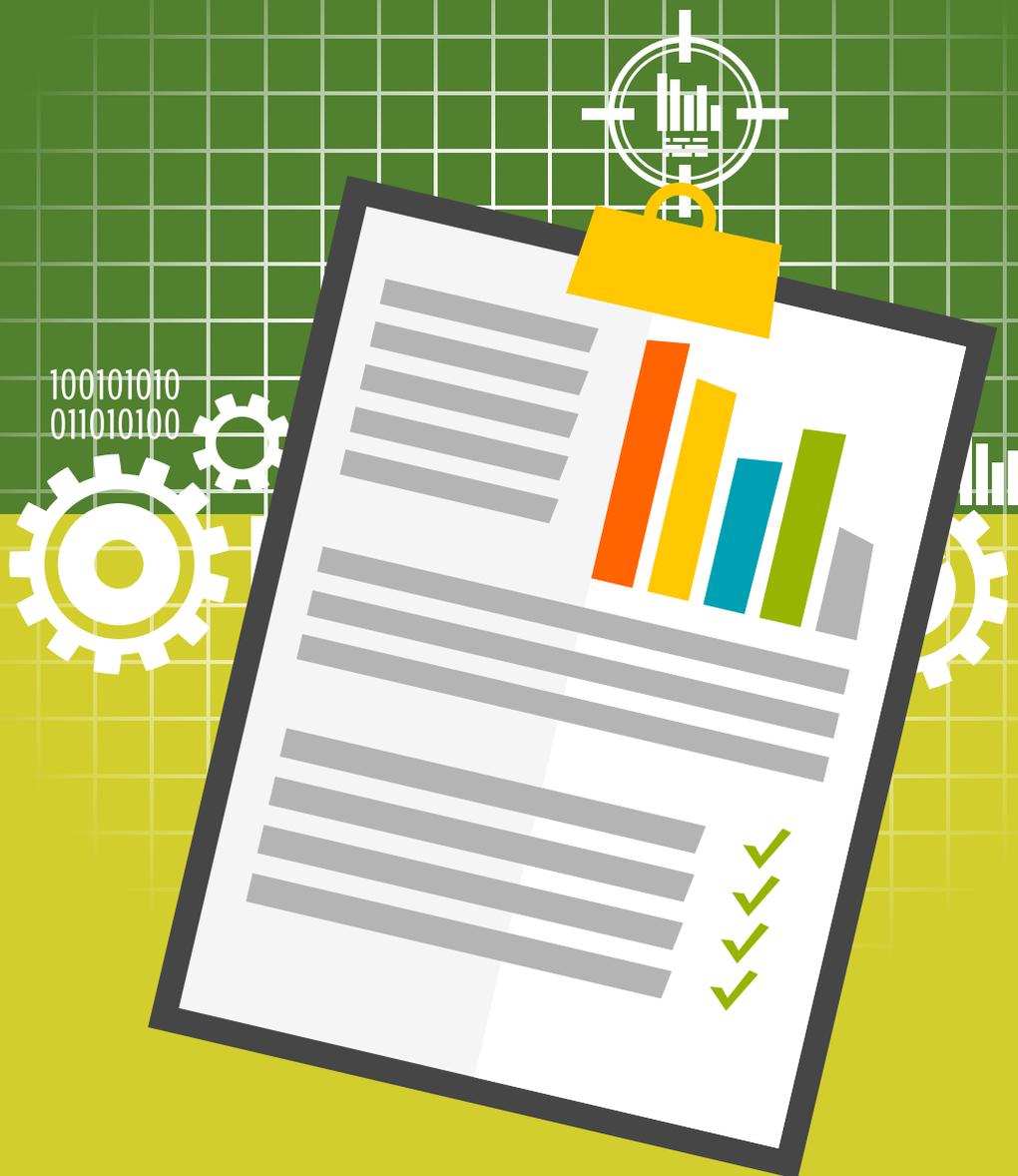


METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PROTOTIPO INNOVADOR



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

Título del documento

Metodología De Evaluación
De Prototipo Innovador

Resultado del proyecto ACACIA
(561754-EPP-1-2015-1-CO-
EPPKA2-CBHE-JP) cofinanciado por el
programa Erasmus+ ACACIA: Centros
de Cooperación para el Fomento,
Fortalecimiento y Transferencia de
Buenas Prácticas que Apoyan, Cultivan,
Adaptan, Comunican, Innovan y Acogen
a la comunidad universitaria.

