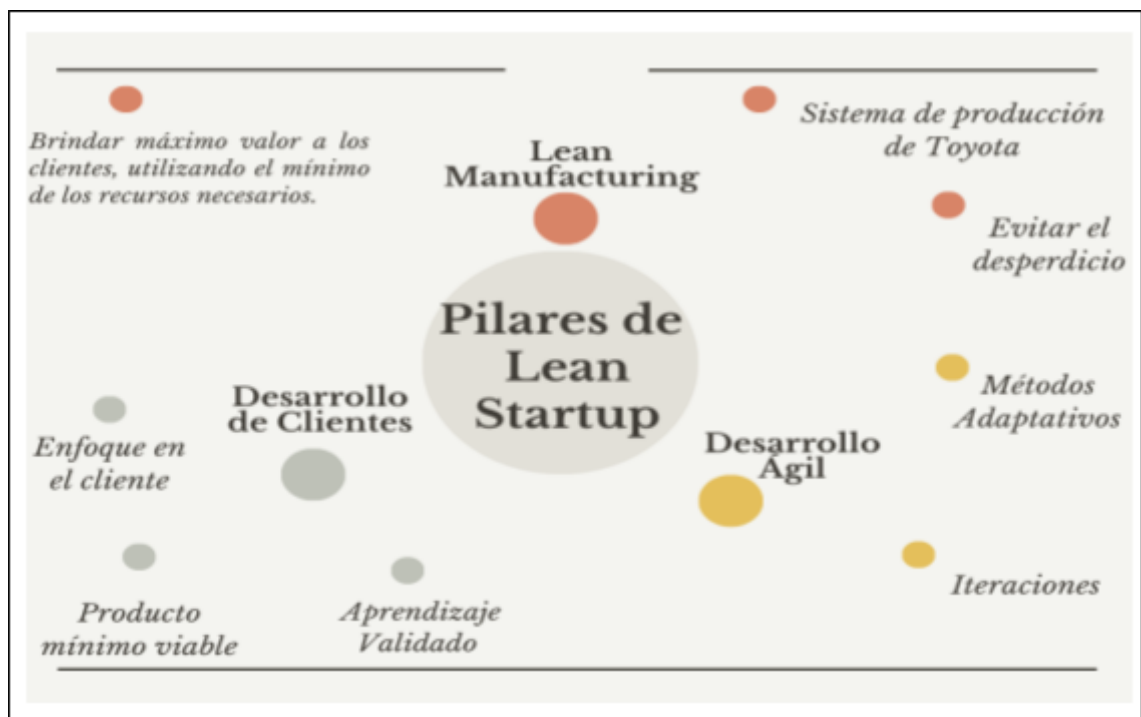
*Nota. Principios en los que se basa el Manifiesto Lean para la creación de productos.*

Fuente: Elaboración propia con información de Scrum Manager (2016).

### 3.5.1 Pilares de la metodología Lean Startup

La metodología Lean Startup se sustenta en tres pilares, los cuales se muestran a continuación y posteriormente son explicados.

Figura 11. Pilares de la metodología Lean Startup



Fuente: Elaboración propia basada en (Ries y Blank, 2012).

#### A) Lean Manufacturing

El enfoque de Lean Manufacturing o producción ajustada se remonta a la manera de actuar y de pensar de Sakichi Toyoda, el fundador de Toyota Industries Co. ejerciendo control y dirección dentro de su compañía. Es un modelo en el que se entrega el máximo valor a los clientes utilizando el mínimo de recursos necesarios (Womack, Jones y Roos, 1993). En la metodología se elaboran las primeras prácticas

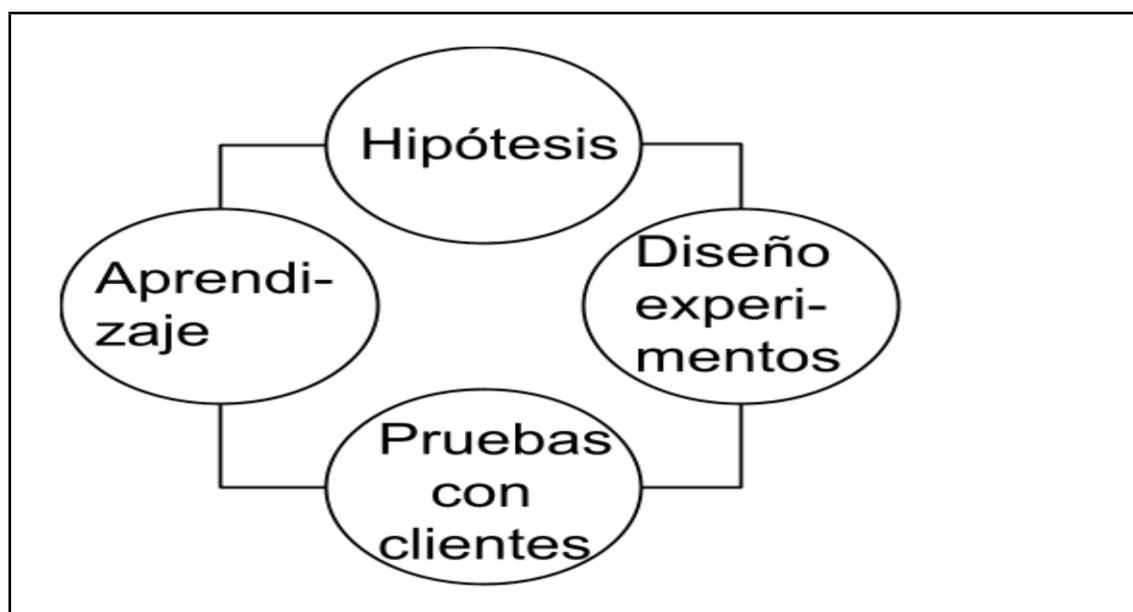
administrativas que se caracterizan por encontrar la eficacia en la producción lo que se traduce en la eliminación de desperdicios.

## B) Desarrollo Ágil

En el desarrollo ágil de prototipos se utilizan las unidades de tiempo llamadas iteraciones en cada una se añaden funcionalidades que son entregadas a los clientes o a los stakeholders, siendo receptivos a la flexibilidad, al cambio, a la colaboración y a la interacción entre las personas (Salas, 2016).

Se trabaja en conjunto con el desarrollo de clientes, se testea en iteraciones cortas de tiempo entre una y dos semanas con la finalidad de obtener insights, necesidades reales del cliente, con la intención de construir el producto que realmente sea valorado por el cliente sin la necesidad de realizar esfuerzos inútiles. El pilar actual se basa en gran parte del método científico como se observa a continuación.

*Figura 12.* Circuito del desarrollo ágil



Fuente: Elaboración propia, con información de (Salas, 2016).

