

## Metodologías innovadoras para el diseño de nuevos proyectos de Emprendimiento de Base Tecnológica (EBT)

*Innovative methodologies for the design of new technology-based entrepreneurship projects (TBE)*

Oscar Daniel Farfan Juanias  
Karen Lorena Pérez Navarrete<sup>1</sup>

### Artículo de investigación

**Recepción:** 08 de marzo de 2020  
**Aceptación:** 03 de marzo de 2020

### Cómo citar:

Farfan Juanias, O. y Pérez Navarrate, K. 2020. Metodologías innovadoras para el diseño de nuevos proyectos de Emprendimiento de Base Tecnológica (EBT). Mare Ingenii. Ingenierías 2 (1), pp. 27-46. Recuperado de <http://cipres.sanmateo.edu.co/index.php/mi>

---

<sup>1</sup> Estudiantes de décimo semestre de ingeniería industrial de la Corporación universitaria Republicana. Integrantes del grupo de investigación O.C.A (Organización, calidad y administración). Correos electrónicos: farfanjuaniasoscardaniel@gmail.com / karenlorenaperez98@gmail.com

## Resumen:

El presente artículo tiene como fin proponer una metodología para la creación y formulación de proyectos de emprendimientos de base tecnologías (EBT) esta metodología fue desarrollada con base a metodologías ágiles y tradicionales ya existentes, para ello se mostrará como la industria ha venido evolucionando desde la primera revolución industrial o 1.0 hasta la llamada industria 4.0, o cuarta revolución industrial. También analizaremos temas como modelos empresariales, competencias de un emprendedor, el entorno colombiano y la innovación en modelos de negocios.

El modelo propuesto consiste en la adaptación de diversas metodologías y modelos ya existentes que se conectaran para crear una ruta de creación de EBT, es importante aprender a combinar estas en una sola metodología ya que las metodologías ágiles nos permiten tomar decisiones rápidas, involucrar al cliente en el proceso, eliminación de tareas innecesarias y una mayor efectividad, sin embargo, este tipo de metodologías presenta fallas como por ejemplo, dependen mucho del liderazgo o de un jefe del proyecto, la documentación es muy mínima y cuando no se encuentra una solución rápidamente se tiende a crear un ciclo de repeticiones, en este punto es donde las metodologías tradicionales juegan un papel importante ya que estas gracias a que su modelo es estandarizado basan su desarrollo en la organización y la planeación de distintas actividades a lo largo del tiempo, así mismo su parte documental tiende a ser muy organizada y desarrollada.

**Palabras claves:** emprendimiento; ágil; metodologías; industria; cambio.

## Abstract:

The purpose of this article is to propose a methodology for the creation and formulation of technology-based entrepreneurship projects (EBT), this methodology was developed based on existing agile and traditional methodologies, for this it will be shown how the industry has been evolving since the first industrial revolution or 1.0 until the so-called industry 4.0, or fourth industrial revolution. We will also analyze topics such as business models, competencies of an entrepreneur, the Colombian environment and innovation in business models.

The proposed model consists of the adaptation of various existing methodologies and models that will be connected to create an EBT creation route, it is important to learn to combine these in a single methodology since agile methodologies allow us to make quick decisions, involve the client in the process, elimination of unnecessary tasks and greater effectiveness, however, this type of methodologies have flaws such as, for example, they depend a lot on leadership or a project manager, documentation is very minimal and when a solution is not found quickly a cycle of repetitions tends to be created, at this point is where traditional methodologies play an important role since these, thanks to the fact that their model is standardized, base their development on the organization and planning of different activities over time, thus its documentary part itself tends to be very organized and developed.

**Keywords:** entrepreneurship; agile; methodologies; industry; change.

## Introducción

En la actualidad el mercado vive en constantes cambios frente a las tendencias y necesidades de los consumidores; obliga a todas las empresas a estar en una constante innovación de sus productos, servicios y procesos. Así, se apoyan en el emprendimiento y el intraemprendimiento que surge de sus colaboradores internos, buscando mejorar su desarrollo empresarial y lograr adelantarse a los cambios que el mercado pueda tener. Las empresas que no innoven constantemente están destinadas a no tener una ventaja competitiva que agregue valor a su producto o servicio frente al mercado. Con base en esto, las empresas han encontrado un fuerte aliado en la innovación, no solo para apoyar sus procesos y perfeccionar sus productos o servicios sino también para desarrollar nuevas estrategias de negocio.

El emprendimiento ha venido ganando importancia en los últimos años como estrategia innovadora para la resolución de problemas en las empresas y en la sociedad general. Asimismo, estos proyectos han podido provocar transformaciones a gran escala en las empresas y han generado impactos positivos como lo es el uso de la tecnología en los diferentes procesos. Con estos cambios las empresas están comenzando a apoyar el intraemprendimiento, adaptándose a las nuevas tecnologías para lograr avanzar más en su misión empresarial. Un ejemplo de esto es la creación de empresas de base tecnológica (EBT) como son las Spin off y Startup.

Sin embargo, muchas organizaciones no entienden o ignoran las ventajas de la innovación para llegar a convertirse en una EBT. En la actualidad el crear un emprendimiento de base tecnológica es considerado algo muy complejo; es generado a través de la investigación y el desarrollo (I+D) ac-

tividades que la mayoría de las empresas y emprendedores dejan de lado.

Para el desarrollo de nuevos emprendimientos existen diferentes metodologías como son las ágiles y las tradicionales que hacen referencia a la formulación y creación de proyectos o ideas de negocio. Sin embargo, estas no brindan la suficiente información para el desarrollo de estos nuevos modelos de negocio de tipo EBT.

Con base a lo anterior vemos la necesidad de proponer una metodología innovadora que permita analizar, evaluar y desarrollar emprendimientos e intraemprendimientos de base tecnológica para las empresas y emprendedores de Colombia. Esta nueva metodología tendrá como base las metodologías ágiles ya existentes.

Para poder llegar a este objetivo es necesario analizar cuatro (4) aspectos que involucra a las empresas de base tecnológica. Estos son:

- Entorno colombiano.
- Emprendimiento y competencias para los emprendedores.
- Metodologías ágiles y tradicionales.
- Innovación empresarial; Industria 4.0.

Estos aspectos son los más importantes a la hora de desarrollar un emprendimiento de base tecnológica.