Autores

João Sarraipa, Andreia Artíficie
Universidad NOVA de Lisboa

Helena Patricia Jiménez Castro
Universidad Distrital Francisco
José de Caldas

Editor

John Jairo Páez Rodríguez
Universidad Distrital Francisco
José de Caldas

Diseño Editorial

Karen Roldán Piñeros

Agradecimientos:

Matheus Santos (UNESP), Berny
Alejandra Daza (UPN), Carlos
Piraquive (UPN), Derling Jonathan
Obando Mendoza (URACCAN).

Producto

Módulo INNOVA

Proyecto

ACACIA.

Esta obra se distribuye bajo
Licencia Creative Commons
AttributionNoComercialSinDerivar
4.0 Internacional.

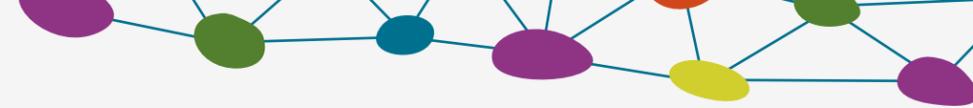


Cómo citar este documento

Sarraipa, J., Artíficie, A., Jiménez, H. (2019).
Metodología De Evaluación De Prototipo
Innovador.



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea



CONTENIDO

3.	Introducción	4
4.	¿Qué es un prototipo?	4
5.	Definición de la metodología de evaluación de prototipos	5
6.	Importancia del establecimiento de una metodología para evaluar prototipos	8
7.	Entendimiento y caracterización de un prototipo a evaluar	8
8.	Vigilancia Tecnológica y Competitiva del Prototipo	11
9.	Estructuración de la propuesta de valor del Prototipo	13
10.	Evaluación del estado de desarrollo del prototipo y mercado potencial	15
11.	La Prueba de Concepto: una herramienta para poder avanzar en el estado de desarrollo de los prototipos	20
12.	Construcción de la estrategia de validación de mercado	21
13.	Identificación de usuarios y potenciales interesados en el Prototipo innovador	23
14.	Evaluación del impacto por el uso del prototipo innovador	24
15.	Principales retos en el proceso de evaluación de prototipos	25
16.	Barreras en el proceso de apropiación de prototipos innovadores	26
17.	Formato para evaluar prototipos innovadores	27
18.	Ejemplo de validación de prototipos innovadores	29
19.	Conclusiones	31
20.	Bibliografía	32



2. Introducción

Este documento describe el contenido del entregable E.3.3.1 “Metodología de Evaluación” del proyecto ACACIA. En particular, está encaminado a definir una metodología para la evaluación de prototipos, la cual resulta de gran utilidad para que previo al lanzamiento de un producto, servicio o modelo de negocio, se determine su validez técnica y comercial y que, por supuesto, se realicen los ajustes requeridos para que el prototipo supla las necesidades del mercado.



3. ¿Qué es un prototipo?

Un prototipo puede tomar la forma de un producto, proceso, servicio o modelo de negocio el cual se diseña y construye con el objeto de validar la viabilidad de producción y por ende comercialización o transferencia al mercado. Los prototipos sirven como punto de partida para el desarrollo de futuros modelos (Anónimo, 2019), los cuales se pueden ir perfeccionando y modelando a partir de la retroalimentación que pueda brindar el mercado. En los procesos de innovación la construcción de un prototipo se convierte en una pieza fundamental para lograr medir y minimizar los riesgos. Por lo general, un prototipo no sale a la venta a menos que sea un producto o tecnología que independientemente de su estado de desarrollo sea de interés para el cliente final, siendo este cliente quien se encargue de refinar el prototipo hasta tenerlo listo en el mercado, por tanto, se puede afirmar que cuando un prototipo impacta al mercado este se convierte en un prototipo innovador.