### C) Desarrollo de clientes

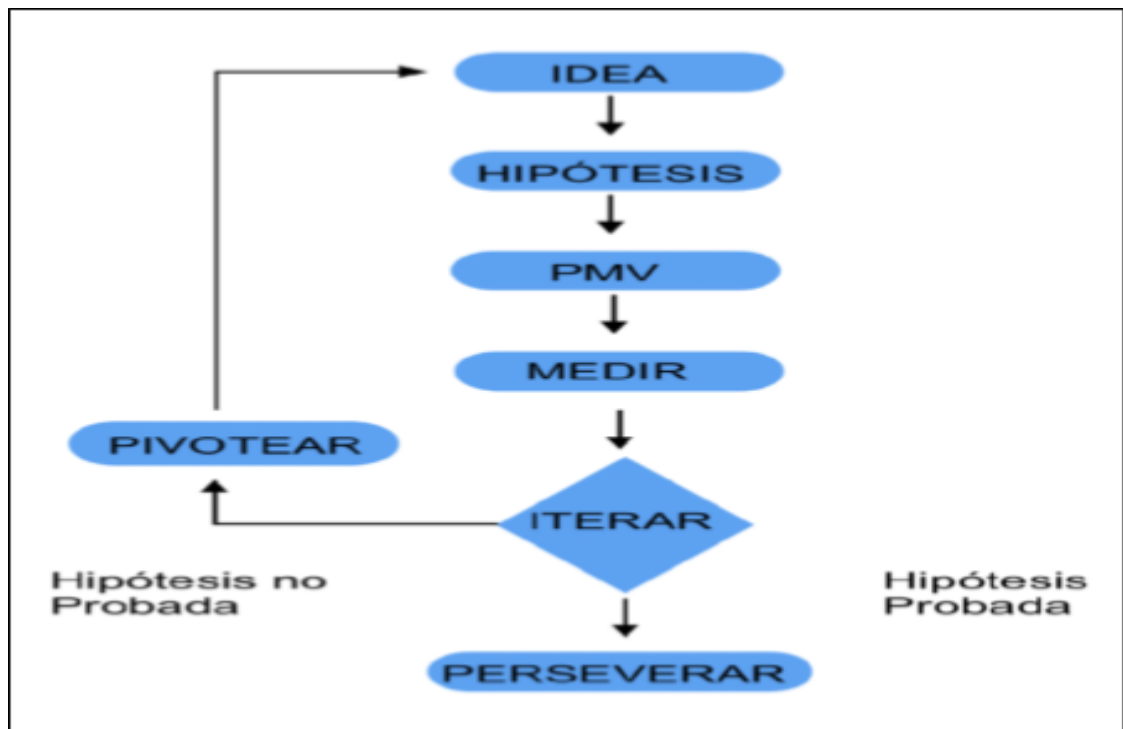
El emprendedor Steve Blank y autor de la teoría de desarrollo de clientes desaprueba la manera tradicional de intentar crear productos en la que se idealiza lo siguiente: Desarrollarlo, probarlo y lanzarlo al mercado (Blank y Dorf, 2013), es una de las razones principales por las que fracasan las startups, por no tener clientes ni mercado, por dicha razón (Blank, 2013) propone poner al cliente en el centro del desarrollo de cualquier producto o servicio. El inicio de desarrollo de cliente comienza con el establecimiento de una hipótesis que deben validarse al estar en contacto directo con los clientes, se parte de la premisa de conocer si el cliente tiene una necesidad y está dispuesto a pagar por ella; y en segundo plano se contempla el producto mínimo viable, al validar lo antes mencionado se procede a la creación de una empresa enfocada en la ejecución del negocio. De la misma manera en la que el desarrollo ágil cuenta con su manifiesto, el desarrollo de clientes cuenta con el suyo, como se detalla a continuación.

- No existe el aprendizaje dentro de un edificio, hay que salir a la calle.
- Unión entre desarrollo de clientes con desarrollo ágil.
- El fracaso es parte integral en la búsqueda.
- Hacer iteraciones y pivoteos continuos.
- Un plan de negocio no sobrevive al primer contacto con los clientes, por lo que es necesario utilizar un lienzo de modelo de negocio.
- Diseño de experimentos con la finalidad de validar hipótesis.
- Seleccionar el mercado correcto.
- Las métricas de una empresa naciente discrepan de las que utilizan compañías consolidadas.

- Tomar decisiones velozmente, reducir los tiempos de entrega para aumentar la velocidad y el ritmo laboral.
- Pasión por la labor.
- Los puestos laborales en una empresa naciente difieren de los que utilizan compañías consolidadas.
- Conservar todo el dinero hasta que sea necesario, después, gasta.
- Comunicar y compartir lo aprendido.

La Metodología Lean Startup, en síntesis, propone lanzar los negocios a través de una serie de pasos explicados a continuación en la figura 6:

*Figura 13.* Proceso Lean Startup



Fuente: Elaboración propia, con información basada en (Ries, 2012).



#### **4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál sería la metodología ágil y heterogénea que ayude a empresarios y emprendedores mexicanos a gestionar su startup de desarrollo de software para consolidarlas como empresas?

- ¿Qué metodologías ágiles son las más utilizadas para el desarrollo de software?
- ¿Cuáles son las principales características de cada metodología ágil y de qué manera le aporta valor a la startup?
- ¿Cuál es la relación correcta entre exploración y explotación que debe de tener una startup para su óptimo desarrollo?

## 5 OBJETIVOS

Establecer una metodología ágil y heterogénea que ayude a empresarios y emprendedores mexicanos a gestionar startups ambidiestras de desarrollo de software con la finalidad de consolidarse como empresas.

- Identificar mediante revisión bibliográfica de la literatura las principales metodologías ágiles utilizadas actualmente en startups de desarrollo de software.
- Categorizar diversas metodologías ágiles de acuerdo a sus características de utilidad en empresas para conocer su máximo valor aportado.
- Identificar la relación correcta entre exploración y explotación que debe de tener una startup para su óptimo desarrollo.

## 6 METODOLOGÍA

*La* presente investigación tiene un carácter cualitativo, se evalúa el desarrollo natural de procesos dentro de startups por medio de entrevistas semiestructuradas, encuestas y observación, en la aproximación cualitativa no hay manipulación ni estimulación de la realidad (Corbetta, 2003), la información es recopilada directamente de fundadores de startups, observando y analizando los procesos por tal motivo se optó por elegir la investigación cualitativa dada la naturaleza del estudio en cuestión. Los datos son recopilados mediante entrevistas semiestructuradas y encuestas a fundadores de startups dentro de México en específico en la zona del bajo.

*Dentro* de la investigación cualitativa existen varias realidades subjetivas construidas en la investigación, las cuales varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas. Por ello, el investigador cualitativo parte de la premisa de que el mundo social es “relativo” y sólo puede ser entendido desde el punto de vista de los actores estudiados (Hernández-Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

*El* objeto de estudio (Niño Rojas, 2011) es la identificación de la población que se va a estudiar, constituida por una totalidad de unidades, que pueden conformar el ámbito de una investigación. En la investigación no se puede abarcar a todas las Start-ups de México ni siquiera de Querétaro. De igual manera existen las muestras (Niño Rojas, 2011) las define como una porción representativa de una cantidad, el tipo de muestra es finita, se seleccionarán Startups de desarrollo de software en el estado de Querétaro que tengan base tecnológica y que no tengan más de 50 empleados directos en su nómina, se elaboraron encuestas y entrevistas a directores y fundadores de startups con dichas características con la finalidad de obtener resultados funcionales en beneficio de la presente investigación, en el anexo 1 se encuentran los resultados de las encuestas las cuales son de fiar dado que se trataron en SPSS y su grado de confiabilidad el Alfa de Cronbach arroja un resultado superior 0.8 en el anexo 3 y en el anexo 2 se encuentra la nube de

palabras derivada de las entrevistas fue examinada en el software ATLAS.ti, todo lo que se analizó contribuyó en generar la propuesta de metodología ágil en la siguiente sección titulada resultados y discusión.