## Marco teórico

### Entorno colombiano.

A lo largo de la historia de Colombia, especialmente en los últimos años, la economía y la tecnología han logrado tener un crecimiento en las nuevas y pequeñas empresas dedicadas a la innovación y tecnología (EBT) debido a la alta competitividad en el mercado y a la falta de empleo. Según la

Cámara de comercio esto ha logrado que los colombianos tengan la aspiración de ser independientes, ser sus propios jefes, crear sus propias empresas y que el emprendimiento se convierta en un factor importante para Colombia [1].

Este crecimiento se ha ido dando por la influencia de las funciones de investigación y desarrollo, por sustituir importaciones por el desarrollo propio, algo que se diferencia de las empresas tradicionales.

Es por eso que las EBT juegan un papel importante en la creación y la fabricación de productos o servicios y con la investigación aplicada como el eje central de la misma. Aunque se ha encontrado una falta de acuerdo para definir los límites de las EBT, nos dispusimos a recopilar definiciones de diferentes autores y entidades como son:

- Colciencias [2].
- Centro nacional de física de partículas, astro partículas y nuclear [3].
- Observatorio virtual de transferencia de tecnología [4].
- Centro de excelencia y apropiación en internet de las cosas.

Con base en la definición de cada uno de los autores y entidades anteriores se pudo llegar a la siguiente definición propia de lo que es una EBT.

"Una EBT (Empresas de base tecnológica) son aquellas empresas u organizaciones que se dedican a la investigación y desarrollo de nuevos productos poniendo como base a la tecnología, la innovación y el emprendimiento. Estas se pueden clasificar en dos dependiendo del sector en el que trabajen como, por ejemplo: Spin off o Startup que estas a su vez se dividen en más categorías." [2] [3] [4]

TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>STARTUP</b>	Son empresas que generalmente operan en sectores de alta tecnología comercializando productos o servicios usando la tecnología como plataforma de escalar. Pueden ofrecer servicio o productos a distintos sectores como el financiero a este se le denomina Fintech.
<b>SPIN – OFF</b>	Son aquellas empresas que se dedican a comercializar y agregarle un valor al conocimiento. Generalmente son creadas dentro de las universidades o empresas con centros de investigación.

**Tabla 1:** Tipos de EBT

Las empresas de base tecnológica a su vez se dividen en categorías dependiendo del sector en específico al que se dediquen.

Una Spin off puede ser universitaria o corporativa. La diferencia radica dependiendo si son creadas en instituciones de educación o en empresas privadas, su fin consiste en el mismo [2], [5].

Para el caso de las Startup se dividen en dos (2). De igual manera, las Startup comunes y las llamadas Fintech son empresas que basan su operación en modelos de negocio financieros y que utilizan la tecnología digital para proveer sus diferentes servicios [6].

Para la creación de una empresa de base tecnológica, Colciencias presento una serie de etapas que explican de manera general la creación de una EBT [2]. Se puede observar en la Fig. 1 (Creación de una EBT).

## Competencias para el emprendimiento

### Emprendimiento.

Para hablar de emprendimientos de base tecnológica es necesario primero conocer el termino de emprendedor y emprendimiento. El segundo término consiste

en el inicio de una actividad, tarea o proyecto que surge de un emprendedor [7]. Este último término tiene múltiples definiciones dependiendo del contexto en el que se esté tratando. Sin embargo, para este caso al término emprendedor se le dará una definición de autoría propia resultante de la investigación de diferentes autores, por nombrar algunos:

- Finley.
- Say.
- Drucker.

Con ayuda de estos autores se logró construir la siguiente definición:

“El emprendedor es una persona que cuenta con diversas competencias y características que lo convierten en un buen administrador con la capacidad de satisfacer exigencias individuales y sociales, que no

le gusta mirar el común ni hacer lo mismo que los demás sin importar los riesgos, que es capaz de analizar varias perspectivas y combinar diferentes factores para obtener mejores resultados usándolos para crear, innovar o reinventar diferentes productos, servicios o modelos, identificando y aprovechando cada oportunidad que se le presente y haciendo uso de todos los recursos disponibles que tenga a la mano para materializar, rentabilizar y agregarle valor a sus ideas, proyectos o sueños y poder darle un nuevo enfoque al mercado”. [7]

No obstante, esta definición viene acompañada de las competencias que debe tener un emprendedor, algunas de esas competencias pueden ser generalizadas en tres factores, saber ser, saber hacer y saber. Estas se pueden identificar en la Fig. 2 (competencias de un emprendedor).



Figura 1. Creación de un EBT.