Es importante definir cuál es el objetivo del desarrollo de un prototipo en un proceso de innovación, por ejemplo, en la fase de ideación el desarrollo de un prototipo permitirá medir si una idea puede tomar la forma de un producto, proceso, servicio o modelo de negocio, potencialmente transferible al mercado; por otro lado, en la fase de evaluación un prototipo puede emplearse para obtener los requerimientos y retroalimentación de los usuarios o potenciales beneficiarios de la innovación; en la fase de testeo un prototipo puede dar las bases para determinar cuáles son los requerimientos técnicos necesarios para avanzar en el estado de desarrollo de las innovaciones, siempre de cara a las necesidades del mercado; en la fase de implementación, el prototipo permitirá demostrar cuáles son las ventajas y beneficios de la innovación en condiciones reales de operación; finalmente, en la fase de consolidación el prototipo permitirá medir el éxito de las innovaciones en el mercado.

Existen diferentes tipos de prototipos los cuales se pueden evaluar de acuerdo con su estado de desarrollo. Por ejemplo, existen prototipos denominados de **inspiración**, los cuales constituyen el primer bosquejo de desarrollo de una idea, dichos prototipos no están muy bien elaborados, es decir no son muy sofisticados, ni muy desarrollados; la finalidad del prototipo de inspiración es construir nuevas ideas que permitan desarrollar nuevas innovaciones. Algunos ejemplos de prototipos de inspiración son las Maquetas, los Juego de Rol, el Storytelling y Value Proposition Design. (Sepulveda, 2018).

También existen prototipos de **evolución**, este tipo de prototipos se derivan de los mejores prototipos de inspiración y se caracterizan por que requieren una mayor cantidad de tiempo y recursos para su fabricación debido a que se requiere un estado de avance que permita demostrar sus funcionalidades y ventajas de cara a las necesidades del cliente, cuando este tipo de prototipos se ponen a prueba en condiciones reales de operación se pueden detectar las falencias surgiendo nuevas ideas que permiten mejorar el prototipo inicial con una menor tasa de fallas, algunos ejemplos de estos prototipos son, El Mockup, Impresión 3D, Business Model Canvas y Landing Page. (Sepulveda, 2018).

Finalmente se cuenta con el prototipo de tipo validación de acuerdo con Trencadis, el objetivo de este prototipo es poner a prueba la utilidad de la tecnología y refinar los detalles, de acuerdo con las necesidades del cliente, dado que es la última etapa antes del desarrollo final, estos prototipos son costosos por lo que se fabrican pocas unidades, las cuales se ponen a prueba en el mercado con unas pocas unidades. (Sepulveda, 2018).

Si nos vamos al contexto del desarrollo de prototipos en la industria de las tecnologías de información, estos se definen como la visión preliminar del sistema futuro que se implementará. La elaboración de prototipos de un sistema de información es una técnica valiosa para la recopilación rápida de información específica acerca de los requerimientos de los usuarios. Dentro de las características se debe especificar que este sea un prototipo que funcione, que permita probar las suposiciones formuladas por el analista y los usuarios y generalmente se deben desarrollar en un corto tiempo y sin la necesidad de invertir muchos recursos en su desarrollo. (SILKELOPEZ, 2013).

El desarrollo de prototipos puede generarse en todas las áreas de conocimiento, por ejemplo, un prototipo en el sector biotecnológico puede estar enfocado a la construcción de un reactor anaeróbico para la producción de una enzima; en el sector de dispositivos médicos se desarrollan prototipos preliminares que permitirán medir la resistencia y durabilidad de los materiales empleados para su fabricación; en el sector de educación un prototipo puede ser el desarrollo de una metodología de enseñanza la cual se pretende validar con estudiantes para medir su efectividad en la apropiación del conocimiento.