### Investigación Acción.

Investigación Acción (IA) su definición según (Rodriguez G., 1998, p. 36) “La investigación acción es una forma de investigación llevada a cabo por parte de los prácticos sobre sus propias prácticas” O sea existe alta relación en cuanto a teoría y práctica lo que implica autor-reflexión acción. Se entiende que el objetivo principal es mejorar la práctica.

*La investigación acción no tiene como fin un análisis teórico profundo para determinar algún nuevo aspecto de variables teóricas, ni pretende contrarrestar datos para hacer demostraciones sin aporte a la comunidad (Galindo, 1998). La naturaleza del método es la vinculación entre la investigación y la problemática de la sociedad, porque pretende dar respuesta directa a las dificultades reales que vive la población en la vida diaria (Blanco, Villalpando, y Mendoza, 2015).*

*La investigación acción es una herramienta gerencial poderosa dentro de las organizaciones, permite comprender su realidad para planear y realizar ajustes. Al iniciar el plan de acción comienza el proceso reflexivo, al proponer una mejora que permita medir los logros y comunicarlos en los diferentes niveles de organización.*

*Se elige este tipo de investigación porque es la que más se adecua a las necesidades, se recopilará e investigará datos e información de primera mano, para llevarla a la acción en el caso práctico de alguna startup, con la finalidad de analizar cómo reacciona la investigación, ejecución y en caso de ser*

necesario realizar ajustes.

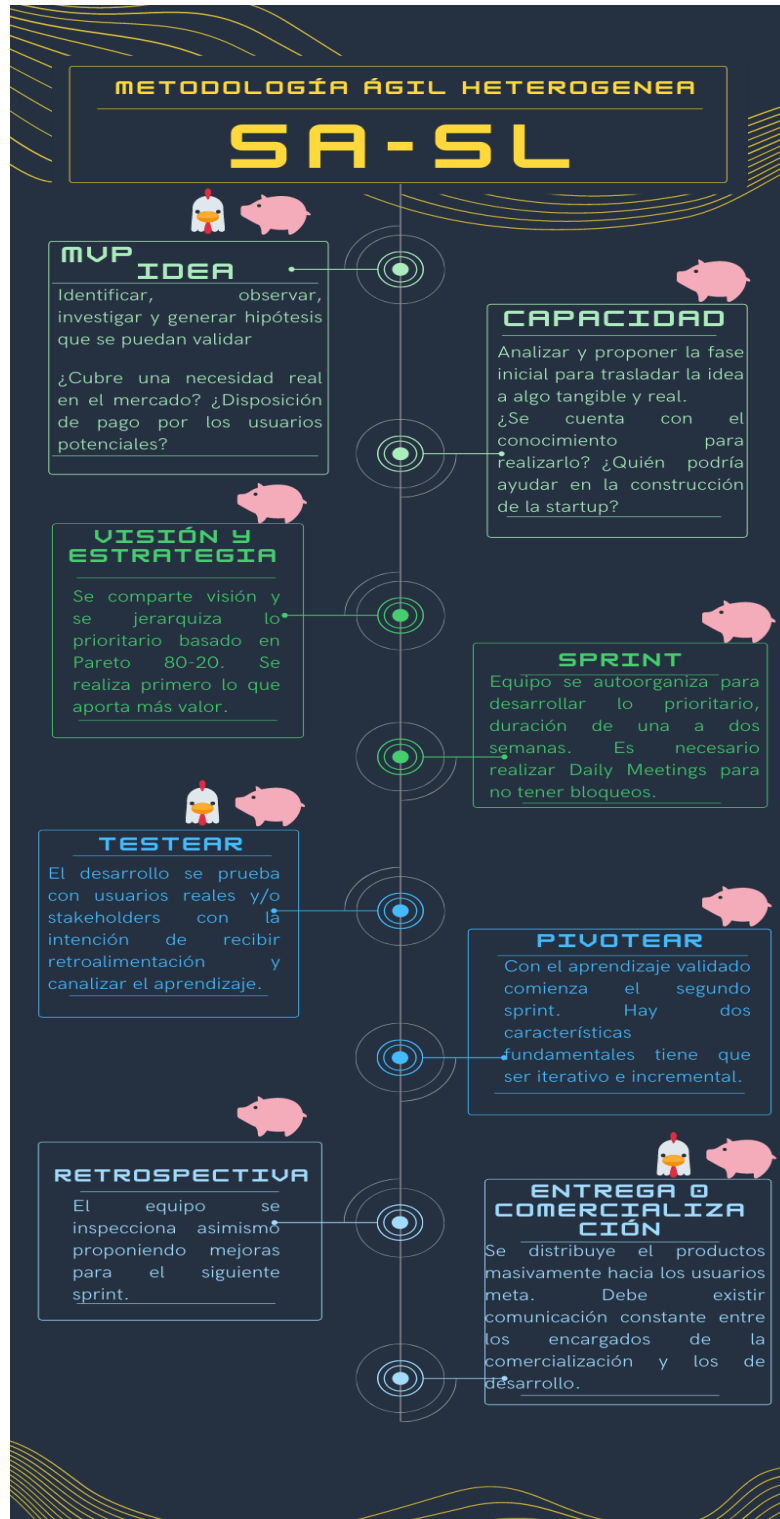
*Dentro* del marco teórico las metodologías ágiles se evaluaron dependiendo las dimensiones estructurales y contextuales tomando en cuenta su capacidad de explotación y exploración, se eligieron dichas dimensiones para categorizar qué metodología ágil es utilizada dependiendo el contexto y sus variables que se midió el grado de formalización, centralización, especialización, profesionalismo, tamaño, cultura, metas y estrategias para al final relacionarlo con la metodología ágil.

*En* el marco teórico se presentaron las metodologías ágiles más utilizadas en startups de desarrollo de software, se categorizaron sus dimensiones estructurales según su formalización, centralización, especialización, profesionalismo y sus dimensiones contextuales según tamaño, cultura, metas y estrategias con la finalidad de relacionar las dimensiones con la metodología utilizada y el tipo de startup.

## 7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación genera una metodología ágil heterogénea que ayude a las startups mexicanas a encontrar el balance correcto entre exploración y explotación con la intención de evitar desperdiciar tiempo y recursos. Con base en la investigación primaria y secundaria se plantea el siguiente híbrido para la gestión de Startups Ambidiestras mediante Scrum y Lean (SA-SL) por ser los más utilizados en startups que ya llevan más de tres años en operación, Scrum es la metodología predilecta por los fundadores utilizada en más del 53% de las startups encuestadas aunado a la ambidiestralidad que genera dicha metodología y se seleccionó Lean porque es una metodología atrayente para explotar y corroborar o refutar hipótesis de negocio con el menor gasto de recursos posible y ambas son categorizadas con capacidad ambidiestra, los resultados de las encuestas nos brindaron la pauta para seleccionar dichas metodologías y proponer la metodología ágil heterogénea y para analizar la fiabilidad de los resultados se optó por obtener el Alfa de Cronbach obteniendo un resultado superior a 0,85 tal y como se muestra en el Anexo 3, según la teoría clásica la confiabilidad puede ser descrita como el grado en que un instrumento de varios ítems mide consistentemente una muestra de población (Morgan, 2001), en específico el Alfa de Cronbach es un índice que se usa para evaluar la confiabilidad la consistencia en los resultados, es decir, analiza promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento (Streiner, 2003). La interpretación del Alfa de Cronbach debe de recibir mínimo un coeficiente 0,70 por debajo del valor mencionado el instrumento no sería confiable en contraparte el valor máximo debe de ser 0,90 por encima de dicho valor existiría duplicación. Dentro del proceso se consideran dos agentes los que son parte directa del negocio (pigs) el dueño del producto, el scrum master y el equipo de desarrollo, por otro lado, se encuentran los que son parte indirecta del proceso (chickens) usuarios, stakeholders y área comercial. Dicho lo anterior, se sugieren las siguiente etapas para la metodología ágil heterogénea:

Figura 14. Propuesta Solución SA-SL



Fuente: Elaboración propia.