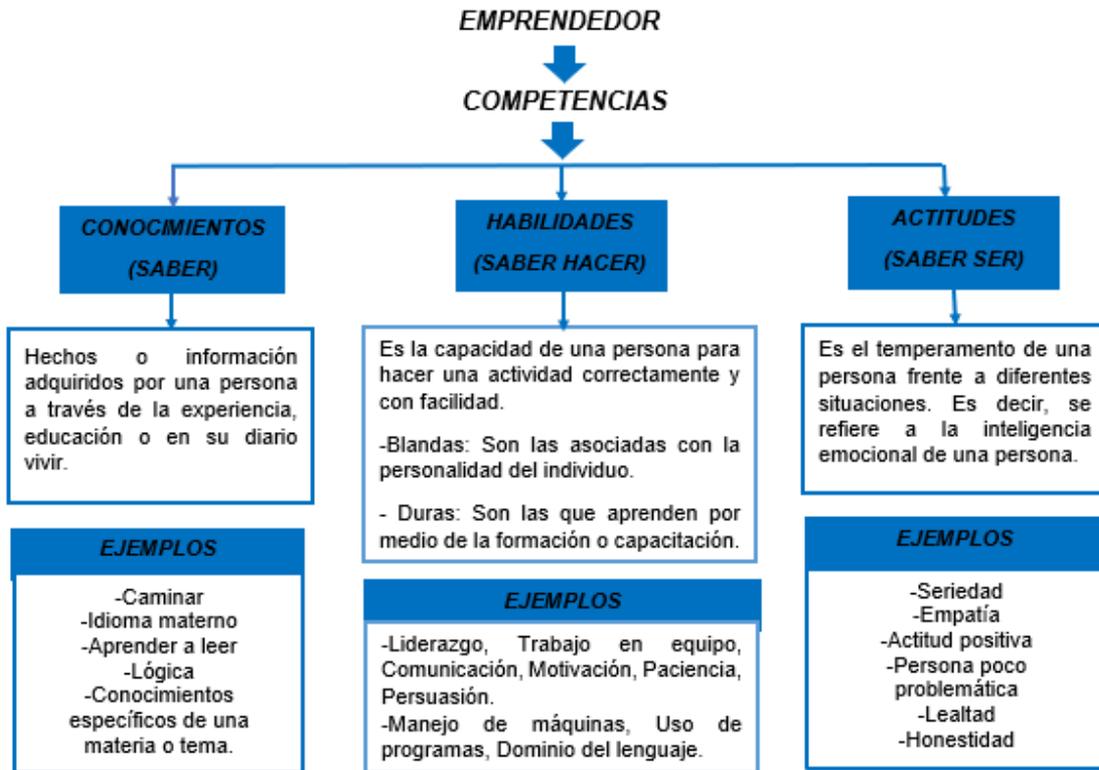


Figura 2. Competencias de un emprendedor.

## Tipos de emprendedores.

Los emprendedores se pueden clasificar o identificar dependiendo del emprendimiento que deseen llevar a cabo. En los emprendimientos más comunes están:

- Emprendedores sociales.
- Emprendedores ecológicos.
- Emprendedores de negocios.
- Emprendedores artísticos y culturales [7].

Estos emprendedores se pueden identificar por el tipo de emprendimiento al que se dedican. Como anteriormente se explicó, si el emprendedor tiende a estar más en el ámbito social se le considera un

emprendedor social. Por ende su emprendimiento será dirigido a este campo en específico.

## Economía colaborativa.

Para las empresas de base tecnológica la economía colaborativa es uno de sus aliados más importantes ya que este modelo de negocio es el más utilizado o aplicado por las EBT. La economía colaborativa consiste en acercar la oferta a la demanda por medio de plataformas digitales como son las aplicaciones. Este tipo de modelo de negocio puede ser aplicado tanto a las Startup como a las Spin off.

## Casos de éxito emprendimiento de base tecnológica.

Existen muchos ejemplos de EBT que usan el modelo de economía colaborativa que han tenido éxito, tanto a nivel nacional como internacional.

A nivel nacional, se evidencian emprendimientos como:

- Rappi: Startup dedicada al intercambio de bienes por medio de una aplicación.
- Cuper: Startup que provee servicios de transporte en motocicletas y vehículos por medio de una aplicación.
- Hola Dr.: Spin off de la universidad de Antioquia. Consiste en la interacción entre un especialista médico y un usuario (paciente) permitiendo la asistencia 24/7

Por otro lado, a nivel internacional también existen este tipo de emprendimientos, algunos de estos emprendimientos son:

- Uber: Es una empresa que se dedica a brindar servicios de transporte por medio de una plataforma digital.
- Airbnb: Es un mercado comunitario que sirve para encontrar alojamientos de manera económica.

Como se identificó anteriormente, estos ejemplos de empresas de base tecnológica son claros ejemplos de economía colaborativa, lo que hacen es acercar un producto o servicio a las personas de una manera más cómoda para ellos.

## Modelos de emprendimiento desde las universidades.

La innovación y el emprendimiento son componentes muy importantes para el desarrollo de nuestro país como estrategia

para aumentar los mecanismos de competitividad, la importancia de estos factores radica en que se ha demostrado que los países más desarrollados invierten en I+D+I con el fin de ser más competitivos. Por ello, el emprendimiento debe ser base fundamental para el desarrollo, sin embargo, puede ser desarrollado desde las universidades.

A continuación, se identificarán algunos de los modelos de emprendimiento en universidades colombianas.

- Escuela de ingeniería de Antioquia (EIA): La EIA (2014) desarrolló una metodología de gestión del emprendimiento con un enfoque holístico y sostenible. Este modelo se compone de cuatro (4) componentes los cuales son [8]:



Figura 3. Competencias de un emprendedor

- Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB): Es una institución dedicada a la educación superior y desarrolló un modelo dinámico que se anticipa a la búsqueda de creación de empresas para sus estudiantes, buscando direccionarlo desde la investigación y desarrollo. El modelo consta de tres (3) etapas, las cuales son [9]:

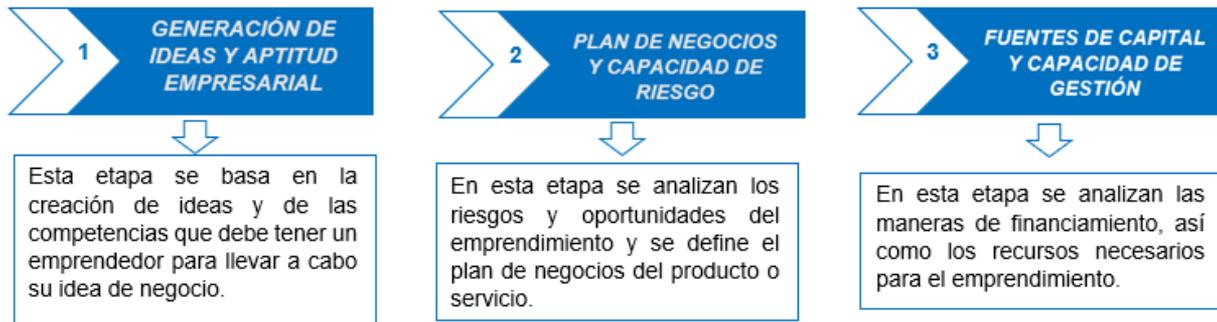


Figura 4. Modelo de creación de empresas UTB

## Entidades que apoyan el emprendimiento

En Colombia existen entidades y organismos que promueven el emprendimiento y a los emprendedores a crear y formar empresas de éxito, promoviendo la innovación y la productividad.

Entidades como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) o Innpulsa (mediante el programa Wayra Colombia y el fondo emprendedor) suministran capacitaciones y recursos tanto financieros como intelectuales [10], [11], [12], [13], [14], [15].



Figura 5. Entidades que apoyan el emprendimiento

Hoy en día en la era digital muchas de las empresas (sin importar su tamaño o actividad económica) le apuestan a trabajar a entornos más competitivos y productivos. Donde la calidad del producto o servicio son su ventaja más competitiva y en donde los tiempos de producción y costos son muy bajos.