Así las cosas, siempre es necesario la construcción de prototipos dentro un proceso de innovación, dado que su diseño y construcción permitirá testar, medir y mejorar una idea siempre de cara a lo que el mercado y sociedad está requiriendo.



4. Definición de la metodología de evaluación de prototipos

Si bien en líneas anteriores se pudo evidenciar la importancia de contar con un prototipo para validar los resultados de investigación, sin duda alguna también resulta fundamental que en un proceso investigativo se determine una metodología para evaluarlo. Así pues, a efectos del presente documento, se entenderá como una metodología de evaluación aquel procedimiento a seguir para determinar si un prototipo está en condiciones aceptables para ser usado para el propósito que se creó, de tal forma que satisfaga las necesidades del mercado o si, por el contrario, el mismo debe ser ajustado, lográndose de una forma fácil y económica mitigar los riesgos de ponerlo en el mercado.

En la actualidad existen diversas metodologías para evaluar prototipos, sin embargo, en el presente documento se resaltarán solo algunas de ellas, comenzando por la **Metodología para la Evaluación y Análisis de Viabilidad de Proyectos de Investigación** presentada por (Marcelino-Jesus E. S.-G., 2016). Dicha metodología comprende las etapas mencionadas en la siguiente gráfica:



Ilustración 1. Metodología para la evaluación y el análisis de la viabilidad de los proyectos de investigación.

Como se puede observar, bajo esta metodología se generan dos fases: la primera de ellas corresponde a una fase de validez conceptual y la segunda se refiere a una fase de validez técnica.

En la fase de **validez conceptual** se realiza: (i) un estudio de variantes, con base en el cual se logra un primer acercamiento a la definición de la viabilidad técnico-comercial de la idea del proyecto; (ii) un análisis del negocio, en virtud del cual se definen los métodos de evaluación de la empresa y (iii) finalmente se toma una decisión, estableciendo si se debe reformular o no el proyecto, además, en este punto, debe considerarse que si el proyecto no es viable, o se debe abandonar o se debe reformular.

Por su parte, en la fase de **validez técnica** se deben adelantar las siguientes actividades, habiéndose definido previamente la existencia de un resultado u objeto de investigación en concreto: (i) paso de implementación, consistente en la puesta en marcha de la idea del proyecto, siendo necesario desarrollar la solución propuesta en la fase conceptual y, a su vez, evaluar/analizar la tecnología y sus resultados, y establecer si la misma se debe reformular o no; (ii) paso de exploración, durante el cual se examina la tecnología y se registran los resultados de la misma y (iii) paso de control o monitoreo, en el que el proyecto regresa a la exploración para ser reformulado o avanzar hacia una fase de evaluación posterior.

Finalmente, con base en esta metodología se lleva a cabo una última fase, denominada evaluación "ex-post" durante la cual también se puede generar la reformulación de la idea. Es importante precisar que para poder sostener que existe una validez técnica de los resultados del proyecto, estos mismos pueden estar en la etapa de exploración.

Por otra parte, existen metodologías más especializadas, entre las cuales se encuentra aquella expuesta en el documento titulado **Un Acercamiento para Evaluar Prototipos de Software**:

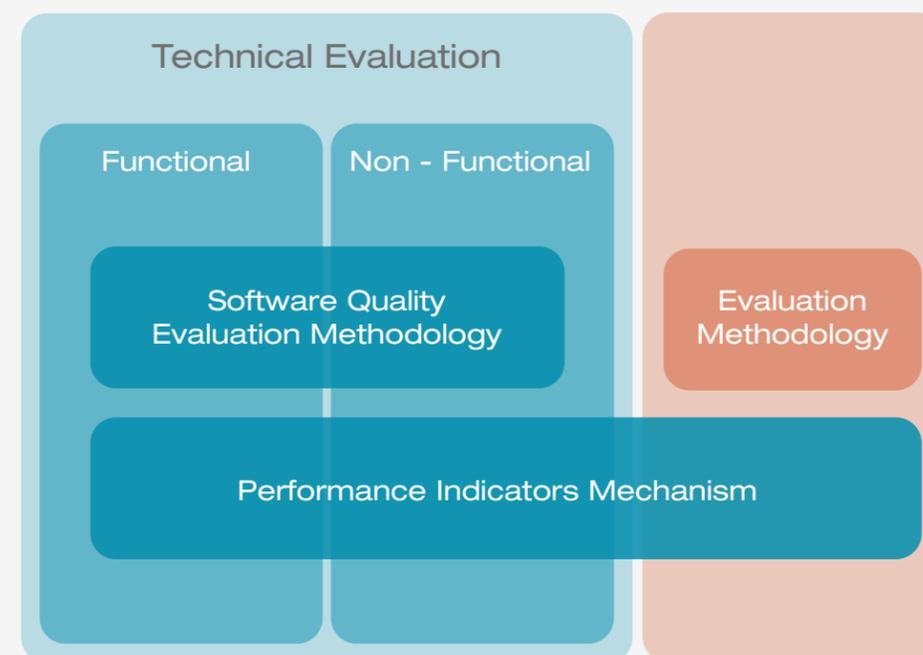


Figure 1. Piloto de Evaluación de Metodologías y Áreas Específicas

desarrollada y aplicada en la NASA (Church, 1986), la cual menciona que dicha evaluación se debe adelantar en 3 pasos: **(i) Definición de los criterios de evaluación:** en este punto se deben establecer aproximadamente 10 criterios, todos basándose en la percepción que tendrían los clientes con respecto al problema que se desea resolver. Cada criterio deberá incluir una descripción, de tal forma que quienes participen respondiendo la evaluación comprendan con claridad qué es lo que se busca con esta misma; **(ii) Identificación de las alternativas de diseño:** con este paso se busca que el prototipo pueda ser evaluado desde distintas perspectivas y enfoques, proporcionando alternativas diferentes. La revisión de tales alternativas que en principio pueden parecer distantes, permite que se aumente la confianza en la evaluación y probablemente proporcionará información útil para el eventual proceso de desarrollo, y **(iii) Evaluación de las alternativas:** luego de que se establezcan los criterios de evaluación y las alternativas, se puede comenzar la etapa de evaluación, siendo importante realizar análisis individuales, los cuales también pueden conducir a discusiones grupales. En este punto se realiza una evaluación comparativa de las alternativas dentro de cada criterio y considerando que el prototipo está disponible para inspección y que las alternativas son explicadas con claridad a los potenciales usuarios, el consenso se logra fácilmente. Con la información que se obtiene, se toman decisiones sobre el desarrollo del sistema en su totalidad.

Finalmente y con un enfoque hacia el emprendimiento, se destaca la metodología creada por Tamarack Institute en Canadá (Cabaj, 2019), denominada **Evaluación de Prototipos**, la cual se basa en los siguientes pasos, los cuales son iterativos:

Confirmación del prototipo: en este punto se define si en efecto existe un prototipo, acorde con la definición previamente dada, también se determina cuáles son las partes del prototipo que se desea evaluar y de igual forma se establece la clase de prototipo frente a la que nos encontramos: si este es un prototipo rápidamente obtenible o si se requiere elaborar lentamente pues para ello se deben generar cambios culturales; si es un prototipo desechable o si es evolutivo e incremental.

Generación de preguntas: al respecto se elaboran preguntas, determinando cuáles serán los indicadores para probar los prototipos.

Estas preguntas recaen sobre el prototipo, con miras a establecer su efectividad, viabilidad, soporte y escalabilidad, también recaen sobre el reto a superar, para lo cual se piensa en qué se está aprendiendo del reto y se analiza si el mismo se puede extender a otro contexto y, a su vez, se estudian las enseñanzas que obtiene el equipo interviniente en la generación del prototipo, en el sentido de definir si, por ejemplo, es un equipo adverso al riesgo o si tiene tolerancia a él.