## Ciclo 1 Idea/MVP

Responde a la siguiente pregunta ¿Cuál es la necesidad identificada?

La mayoría de startups, no inician pretendiendo ser una, sus inicios se basan en alguna necesidad observada o sufrida por el fundador o los cofundadores de la startup, aunque si bien es cierto que la idea evoluciona y mejora a lo largo del tiempo, es de relevancia mencionar que se comienza con una idea cimiento, la cual se tiene que investigar, generar hipótesis y validarlas o refutarlas para continuar el proceso. Las ideas en el imaginario del fundador son perfectas por ello se debe presentar lo antes posible al mercado real para corroborar si es una necesidad real por la cual los usuarios potenciales estén dispuestos a pagar.

En este primer ciclo es relevante identificar el modelo de negocio, tamaño del mercado, escalabilidad, usuarios y/o clientes y su diferenciador.

Historias de usuario: Son las características o necesidades transmitidas para ser satisfechas por la startup, se sugiere prestar atención para después organizarlas por prioridad e ir las desarrollando.

Tamaño del mercado: Se recomienda explorar, realizar búsquedas sobre el segmento de mercado en el que incursionará la startup, explorando estadísticas y características en fuentes secundarias confiables.

Escalabilidad: Se analiza el potencial para ser replicable la startup a diversas localidades, que el crecimiento sea exponencial y los costos se estabilicen.

Usuarios y/o clientes: Identificar perfectamente a los usuarios potenciales, sus gustos, deseos, necesidades, características psicográficas, demográficas, realizar investigación de mercado a profundidad para tener la certeza de testear el MVP con los usuarios correctos, se busca principalmente su aceptación y



disposición de pago.

Diferenciador: Analizar a la competencia, la experiencia en el mercado, los inicios y generar un diferenciador claro que sea la clave para despertar el interés de los usuarios y/o clientes.

## Ciclo 2 Capacidad

Es importante observar la capacidad y realidad de los fundadores para desarrollar la startup, se debe analizar los medios y recursos para ejecutar el plan de acción.

Conocimiento/Experiencia: Con honestidad responder si se cuenta con el background necesario para llevar a cabo la idea y plasmarla en la realidad ¿Cuánto tiempo tomaría adquirir el conocimiento necesario? ¿Quiénes podrían agilizar el proceso?

Estipular involucrados: Se define los requerimientos para desarrollar la startup, por ende es necesario seleccionar un tipo de perfiles para delegar tareas que al final formen sinergia para cumplir el desarrollo.

Networking: Contactos/socios: Trabajadores-mentores Contactos/inversionistas: Se realiza el acercamiento al networking de primera línea después de estipular los involucrados, es decir, se cubre cada perfil requerido con tu círculo cercano de contactos, amigos y familiares para lograr desarrollar las primeras etapas del producto.

Modelo de negocio: Aunque no es el principal pilar, se debe considerar porque cobra una importancia sumamente relevante para la subsistencia de la startup, existen diferentes modelos de negocios, sin embargo, los más populares son B2B, B2C, B2G, Peer to Peer, Freemium, Fee-in-Free-Out (Incluido/ No Incluido), Paga lo que puedas (PWYC), Software como servicio (SaaS)

### Ciclo 3 Visión y Estrategia

Una vez que se validó la hipótesis del ciclo 1, cobra sentido el presente ciclo el cual tiene por objetivo realizar una reunión entre los fundadores de primera y segunda línea, se explica y transmite el conocimiento validado adquirido, con la intención de generar sintonía entre los involucrados y realizar toma de decisiones estratégicas sustentadas en beneficio a la startup. Aquí se conversa desde lo general de la visión hasta lo particular que se plasmará en el product backlog, es aquí en donde se hace uso de la Ley de Pareto 80/20 para efficientar el desarrollo, es decir, se recopilan las actividades que agregan mayor valor a los involucrados.

### Ciclo 4 Sprint y Seguimiento

En el ciclo anterior se definió el product backlog, ya se conoce a los involucrados y el expertise de cada uno, la idea de negocio ya está validada, por lo consiguiente se inicia con la producción del prototipo funcional, aquí es necesario desarrollarlo de manera iterativa e incremental, las tareas son divididas y cada integrante las desarrollará de acuerdo a su expertise y el equipo se autogestionará incluyendo el tiempo de desarrollo.

Seguimiento: En todo momento hay que estar pendiente del estado del desarrollo, con el objetivo de detectar amenazas u oportunidades oportunamente y reaccionar ágilmente, es importante el seguimiento dentro del sprint porque siempre existe brecha entre lo planeado y lo ejecutado

### Ciclo 5 Testear

Después de cada Sprint es obligado testear en el mercado cualquier avance, con el objetivo de medir el grado de aceptación, evaluar la retroalimentación y

obtener aprendizaje validado que será útil para los siguientes sprints.

#### Ciclo 6 Pivotear

Es un ciclo que se relaciona con su antecesor siempre y cuando existan hallazgos relevantes en los cuales se pueda corregir y mejorar el desarrollo obtenido hasta el momento con el objetivo de cumplir de manera eficiente la necesidad de los usuarios, brindándoles lo requerido, todo con la finalidad de repetir o evitar procesos para mejorar y posicionar la startup.

#### Ciclo 7 Retrospectiva

El presente ciclo responde a las siguientes preguntas: ¿Qué se hizo bien? ¿Qué puede mejorar? ¿Qué se continuará haciendo o qué se eliminará? Se tiene la intención de evaluar el trabajo realizado por cada integrante del equipo fundador, para eficientar los procesos, corregir errores y evitar bloqueos que entorpezcan el desarrollo, éste ciclo está enfocado para evaluar el proceso interior de la startup.

#### Ciclo 8 Comercialización

Es el último ciclo en donde se pone en funcionamiento todo lo aprendido y obtenido con un producto listo para salir al mercado a competir con todo lo necesario para acaparar participación en el mercado, teniendo siempre presente que el proceso es un ciclo en donde la ejecución del proceso es repetitiva porque una startup no se construye, se va construyendo.

La presente metodología aún no se ha puesto en práctica en alguna startup por lo que se aconseja darle continuidad y ejecutarla en la construcción de alguna nueva startup o en la gestión de alguna startup existente, respecto al framework híbrido que propone (López, 2019) es una propuesta con mayor margen de error justo por focalizarse en la agilidad y no en la optimización de recursos

humanos y financieros dentro de la construcción del producto tecnológico dentro de la startup es por eso que la presente propuesta (SA-SL) se considera más robusta con menos margen de error, pero se invita a testearla y ponerla en práctica para validarla.