Es por ello por lo que las metodologías ágiles y tradicionales juegan un papel muy importante para el desarrollo de muchas empresas.

Por un lado, las metodologías tradicionales son una serie de pasos (o una secuencia) que va en una sola dirección y sin marcha atrás, así actúan como un solo ente. Mientras que las ágiles tiene como principal particularidad que cuentan con mucha flexibilidad a la hora de ser aplicadas y, a diferencia de las tradicionales, las ágiles se dividen un solo proyecto en pequeños proyectos que deberán ser cumplidos para lograr el objetivo inicial. [12]

Las metodologías son importantes para las empresas, ya que estas aportan métodos, pasos o puntos de vista que se ajustan a las necesidades del cliente y que permite

llegar a desarrollar sus proyectos de una forma más rápida y efectiva. De esta forma, mejora los tiempos de acción, la calidad de la empresa, la satisfacción del cliente y aumenta la productividad.

Para la creación de nuevas ideas de negocio, nuevos emprendimientos de innovación existen todo tipo metodologías ágiles que se ajustan a cada necesidad de la empresa y cada una cuenta con diferentes herramientas que facilitan llevar a cabo su desarrollo.

Dentro de estas metodologías existentes 15 de ellas son las más conocidas, ya sea por sus rápidos resultados o su fácil uso.

Algunas de las metodologías son:

- Desing Thinking.
- Kamban.
- Rup.
- Lean Startup.

Estas son algunas de las metodologías más usadas por los emprendedores o las empresas (Fig.6).

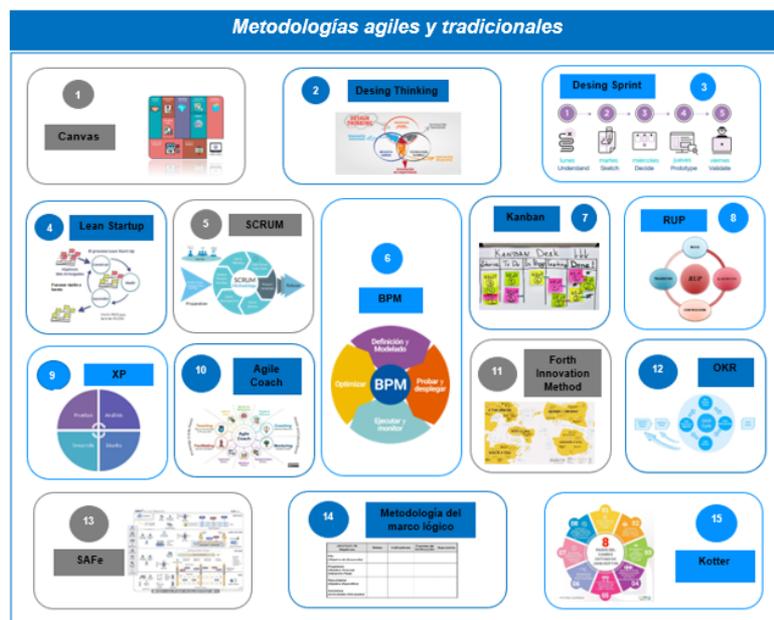


Figura 6. Metodologías ágiles y tradicionales.

A Continuación, se presentan algunas de las metodologías mas usadas por las empresa y emprendedores con sus diferentes pasos y explicaciones.

## METODOLOGÍAS ÁGILES Y TRADICIONALES PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN

### 1. Método Lean Startup

Hace referencia en utilizar un mínimo de recursos y tiempo para desarrollar un producto sencillo y darlo a conocer lo más rápido al mercado [13], [14].

Este método se clasifica en tres (3) componentes [15]:

**1 CREAR** un producto mínimo viable, con las características suficientes para dar a conocer el producto en el mercado.

**2 MEDIR** las necesidades de los potenciales clientes para que así el producto se ajuste a lo que se espera o se quiere de él.

**3 APRENDER** de los datos recopilados y del propio producto creado.

### 2 . Desing Thinking

Esta metodología sirve para desarrollar innovación, está enfocada principalmente en el entendimiento e interpretación de los clientes objetivos de una empresa [16], [17].

Este método se describe

**1 EMPATÍA:** Descubre las necesidades y deseos de los nuevos usuarios o clientes.

**2 DEFINICIÓN:** Asume una definición clara y viable del problema que se debe resolver.

**3 IDEA:** Definición de recursos y soluciones innovadoras

**4 PROTOTIPO:** Construye un modelo de una de las ideas.

**5 EVALUACIÓN:** Entrega del prototipo a clientes y retroalimentación.

### 3 . Desing Sprint

Es una metodología que se usa para el prototipado de productos o servicios y tener una opinión de usuarios finales durante cinco (5) días.

Esta metodología se desarrolla en cinco (5) pasos diferentes las cuales son [18]:

**1 COMPRENDER (LUNES):** Definir el problema al que se dedicara el resto de la semana, cual es la meta, el proyecto o el objetivo.

**2 ESBOZAR (MARTES):** Realizar una lluvia de ideas por los miembros individuales del equipo.

**3 DECIDIR (MIÉRCOLES):** Elegir qué ideas deben ser prototipadas por el equipo de trabajo.

**4 PROTOTIPAR (JUEVES):** Elaborar un bosquejo o boceto de la idea propuesta.

**5 VALIDAR (VIERNES):** Realizar un foro de discusión donde se pueda analizar aspectos negativos y positivos del prototipo.

### 4 . SAFe

Es una metodología que está compuesta por una base de conocimientos, experiencias, prácticas y competencias comprobadas e integradas para lean, agile y devops. Presenta las cinco (5) competencias básicas para lograr y mantener una ventaja competitiva [19].

**1 LIDERAZGO:** Aplicando el liderazgo con fundamentos en el Lean y Agile.

**2 EQUIPO Y AGILIDAD:** Aplicando técnicas de conducción que incluyen la integridad y el trabajo en equipo.

**3 CREACIÓN** de la canalización de entrega continua e implementación de Devops release and demand.

**4 SOLUCIONES EMPRESARIALES Y LEAN SISTEMAS ENGINEERING:** creación de las aplicaciones de software y soluciones ciberfísicas más grandes.