Diseño del método de evaluación: para evaluar un prototipo se deben tener en cuenta principios tales como el de relevancia, de tal manera que se respondan preguntas que den lineamientos y permitan que el equipo que está creándolo pueda realizar ajustes; también se debe aplicar el principio de credibilidad, para que el equipo que está creando el prototipo sienta confianza y tenga en cuenta los resultados de la retroalimentación, por último, se deben aplicar los principios de oportunidad y calidad, de tal forma que los resultados se proporcionen en tiempo real y puedan realizarse ajustes sobre el prototipo y que las evaluaciones cumplan con estándares de calidad.

Implementación y adaptación: es importante tener en consideración que en esta etapa se pueden realizar ajustes sobre el método de evaluación, si por ejemplo se detecta que las preguntas no están profundizando sobre el prototipo o si, por ejemplo, el prototipo evoluciona.

Toma de decisiones: una vez tienen lugar las anteriores etapas, el equipo puede tomar alguna de las siguientes decisiones: descartar el prototipo (en caso de que los resultados sean desfavorables y se determine que no vale la pena continuar invirtiendo en él); evolucionar y adaptar el prototipo (adaptándolo a un nuevo contexto); pasar a una fase piloto (si se determina que el prototipo se debe probar en un contexto más global); realizar el escalamiento (en cuyo caso se desarrollará la capacidad de operar con volúmenes significativos comercialmente y costos competitivos); continuar en las pruebas (si los resultados de la evaluación no permiten tomar una decisión).





5. Importancia del establecimiento de una metodología para evaluar prototipos

Siempre que se desarrolle un nuevo producto, proceso, servicio o modelo de negocio, este debe pasar por un proceso de evaluación el cual se adelanta durante el diseño, construcción y transferencia de un prototipo innovador. Generalmente la evaluación se lleva a cabo a través de una metodología la cual permite determinar, mediante la aplicación de una serie de variables, qué requerimientos técnicos y de mercado se deben superar para disminuir los riesgos y garantizar la viabilidad de transferencia de una innovación.

La aplicación de una metodología de evaluación de prototipos, permitirá a los emprendedores e investigadores garantizar el diseño, mejoramiento, entendimiento y adecuada transferencia de una innovación. Como punto de partida para aplicar una metodología de evaluación de prototipos es necesario caracterizar el mismo, definiendo qué problema resuelve, cuáles son sus características técnicas, ventajas, diferenciales, estado de desarrollo, quiénes son sus clientes potenciales, cuál es el mercado a impactar, entre otros; esta evaluación siempre se debe realizar de cara a las necesidades del usuario o beneficiario del prototipo a transferir, por tanto, desde que se concibe este debe ser testeado y pivoteado en el mercado.



6. Entendimiento y caracterización de un prototipo a evaluar

En un proceso de innovación es importante entender muy bien qué producto, proceso, servicio o modelo de negocio se quiere transferir o llevar al mercado, para lo cual los emprendedores o innovadores deben realizar un ejercicio de caracterización y entendimiento de la tecnología y del mercado.

Se recomienda que este ejercicio se realice a través de la aplicación de una serie de preguntas que permiten medir alrededor de 5 variables, que se describen a continuación:

1. Entender el prototipo innovador, aclarando de modo directo en qué es utilizado, cuál es su modo de funcionamiento. La caracterización y descripción debe evitar el uso de términos técnicos, para facilitar la apropiación del mismo en los mercados potenciales. Las preguntas que se pueden emplear en esta etapa son:

¿Cuál es la función del prototipo? ¿qué hace el prototipo? ¿qué problema resuelve? ¿por qué ese es un problema? ¿cuáles son los beneficios del prototipo? ¿existen diferencias frente el estado del arte?

2. Describir brevemente las principales aplicaciones del prototipo, es decir, para qué puede ser utilizado, en qué mercado puede ser aplicado, qué nuevas formas de aplicación pueden ser identificadas, precisando que, si el prototipo cuenta con muchas aplicaciones, se recomienda usar viñetas y gráficos para que la información quede más explícita. Para este punto se sugiere aplicar preguntas como:

¿Cuáles son las posibles aplicaciones de la tecnología?, ¿estas aplicaciones ya fueron testeadas con el mercado? ¿qué otras aplicaciones pueden darse y en que segmentos de mercado?