## 8 CONCLUSIONES

*Los resultados obtenidos y presentados se ligan con las conclusiones dado que el presente trabajo tiene como objetivo establecer una metodología ágil y heterogénea que ayude a desarrollar y gestionar startups ambidiestras de desarrollo de software, haciendo uso de Scrum y Lean (SA-SL) con él se consiguió generar la propuesta solución para eficientar la manera de validar o refutar el potencial de una startup, optimizando tiempo, recursos humanos y financieros.*

*Se concluye que es necesario seguir los ciclos para obtener una serie de beneficios iniciando por el enfoque y claridad de la idea base, generar el roadmap a seguir por los fundadores de la startup y todos los involucrados, desarrollando de manera incremental e iterativa MVP's para recibir conocimiento validado adaptándose ágilmente a las necesidades del mercado para no morir y ganar participación en el mercado.*

*Les ayuda a emprendedores y empresarios a testear ideas rápido en el mercado con usuarios reales, sin suposiciones ni generalizaciones, teniendo como premisa que nada en gurú en ningún tema y las respuestas a dichas ideas únicamente las tiene el mercado.*

*La presente metodología ágil heterogénea aún no ha sido probada en la práctica, pero se plantea hacer uso de ella y ponerla en práctica en una startup de desarrollo de software basada en iBeacons (sensores de proximidad), la expectativa de su éxito se basa en las metodologías ágiles empleadas en proyectos dentro de la industria tecnológica teniendo arriba del 25% de éxito (CollabNetVersionONE, 2019). Es por ello que se considera poner la metodología (SA-SL) en práctica con una tecnología tan relevante y que aún no ha sido explotada en su totalidad, existe bastante campo de acción para conseguir innovar y conseguir los objetivos de la propuesta solución.*

## REFERENCIAS

ADLER, P. S.; BORYS, B. (1996): *Two Types of Bureaucracy: Enabling and Coercive*, *Administrative Science Quarterly*, 41 (1), pp. 61-89.

Álvarez, A. (2021). *Fundamentos de Scrum Framework: ¿Qué es una Daily Scrum?* + *Infografía*. Netmind.  
<https://netmind.net/es/scrum-framework-que-es-una-daily-scrum-infografia/>

Alto, F. B. (2016, 9 octubre). *Érase una vez un garaje*. La Vanguardia.  
<https://www.lavanguardia.com/vida/20161009/41867714335/erese-una-vez-un-garaje.html>

Alvy. (2019). *La historia del desarrollo de software en dos minutos: un siglo de lógica, lenguajes y código*. Microsiervos.  
<https://www.microsiervos.com/archivo/ordenadores/historia-desarrollo-software-logica-lenguajes-codigo.html>

AngelList, (2017) *Startup América Latina Construyendo un futuro innovador*, CIUDAD, OCDE, [https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016\\_Si-ntesis-y-recomendaciones.pdf](https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016_Si-ntesis-y-recomendaciones.pdf)

Areitio, A. (2019, 12 febrero). *De Idea a Scale Up: Fases de una Startup - The Venture City*. Medium.  
<https://medium.com/theventurecity/fases-de-la-startup-de-idea-a-scale-up-73c8e81cd37>

Ávila, I. (2020). *México lidera el índice mundial de mortalidad de Pymes*. Gobierno y Política Pública de Intel.  
<https://d.elhorizonte.mx/finanzas/mexico-lidera-indice-mundial-de-mortalidad-de-pymes/2758203>.

- Birkinshaw, J., & Gupta, K. (2013). *Clarifying the Distinctive Contribution of Ambidexterity to the Field of Organization Studies*. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 287–298.
- Blanco, M., Villalpando, P., & Mendoza, J. (2015). *Metodología para investigaciones de alto impacto en las ciencias sociales*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Blank, S. (2013). *The four steps to the epiphany: Successful strategies for products that win*. Estados Unidos. BookBaby.
- Blank, S. y Dorf, B. (2013). *El manual del emprendedor*. Barcelona: Gestión 2000.
- Blokehead, T. (2016). *Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!* (Spanish Edition). Babelcube Inc.
- Cabello, A. A., González, C. A., Villaverde, S. R., & González, C. F. (2018). *Ecosistemas emprendedores y startups, el nuevo protagonismo de las pequeñas organizaciones*. *Economía industrial*, 407, 85-94.
- Castellanos, C. (2019). *Dimensiones Contextuales y Estructurales de la Organización*. Conozcamos sobre teoría de las organizaciones. <https://conozcamossobrelasorganizaciones.home.blog/2019/03/18/dimensiones-contextuales-y-estructurales-de-la-organizacion/>
- Daft, R. (2011). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage Learning Editores.
- Deloitte. (2018). *Historia del movimiento Agile*. Deloitte Spain. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/historia-movimiento-agile-segunda-parte.html>

Digital.ai. (2020). 14th annual state of agile report.  
<https://explore.digital.ai/state-of-agile/14th-annual-state-of-agile-report>

Dorantes, R. (2018) Diccionario Entrepreneur, “<sup>ao</sup> es una startup”. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/>

Dorf, B., & Blank, F. (2012). The Startup Owner’s Manual. K & S Ranch.

El Economista. (2017). En comercio y servicios, 78% de las startups en México: GEM. EL EMPRESARIO.  
<https://elempleado.mx/actualidad/comercio-servicios-78-startups-mexico-gem#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20el%20mayor%20porcentaje,entre%2018%20y%2024%20a%C3%B1os.>

Entrepreneur. (2019). Empresario señala causas de mortandad de las empresas en México. <https://www.entrepreneur.com/article/258869>

Failure Institute. (2016). Tech Startup Failures in Mexico.  
<https://thefailureinstitute.com/wp-content/uploads/2016/09/Tech-Startup-Failure-Research-final.pdf>

Fernández, C., Trenado, M., Ubierna, A., & Huergo, E. (2007). Las nuevas empresas de base tecnológica y la ayuda pública: evidencia para España. ResearchGate.  
[https://www.researchgate.net/publication/28173693\\_Las\\_nuevas\\_empresas\\_de\\_base\\_tecnologica\\_y\\_la\\_ayuda\\_publica\\_evidencia\\_para\\_Espana](https://www.researchgate.net/publication/28173693_Las_nuevas_empresas_de_base_tecnologica_y_la_ayuda_publica_evidencia_para_Espana)

Flores, A. (2021). ¿En qué consiste una startup? | Formación IDEAL. Ideal.  
<https://formacion.ideal.es/noticia/en-que-consiste-una-startup?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>



Galindo, J. (1998). "Cibercultura, ciberciudad, cibernsiedad. Hacia la construcción de mundos posibles en nuevas metáforas conceptuales", en: *Estudios sobre las Culturas Contemporaneas*, IV(7), 9-23

Garzón, M.A. (2015). Modelo de capacidades dinámicas. *Revista Dimensión Empresarial*, 13 (1)

HALL, R. H. (1988): *Organizaciones: Estructura y Procesos*. (3ª ed.) Madrid: Prentice Hall.

Jimenez Hernández, M., & Orantes Jimenez, S. (2011). META: a new hybrid methodology to software development created to suit the current needs in Mexico for ICTA 2011. ICTA. Tomado de [http://www.iiis.org/cds2011/cd2011idi/icta\\_2011/paperspdf/ct002wn.pdf](http://www.iiis.org/cds2011/cd2011idi/icta_2011/paperspdf/ct002wn.pdf)

Johnson, S. (2017). Competency Confusers #3: Agility and Adaptability. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/competency-confuser-3-agility-adaptability-sandhya-johnson>

Kuruppu, D. (2019, 7 mayo). Agile development from a programmer's perspective - Level Up Coding. Medium. <https://levelup.gitconnected.com/agile-from-a-developers-perspective-27b23ea665f0>

Kuz, A. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. Portal Amelica. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/24/2414011/html/>

Laconetti, V. (2017). Validación y desarrollo de proyecto tecnológico usando metodologías lean startup. Córdoba. (Master's thesis). Universidad Nacional de Córdoba.