**5 LEAN PORFOLIO MANAGEMENT:** ejecución de la visión de la cartera y la formulación de estrategias.

## 5 . BPM

Es una metodología orientada en la optimización de los procesos de una empresa, en busca de mejorar la eficiencia y la eficacia por medio de la gestión sistemática de los mismos.

Las fases que se comportan como un ciclo de vida BPM son [20], [21]:

**1 DESCUBRIMIENTO:** Identificar y entender cada uno de los procesos de negocio que forman la organización.

**2 ANÁLISIS:** Estudiar cada uno de los procesos de negocio del sistema, modelándolos con las nuevas características y regla.

**3 DESARROLLO:** Especificar los procesos de negocio analizados y diseñados.

**4 MONITOREO:** Medir el grado de éxito y calidad de cada proceso del negocio.

**5 OPTIMIZACIÓN:** Optimizar aquellos procesos que no han cumplido con las expectativas deseadas.

## 6 . FORTH INNOVATION METHOD

Es un método encargado de duplicar la efectividad en los procesos enfocados al cliente y que ayudan en la fabricación de productos y servicios.

Forth se caracteriza por dividirse en cinco (5) fases para su desarrollo, como se muestra a continuación [22], [23]:

**1 A TODA MAQUINA:** Construir un equipo de trabajo comprometido.

**2 OBSERVA Y APRENDE:** Explorar tendencias, tecnología, las oportunidades de la fase anterior y entrevistas con clientes.

**3 LEVANTA IDEAS:** Desarrollar 12 nuevos conceptos innovadores de productos, servicios o modelos de negocio.

**4 PRUEBA LAS IDEAS:** Contrastar conceptos mediante una investigación cualitativa con un grupo de clientes.

**5 REGRESA A CASA:** Trabajar los 3-5 mejores nuevos conceptos como nuevos proyectos.

**Fig. 7.** Metodologías para proyectos de innovación

Las metodologías ágiles y tradicionales puede ser clasificadas dependiendo de su finalidad más importante. Para efectos de la investigación pueden dividirse de la siguiente manera:

**1. Innovación:** Es la función específica del emprendimiento, ya sea en una empresa existente, en una institución de servicio público o en un nuevo negocio comenzado por un individuo. Es el medio a través del cual el emprendedor crea nuevos recursos generadores de riqueza o dota a los recursos existentes de mayor potencial para usarlos y crearlos.

**2. Emprendimiento tradicional:** Son empresas dedicadas a la búsqueda de fines económicos mediante la comercialización o producción de bienes o servicios para satisfacer una necesidad en específico. Este tipo de emprendimiento se divide en tres (3) sectores:

**El primario:** Producción básica como lo es agricultura, ganadería, pesca, entre otros.

**El secundario:** Producción de bienes, industria, construcción y manufactura.

3. **El terciario:** Servicios, Bancos, escuelas, cultura, educación, entre otros. **EBT**

**Spin off:** Son aquellas empresas que se dedican a comercializar y agregarle un valor al conocimiento [2].

**Startup:** Son empresas que generalmente operan en sectores de alta tecnología comercializando productos o servicios usando la tecnología como plataforma de escalar [3].

4. **Intraemprendimiento:** El intraemprendimiento es el emprendimiento que ocurre dentro de una empresa, o emprendimiento corporativo, se centra en energizar y fomentar a las firmas o empresas para adquirir habilidades o capacidades de innovación. Existen cuatro (4) tipos diferentes de intraemprendimiento que son:



Figura 8. Tipos de intraemprendimiento.

5. **Diseño de software:** Un software es sistema compuesto por parámetros lógicos que ayudan a facilitar tareas o a realizar tareas rutinarias. Diseño de software es el proceso de diseño para la planificación de una solución de software, pensado para cumplir unos objetivos previamente establecidos, utilizando una lista de conjuntos o pasos ya definidos.

Esta clasificación se llevó a cabo mediante un análisis detallado de cada una de las metodologías donde, dependiendo de su objetivo principal, se clasificaba en alguna de las categorías mencionadas anteriormente.

METODOLOGÍAS AGILES	USOS DADOS						
	INNOVACIÓN	EBT		EMPRENDIMIENTO TRADICIONAL	INTRAEMPREDIMIENTO		DISEÑO DE SOFTWARE
		Spin Off	Startup		Creación de productos o servicios	Diseño de nuevos procesos	
Canvas		X	X	X	X	X	
Desing Thinking	X	X	X	X	X	X	X
Desing Sprint			X		X	X	
Método Lean Startup	X	X	X	X			X
SCRUM		X	X				X
BPM				X	X	X	
Kanban				X		X	
RUP (Rational Unifed Process)		X	X				X
XP					X	X	X
Agile Coach		X	X	X		X	
Forth Innovation Method	X	X	X	X	X		
OKR		X	X	X			X
SAFe					X	X	X
Metodología del marco lógico				X		X	
Kotter			X	X	X	X	X

**Tabla 2.** Clasificación de metodologías según su función.

Como se muestra en la tabla anterior las metodologías ágiles pueden ser usadas para más de un objetivo o un fin como. Por ejemplo: El Canvas puede ser usado o aplicado para el desarrollo de EBT, emprendimiento tradicional e intrameprendimiento.

## Metodologías tradicionales.

Las metodologías tradiciones son aquellas que van enfocadas a la planeación y control de los proyectos. Además, precisan en el modelado y precisión de los resultados.

Una de las metodologías más representativas en esta categoría es la metodología Project Management Institute (PMI) en la cual describen una serie de pasos donde explican cómo se debe elaborar un proyecto. Esta metodología se desglosa en dos (2) partes esenciales: La ejecución de procesos y las áreas de conocimientos [24].