Larman, C., & Basili, V. (2003). Iterative and Incremental Development: A Brief History. Computer.

<https://www.computer.org/csdl/magazine/co/2003/06/r6047/13rRUxBJhpL>

León, K. (2020). Metodologías ágiles como herramientas fundamentales para el desarrollo de emprendimientos. Repository.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33613/kyleona.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

López, J. (2016, 18 enero). Fracasan en México 75% de emprendimientos. *El Financiero*.

<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/fracasan-en-mexico-75-de-emprendimientos/>

Llamas, J. (2020, 10 diciembre). Historia del software. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/historia-del-software.html>

Manifiesto for Agile Software Development. (2001). Manifiesto Ágil. Utah.

Recuperado de <http://agilemanifesto.org/>

March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning.

*Organization Science*, 2(1), 71-87.

Montoya, D.M. (2016) Startup y Spinoff: definiciones, diferencias y potencialidades en el marco de la economía del comportamiento.

Contexto 5, 141-152

Morgan GA, (2001). Measurement reliability. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*; 40:486-8.

OCDE. (2019). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Obtenido de <http://www.oecd.org/acerca/>

- Oktemgil, M. & Greenley, G. (1997). Consequences of high and low adaptive capability in UK. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2008). Ambidexterity as a Dynamic Capability: Resolving the Innovator's Dilemma. *Research in Organizational Behavior*, 28, 185–206.
- O'Reilly, C. a., & Tushman, M. L. (2011). Organizational Ambidexterity in Action: How Managers Explore and Exploit. *California Management Review*, 53(4), 5–22.
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. *The Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324–338.
- Osterwalder, A., Luo, L., Pigneur, Y., Etienne, F., & Smith, A. (2020). The Explore Exploit Continuum [Digital image]. Retrieved 2020, from <https://www.strategyzer.com/blog/the-explore-and-exploit-continuum>.
- Pérez, M. (2009). La relación entre la tecnología de la información, las prácticas de gestión de la calidad y el desarrollo de las capacidades dinámicas: una aproximación empírica (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.
- PMI. (2017). PMI Pulse of the profession. [https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf?sc\\_lang\\_temp=es-ES](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf?sc_lang_temp=es-ES)
- Ries, E. (2012). El método Lean Startup. California. Deusto
- Robinson, F. (2001). MVP. California. Tyler Paper.

Rodriguez, J. (2015). La prospectiva y la política de innovación.

Rodríguez, F. (2020). Ciclos de vida “Predictivos” en proyectos; y “Agilidad” en negocio. PMI-MAD.  
[https://pmi-mad.org/images/Branch\\_Pais\\_Vasco/20-06\\_Webinar\\_Ciclo\\_de\\_Vida/M%C3%A9todos\\_tradicionales\\_y\\_%C3%A1giles.pdf](https://pmi-mad.org/images/Branch_Pais_Vasco/20-06_Webinar_Ciclo_de_Vida/M%C3%A9todos_tradicionales_y_%C3%A1giles.pdf)

Rodríguez, A. (2021). Juicero: de 100 a 0 en cuestión de segundos. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2017/09/origen-caida-juicero>

Roche, J. (2018, 12 diciembre). Historia del movimiento Agile. Deloitte Spain. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/historia-movimiento-agile.html>

Salas-Fumás, V., Sáenz-Royo, C. y Lozano-Rojo, A. (2016). Organisational structure and performance of consensus decisions through mutual influences: A computer simulation approach. *Decision Support Systems*, 86, pp. 61-72. DOI: 10.1016/j.dss.2016.03.008

Schumpeter JA. (1934) The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Transaction publishers: New Brunswick, NJ.

Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). Agile Software Development with Scrum(Illustrated ed.). Pearson.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. The Scrum Guide. Utah.<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

Scrum Manager. 2014. “El manifiesto ágil”. Recuperado de <https://www.scrummanager.net/>

SEDECO (2016) Los salarios mínimos y el Desarrollo Económico. México.  
[http://www.sedecodf.gob.mx/archivos/Noticias\\_Boletines/2016/Boletin\\_61\\_2016-Salario-Minimo-enla\\_Constitucion\\_1CDMX.pdf](http://www.sedecodf.gob.mx/archivos/Noticias_Boletines/2016/Boletin_61_2016-Salario-Minimo-enla_Constitucion_1CDMX.pdf)

Senado Mexicano. (2020) Pymes, importante motor para el desarrollo económico nacional: MC. Senado de la República.  
<http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/47767-pymes-importante-motor-para-el-desarrollo-economico-nacional-mc.html>.

Sirén, C. A., Kohtamäki, M., & Kuckertz, A. (2012). Exploration and exploitation strategies, profit performance, and the mediating role of strategic learning: Escaping the exploitation trap. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 6(1), 18-41. doi: 10.1002/sej.1126.

Streiner (2003). Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. *J Pers Assess.*80:217-22.

Su, Z., Li, J., Yang, Z., & Li, Y. (2011). Exploratory learning and exploitative learning in different organizational structures. *Asia Pacific Journal of Management*, 28(4), 697-714. doi:10.1007/s10490-009-9177-9.

Suárez, M. (2016). El impacto de las TIC's en la sociedad. Universidad Veracruzana. <https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/1096/4441>

The Standish Group. (2015). The Standish International: CHAOS Manifesto 2015. Tomado de [https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-Final.pdf](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf)

Touza, R. (2020). Gestión Ágil vs Gestión Tradicional. Roberto Touza David. <https://robertotouza.com/agile/gestion-agil-vs-gestion-tradicional/>

Trigas, M. (2016). Gestión de proyectos informáticos. Open Access. [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigas\\_TFC0612memoria.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigas_TFC0612memoria.pdf)

Unir, V. (2021). Metodologías y ciclos de vida del proyecto: predictivos, iterativos, incrementales y ágiles. UNIR. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodologias-ciclos-proyecto-predictivos-iterativos-incrementales-agiles/>

Womack, J. P., Jones, D. T. y Roos, D. (1993). La máquina que cambió el mundo. Madrid: McGraw-Hill.

## ANEXO A INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ENCUESTAS

*Figura A1.*

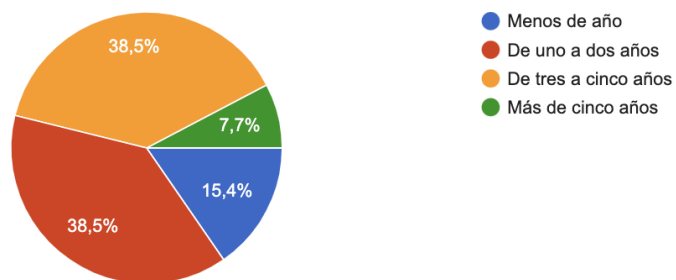
¿En qué industria está inmersa tu start-up?

13 respuestas

Entretenimiento/mercadotecnia digital
Educación/emprendimiento
Educación y Reciclaje
Hospitalidad
Diseño y Jardinería
Transporte
alimentos
Belleza
Tecnologías de la Información

¿Cuántos años tiene tu start-up en operación?

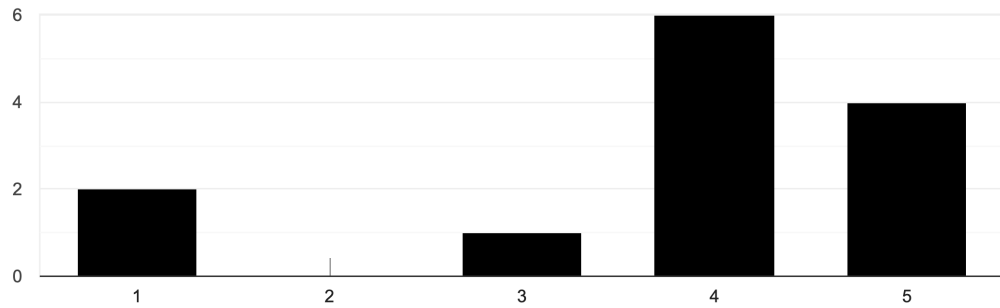
13 respuestas



*Figura A2.*

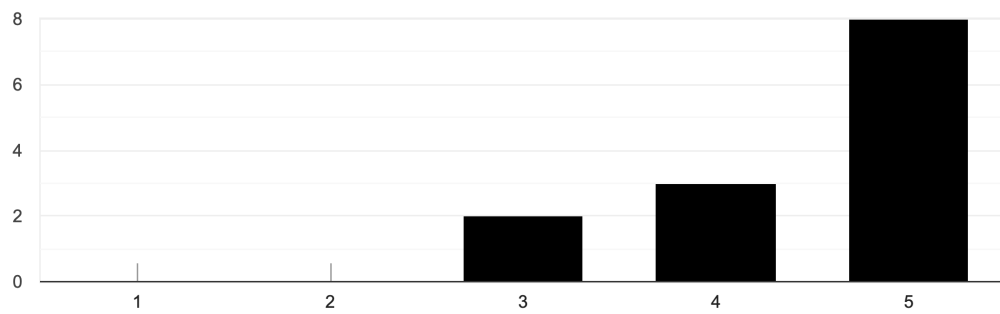
En tu startup, haces uso frecuente de metodologías ágiles para el desarrollo de software.

13 respuestas



Consideras que los metodologías ágiles, son más benéficas para empresas en la industria tecnológica que en cualquier otro tipo de industria.

13 respuestas



En tu startup mínimo 3 empleados cuentan con certificaciones en metodologías ágiles

13 respuestas

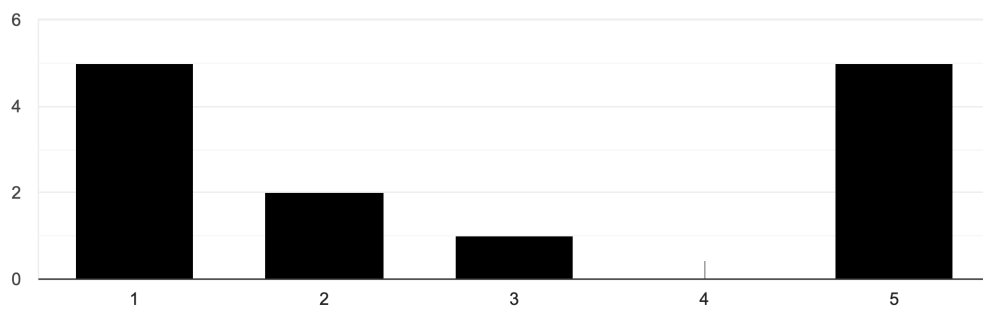




Figura A3.

Consideras de vital importancia las reuniones diarias con tu equipo del proyecto para conseguir el desempeño óptimo de tus colaboradores

13 respuestas

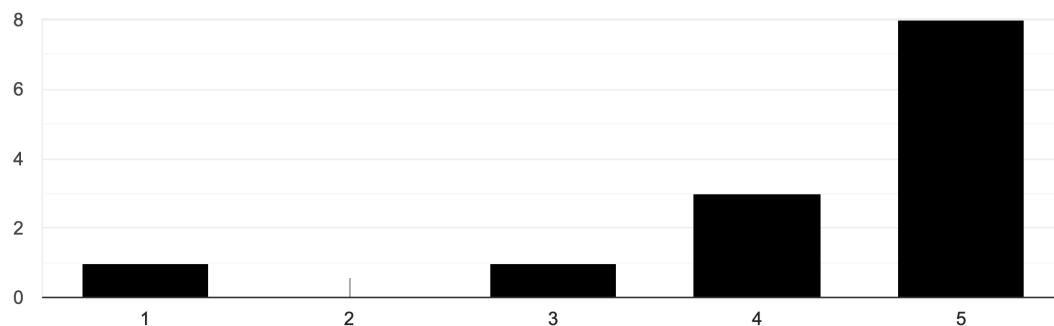
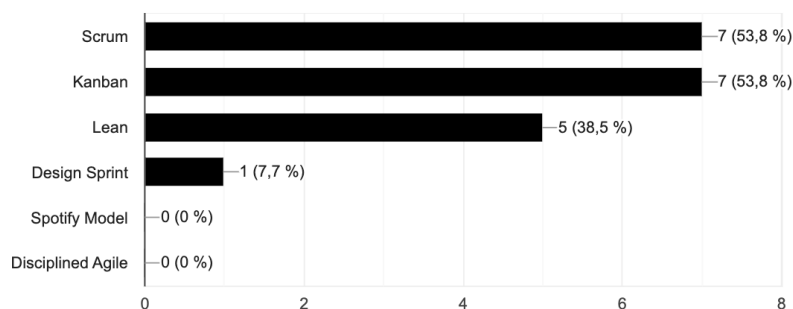


Figura A4.

**Metodologías ágiles**

Selecciona la o las metodologías ágiles que empleas en tu empresa

13 respuestas



Con base en tu respuesta inmediata anterior, menciona 3 motivantes que te impulsaron a utilizar la metodología seleccionada.

13 respuestas

Delegar y organizar el trabajo de mis empleados

Validar la aceptación de mi negocio  
Estipular objetivos a corto plazo  
Identificar el valor de cada funcionalidad de mi producto

Prototipar lo antes posible  
Revisión de la metodología y casos prácticos

Contabilizar los tiempos de entrega  
Diseñar planes de trabajo

Organizar todo el trabajo de la empresa, realizar cambios con estructura y dividir funciones laborales

*Figura A5.*

¿Qué tipo de métricas utilizas para medir el progreso de tu start-up?

13 respuestas

CAC, Retention rate
Bounce rate. CAC. LTV
Tiempo de fabricación y facturación
Tráfico diario tiempo de intervalos durante sesiones
facturación
life time value, atracción de clientes, burndown chart
adquisición de clientes, ciclo de vida de clientes, tiempo de mejoras
ventas, followers
KPIs basados en la Gestión por Resultados y de Calidad bajo la Norma ISO 9001-2015

*Figura A6.*

Tu startup cuenta con un grado de formalización

13 respuestas

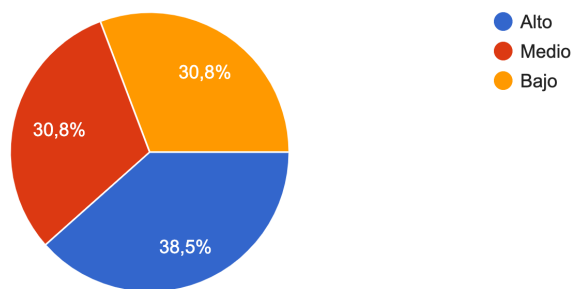


Figura A7.