- **Procesos:** Es una seria de actividades coordinadas que se relacionan entre sí y deben ejecutarse con un fin específico. Estas actividades deben tener asignados los recursos, responsables y el tiempo de ejecución y entrega.
- **Áreas de conocimiento:** Hace referencia a las diferentes áreas que deben aplicar los ejecutores del proyecto para concretar el fin específico. El PMI habla que las áreas del conocimiento que no deben de faltar en un proyecto:

1. Integración.
2. Costes.
3. Alcance.
4. RR.HH.
5. Tiempo.
6. Comunicación.
7. Riesgos.
8. Adquisición del proyecto.

Estas dos (2) partes principales son las que constituyen las bases del PMI [24]. Asimismo, los pasos del PMI son:

- 1. Inicio:** En la etapa de inicio primero se identifica una idea, se redacta la propuesta donde se definen objetivos, el alcance, la calidad del proyecto se identifican los recursos que son necesarios, sus partes interesadas, así como también se evalúan los riesgos del proyecto.
- 2. Planeación:** En esta etapa se redefinen los objetivos, el alcance y se establecen los recursos (humanos, financieros) para el éxito del proyecto. Esto por medio de un plan de acción que dice, cuándo, quién y cómo van a realizarse los trabajos que son necesarios para que el proyecto tenga los mejores resultados y estén en el tiempo y presupuesto.
- 3. Ejecución:** La ejecución consiste realizar los trabajos del proyecto en alcance, tiempo y costo. Esta etapa implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan de acción del proyecto.
- 4. Control:** Esta etapa consiste en seguir y revisar el rendimiento del proyecto; se compara lo planificado con lo que realmente se está obteniendo durante la ejecución del proyecto, para así aplicar cambios que minimicen vulnerabilidades y solucionen problemáticas que se lleguen a presentar en su ejecución.
- 5. Cierre:** El cierre se basa en transferir el resultado del proyecto al cliente y cerrar el proyecto en todos sus aspectos. Se realiza de manera que se obtenga el máximo provecho de la experiencia realizada.

Estas metodologías al igual que las metodologías ágiles tienen diferentes herramientas que ayudan a realizar los diferentes pasos. Algunas de las herramientas son:

- Árbol de objetivos
- Matriz DOFA
- Lluvias de ideas
- Método PERT
- Diagrama de Gantt
- TQM
- Clarizen
- AMEF
- Inspección
- EDT
- Wrike
- Juicio de expertos.
- Diagrama de Pareto.
- Diseño de experimentos.

Estas son algunas de las herramientas que la metodología PMI usa, para el cumplimiento de los objetivos de un proyecto.

## Design thinking aplicada al PMI

No obstante, las metodologías ágiles también pueden combinarse con las tradicionales, un ejemplo de ello es aplicar el Design Thinking al PMI. Entonces, la metodología PMI tiene una etapa de inicio y una etapa de cierre, en la etapa intermedia (planeación, ejecución y control) es donde se puede aplicar el Design Thinking; una metodología enfocada al diseño de muchos conceptos y aspectos fundamentales de un proyecto. Además, la capacidad de poder empatizar y definir a un cliente es un aspecto primordial a la hora de realizar un proyecto ya que con base a esta clasifica-

ción es cuando comenzaremos a ejecutar el proyecto y, a su vez, a prototipar los productos o servicios [25].

Otro punto donde se puede ver semejanza o similitud entre ambas metodologías es en la etapa de control y evaluación. Ambos pasos se encargan de evaluar el proyecto y con base en esa evaluación mitigar y reducir los posibles riesgos o inconformidades que se hayan presentado.



**Figura 9.** Relación entre PMI y Design Thinking.

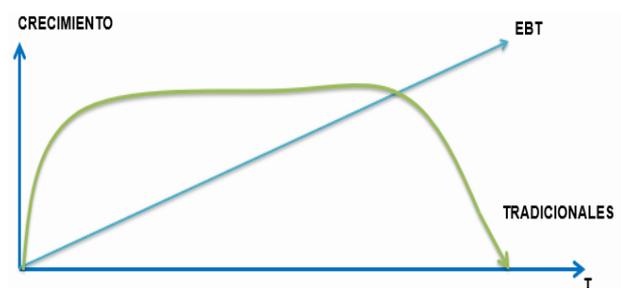
Como podemos ver en el esquema anterior, la metodología ágil (Design Thinking) está inmersa en la tradicional. A partir de allí, se puede pensar que las metodologías ágiles y la gerencia de proyectos es una de las bases fundamentales para la ejecución de todos los proyectos.

## Innovación empresarial; industria 4.0

La industria 4.0 o cuarta revolución industrial hace referencia al cambio que sufrió los modelos de organización y desarrollo industrial. Este cambio se puede ver reflejado en las nuevas formas en que las industrias se organizan y desarrollan sus productos en la actualidad. Donde las nuevas tecnologías apoyan y hacen posible la fabricación y desarrollo de productos y servicios de manera más fácil, rápida, económica y con una mayor calidad [26].

La cuarta revolución industrial trae consigo términos como automatización, internet de las cosas, domótica, nanotecnología, economía naranja, tecnologías digitales, internet industrial o fábrica inteligente.

Las empresas de base tecnológica tienen que ver mucho con la industria 4.0, usan como base la tecnología para la producción, creación, desarrollo y aplicación de los diferentes servicios o productos. Un ejemplo de esto es la economía colaborativa que con la creación de plataformas digitales o



**Figura 10.** Gráfica- ventaja EBT.

como se evidencia en la gráfica, otra de las diferencias entre un emprendimiento tradicional y una EBT radica en su crecimiento o expansión. Mientras que las empresas tradicionales buscan su crecimiento de manera porcentual en un periodo anual, una EBT crece en multiplicador anual lo que significa que crece un 100% al año. Esto se logra mediante la creación de una innovación en el mercado.

La creación de una EBT también permite perdurar más en el mercado puesto que mientras una empresa tradicional sigue su ciclo normal (introducción, crecimiento, madurez y declive), una EBT logra mantenerse por más tiempo en el mercado debido a que su etapa de crecimiento tiende a no parar.

## Resultados

No existe una metodología completa para la creación y formulación de empresas de base tecnológica (EBT), por ello mediante las investigaciones ya realizadas se creó una utilización de estas para ofrecer o vender servicios o productos [27].

Como se analizó las EBT tienden a llevar la delantera frente a las empresas o emprendimientos tradicionales. Debido a su manera de usar las tecnologías.

Una de las ventajas de crear una EBT en la actualidad radica en que se puede crear una empresa a nivel global de manera muy económica ofreciendo productos o servicios escalables, es decir, que crezcan muy rápido; A diferencia de un emprendimiento tradicional que ejecuta un modelo de negocio existente y común. Un emprendimiento tipo EBT busca su propio modelo de negocio, para de esta manera ser único frente a su competencia, al mercado y frente a sus clientes. Esto también les ayuda a crear ventajas competitivas propuesta de una metodología donde se incorporaron las mejores prácticas de las diferentes metodologías ágiles y tradicionales que se investigaron.

La propuesta se realizó con el fin de que esta sea una metodología versátil, que se pueda usar en cualquier caso o estado. Combinar o conectar diferentes metodologías permite crear una interacción entre la seguridad de una metodología tradicional y la aceleración de una metodología ágil, esta combinación permite un desarrollo más favorable para una empresa o un emprendimiento. La metodología se desarrolló con base en diferentes metodologías ágiles y tradicionales que fueron conectadas con el modelo de negocio del Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas, (CEA-IoT) donde a través de su rueda de innovación muestra tres (3) as-

pectos importantes al momento de crear una empresa de base tecnológica, esos tres aspectos son:

- Crear.
- Propulsar.
- Acelerar.

Teniendo en cuenta lo anterior se desarrolló el siguiente esquema donde se explica de manera gráfica los pasos que se deben seguir para crear una empresa de base tecnológica.

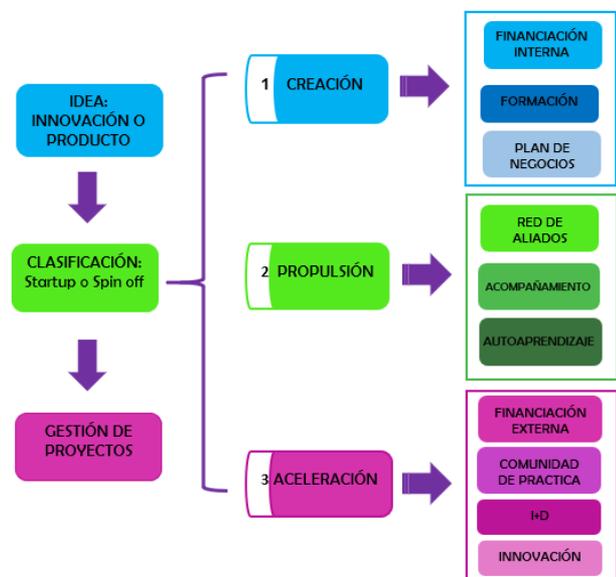


Figura 11. Propuesta de metodología.

En el diagrama se identifican seis (6) pasos principales que, a su vez, se pueden subdividir en más categorías específicas. A continuación, se explicarán los pasos.

1. Idea: para lograr obtener una EBT lo primordial es primero tener claridad del producto o servicio a ofrecer, puede ser un producto nuevo o una innovación, la cual se obtiene mediante la aplicación de la metodología Desing Thinking, Lean Startup o Desing Sprint.

2. Tras tenerla idea definida se procede a clasificarla, esto dependerá inicialmente si el proyecto fue elaborado desde una institución privada o pública. De ahí se definirá si será una empresa tipo startup o spin off.
3. La tercera etapa en esta metodología es una de las más importantes. En esta etapa es donde se formula el negocio propio, se pretende subdividir el proyecto en pequeñas pero sencillas tareas tipo EDT, que conducirán a un solo y único objetivo. Para llevar a cabo esta etapa de la metodología es recomendable apoyarse en el PMI.
4. En la cuarta etapa de la metodología existen tres (3) factores importantes. El primero es la creación, una vez listo lo anterior mediante las metodologías Canvas se formulará el plan de negocios. En esta etapa también se analizará al emprendedor y sus competencias, es decir, aquí es donde se debe comenzar a capacitar al emprendedor en diferentes habilidades.
5. Tras tener lo anterior listo se procederá a la etapa de propulsión; es donde la empresa o emprendimiento se dará a conocer.
6. La última etapa es la aceleración, esta es la etapa más importante ya que de esta depende cómo será el desarrollo de la empresa en un mañana. Es la que decidirá si la empresa o emprendimiento es o no escalable. Aquí es donde por medio de las entidades públicas o privadas se debe buscar financiación ya sea económica o intelectual. Esto se logra mostrando un producto único, innovador o novedoso a las diferentes entidades, tras tener una financiación se debe comenzar a invertir en I+D (Investigación y Desarrollo). Al tener eso se genera la innovación que, en térmi-

nos generales, es el factor más importante que una empresa de base tecnológica debe tener.

Como se puede observar, el modelo propuesto es una serie de pasos que involucra diferentes metodologías que van encaminadas a la creación de una EBT. Sin embargo, así como se pueden utilizar metodologías para seleccionar la idea, también se pueden usar sus diferentes etapas y usarlas en algún campo. Lo interesante de la metodología es que se puede combinar con otras para llegar a un mejor resultado.

## Comparación de modelos

Como se analiza, las metodologías ágiles permiten un tiempo de acción rápido, así como la interacción entre clientes y procesos. Sin embargo, estas metodologías quedan cortas cuando se habla de estandarización de los procesos y la dependencia de las personas.

Por ello, las metodologías tradicionales permiten llenar estos vacíos que se encuentran en las metodologías ágiles y de esta manera desarrollar un nuevo modelo que evite fallos. Sin embargo, la unión de estas dos (2) clases de metodologías no es suficiente para desarrollar una EBT. Es necesario contar con el factor de innovación, entonces, el modelo de negocio del CEA-IoT se adapta bien.

Si comparamos el modelo propuesto con el modelo de negocio que tiene la Escuela de ingeniería de Antioquia y la UTB, se observa que estos modelos basan su actividad (o enfoque) en un tipo de metodología. Por un lado, la Escuela de ingeniería de Antioquia se basa en metodologías ágiles, conecta al cliente con el proceso.

Por otro lado, la UBT se basa en las metodologías tradicionales usando modelos de negocios estandarizados.

El modelo propuesto, al ser la combinación de estos, permitirá un mejor resultado en los diferentes proyectos, evitando demoras, fallas, y pérdidas de recursos.

## Conclusiones

El modelo propuesto es una compilación y adaptación de metodologías ágiles y tradicionales, tiene como fin facilitar el desarrollo de una EBT. Lo anterior, tomando como bases información cualitativa de aspectos teóricos y casos prácticos.