Tu startup es...  
13 respuestas

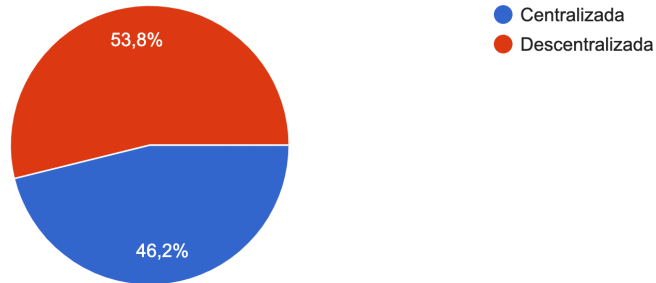


Figura A8.

Es el grado de especialización con el que cuenta tu startup  
13 respuestas

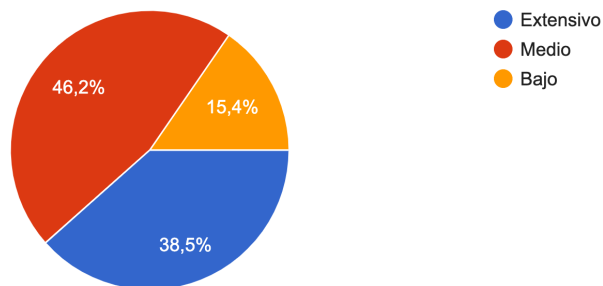


Figura A9.

Grado de profesionalismo que tienen tus empleados.  
13 respuestas

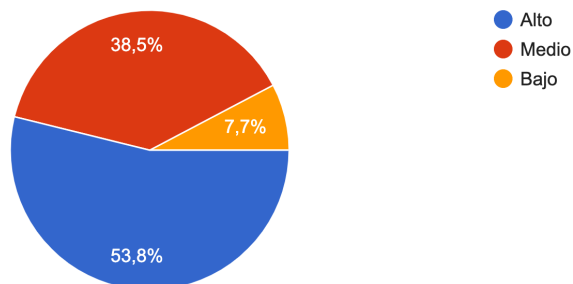


Figura A10.

¿Con cuántos empleados directos cuenta tu startup?  
13 respuestas

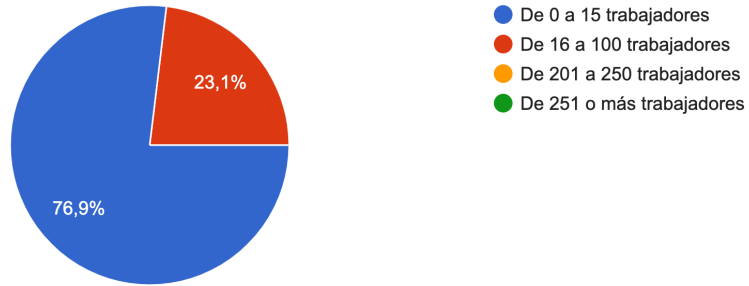


Figura A11.

La cultura de tu startup está enfocada a...  
13 respuestas

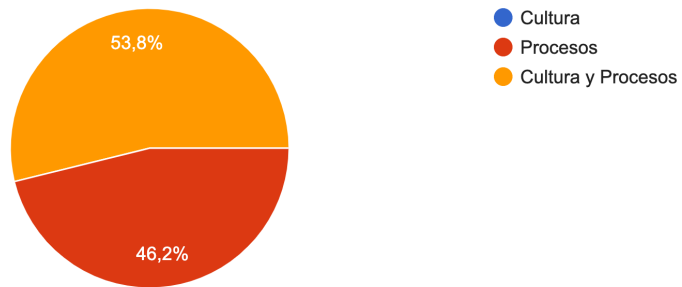


Figura A12.

Las metas y estrategias de tu startup tienen grado de definición  
13 respuestas

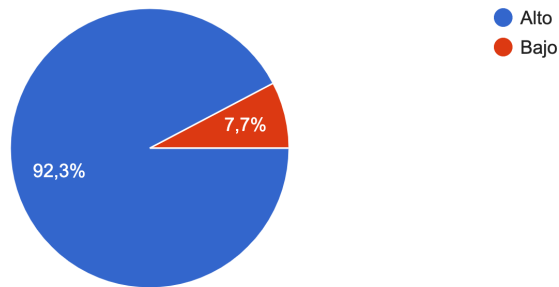


Figura A13.

¿Cuál capacidad consideras que es más necesaria para una startup?

13 respuestas

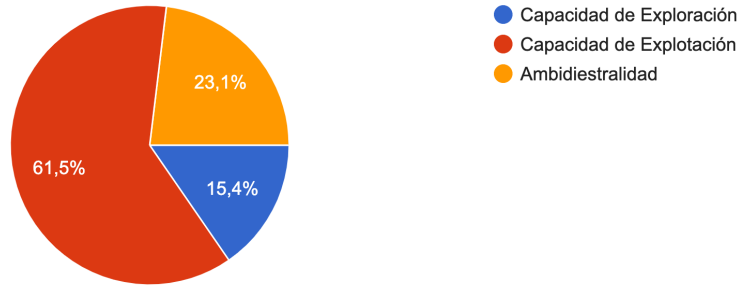


Figura A14.

La metodología Scrum está más enfocada en...

13 respuestas

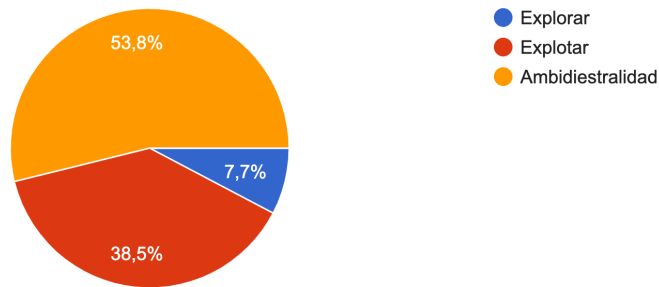
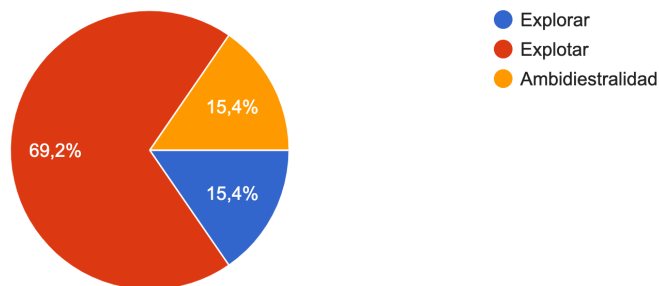


Figura A15.

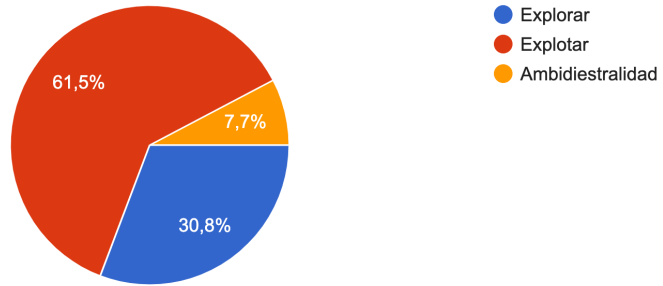
La metodología Lean Startup está más enfocada en...

13 respuestas



*Figura A16.*

La metodología Design Sprint está más enfocada en...  
13 respuestas





**ANEXO C CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS***Figura C1.***Estadísticas de  
fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
<b>,857</b>	<b>13</b>