La combinación, o adaptación de las metodologías ágiles y tradicionales, junto con un modelo de negocio consistente y claro permite crear una ruta que tendrá la eficacia de las metodologías ágiles y la eficiencia de las tradicionales, creando así un componente para el modelo denominado la efectividad.

Tras la investigación se pudo constatar que las empresas que usan la tecnología en el desarrollo de sus diferentes productos o servicios, se han podido convertir en una alternativa eficiente para el desarrollo de muchos proyectos nuevos de emprendimiento. Esto, debido a la gran capacidad de escalabilidad que poseen en el mercado y las facilidades que tiene la implementación de estas. Como se pudo evidenciar dentro de este trabajo, los emprendimientos de base tecnológica.

(EBT) son importantes para la solución de problemáticas; así como dar respuestas en tiempo real a las vulnerabilidades que se puedan presentar en cualquier empresa.

El autoaprendizaje es una habilidad o herramienta muy importante que tene-

mos los seres humanos para mejorar día tras día y poder optimizar las habilidades de manera propia o personal y con muy poca ayuda externa. Por esto, los emprendimientos son muy importantes; generan una “cultura emprendedora” en quienes desean utilizarla y así poner a desarrollar o apropiarse diferentes competencias a todas las personas que quieran emprender.

Con la implementación de metodologías ágiles, se puede evidenciar que es funcional para la creación de proyectos, asimismo características únicas dentro del emprendimiento tradicional. Esto ayuda a la productividad, el trabajo en equipo, la motivación, eficiencia, entre otros. Sin embargo, ninguna de estas metodologías está dirigida a los EBT.

## Referencias

- [1] «Camara de Comercio de Bogotá,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2019/Octubre-2019/Asi-se-mueve-el-emprendimiento-en-Bogota-Region> . [Último acceso: 2019].
- [2] «COLCIENCIAS,» 2007. [En línea]. Available: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/cartillaCapitalRiesgo.pdf> [Último acceso: 2019].
- [3] CPAN, “Empresas de Base Tecnológica. [Online]. 2010. Recuperado de <https://www.i-cpan.es/es/content/empresas-de-base-tecnol%C3%B3gica>.

- [4] OVTT, "Empresas de base tecnológica". [Online]. s.f. Recuperado de <https://www.ovtt.org/empresa-base-tecnologica>
- [5] COLCIENCIAS, "Hoja de ruta SpinOff." [Online]. 2016. Recuperado de <http://www.spinoffcolombia.org/wp-content/uploads/2016/07/HACIA-UNA-HOJA-DE-RUTA-SPIN-OFF.pdf>
- [6] P. T. Gonzales, "Start up nueva idea empresarial," Valladolid: Universidad de Valladolid, 2015. [Online]. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/15845/TFG-E-177.pdf;jsessionid=98C927DF19B9954A-5801225DD205D6C6?sequence=1>
- [7] R. A. Rodríguez, "El emprendedor de éxito," Sidney: McGraw Hill, 2015.
- [8] EIA, "Modelo de emprendimiento," Autoevaluación institucional EIA, pp. 10-18, 2014.
- [9] L. Arraut, H. Sánchez and K. Novoa, "Impacto del programa emprendedor en la UTB mediante un análisis a través de SPSS", Rev. Esc.adm.neg, no. 71, Jul-Dic 2011.
- [10] Fondo emprender, "Requisitos." [Online]. 2019. Recuperado de <http://www.fondoemprender.com/SitePages/Requisitos%20Unidades%20Externas.aspx>.
- [11] Wayra Colombia, «Wayra Colombia,» s.f. [En línea]. Available:<https://hispanm.wayra.com/colombia> .
- [12] Ingeniería, Industria, Innovación, "Metodología Agile," s.f.
- [13] A. Romero, "Lean Startup." [Online]. 2019. Recuperado de [https://www.academia.edu/35174369/Lean\\_Startup](https://www.academia.edu/35174369/Lean_Startup).
- [14] A. Flores, "'Lean startup' Aplicación del método Toyota a la iniciativas emprendedoras." [Online]. 2013. Recuperado de [https://www.acta.es/medios/articulos/comercio\\_y\\_economia/011001.pdf](https://www.acta.es/medios/articulos/comercio_y_economia/011001.pdf)
- [15] F. Llamas and J. C. Fernández, "La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento," no. 84, pp. 79-95, Ene-Jul 2018. [Online]. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n84/0120-8160-ean-84-00079.pdf>.
- [16] R. Pelta, "Design Thinking," Universitat Oberta de Catalunya.
- [17] S. Zenios, "Design thinking and lean startup: a process to design, test, and launch your startup," s.f.
- [18] J. Knapp, J. Zeratsky and B. Kowitz, "Sprint El metodo para resolver problemas y testear nuevas ideas en solo cinco dias," s.f.
- [19] SAFe, "SAFe for Lean Enterprises 5.0," [En línea]. Available: <https://www.scaledagile.com/competencies/> [Último acceso: 2019].
- [20] F. N. Dias, «Gestión de procesos de negocio BMP (Business Process Management),» 2008. [En línea]. Available:[https://drive.google.com/file/d/1u4-hUS-9GFeAHrI\\_WJzsHk0\\_K5CFmH7fx/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1u4-hUS-9GFeAHrI_WJzsHk0_K5CFmH7fx/view?usp=sharing) .

- [21] BPM, "El libro del BPM," Club - BPM, 2010.
- [22] J. Sobejano, "Sobre Design Thinking, innovación." [Online]. s.f. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1aevwmgkH-e4IGIgNyZ6J7BIX8HC7SD-GU/view?usp=sharing> [Último acceso: 2019].
- [23] L. Romera, "Estudio de un sistema de gestión de innovación," Cuenca, Ecuador, 2014.
- [24] Project Management Institute, "Fundamentos para la dirección de proyectos," 2013.
- [25] Gedpro project management experts, "Design thinking aplicado al project management." [Online]. 2012. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/gedpro/design-thinking-aplicado-al-project-management-13443615>
- [26] J. L. del Val Roman, "Industria 4.0: la transformación digital de la industria," s.f.
- [27] IOTSENS, "¿Qué es la industria 4.0 y qué aporta a mi empresa?" [Online]. 2020. Recuperado de <http://www.iotsens.com/que-es-la-industria-4-0-y-que-aporta-a-mi-empresa/>.