3. Describir cuales son las soluciones ya existentes en el mercado (según el mercado que se haya definido para la exploración. Para este punto se debe tener en cuenta que hay soluciones similares y sustitutas y que ambas pueden estar en el espectro de competencia del prototipo que se está evaluando. Para este punto se sugiere aplicar preguntas como:

¿Cuáles son las soluciones competidoras?, ¿qué empresas tienen estas soluciones competidoras?

4. Describir los beneficios que ofrece el prototipo innovador al cliente objetivo, aclarando que el beneficio se genera desde la perspectiva del cliente. Posteriormente y basado en la información de los productos similares y sustitutos se deben identificar los diferenciales, los cuales se miden desde el punto de vista del desarrollador del prototipo innovador. Para ello se sugiere realizar preguntas como:

¿Cuáles son los beneficios y/o diferenciales de la tecnología?, ¿estos diferenciales se han validado en entornos reales de operación? ¿el cliente percibe estos beneficios de manera real?

5. Identificar las actividades que deben realizarse y los recursos necesarios para definir los próximos pasos y desafíos tecnológicos, detectando los resultados logrados en el desarrollo del prototipo, independientemente del estado de desarrollo. Para ello se sugiere aplicar preguntas como:

¿Qué falta para que el prototipo pueda estar disponible en el mercado? ¿cuáles son las próximas pruebas y/o análisis a ser realizados? ¿qué pruebas son necesarias para comprobar el funcionamiento/adherencia del prototipo? ¿cuáles son los puntos críticos para tener un “prototipo” (uso de mercado)?

Señale qué puede impedir o dificultar el uso del prototipo en el mercado.

La metodología antes descrita se aplica generalmente al desarrollador o inventor del prototipo, sin embargo, es de suma importancia que las respuestas a esta serie de preguntas sean validadas con el cliente final o beneficiario del prototipo.

El entendimiento y caracterización sirve como base para la construcción de la primera hipótesis de la propuesta de valor, la cual será testeada con el cliente final, así mismo, permite la construcción de las fichas de marketing que se convertirán en un instrumento para probar y validar con el potencial cliente la propuesta de valor, los diferenciales y las ventajas del prototipo innovador.

Dichas fichas son una herramienta para un primer acercamiento del prototipo con el sector o cliente de interés. Su finalidad es generar una primera conexión que resulte en una acción de relacionamiento y por ello debe ser contundente en mostrar el valor para que el cliente se interese en la posible innovación. Las fichas de marketing deben cumplir con una serie de características como:

- ⚙ Debe ser un documento práctico y concreto.
- ⚙ Debe establecer a quién se está dirigiendo para saber cómo orientar el prototipo, dependiendo del tipo de cliente, su orientación y construcción.
- ⚙ Identificar cuáles son las necesidades del cliente que se quiere contactar, las cuales respondan directamente al prototipo desarrollado.
- ⚙ Establecer cuál es el modelo de transferencia más indicado para el prototipo. Por ejemplo, si se ofrecerá como un servicio tecnológico, licenciamiento, cooperación tecnológica, spin off, entre otros.
- ⚙ Debe contar con 5 secciones principales, como, por ejemplo, problema que resuelve el prototipo innovador, descripción técnica, propuesta de valor, aplicaciones y beneficios.

Con el objeto de hacer una ficha de marketing llamativa para el cliente, es importante resaltar ideas principales en cada una de las secciones, tal como se describe a continuación:

Contexto

Es necesario redactar el problema u oportunidad que soluciona o aprovecha el prototipo innovador. Se debe plantear un contexto breve y destacar los problemas y dificultades de las principales soluciones que abordan el problema, o en el caso de la oportunidad, la magnitud de la brecha existente. Es necesario dejar claro el tamaño del problema u oportunidad que se quiere explotar. Por ejemplo, se han de definir los ingresos, eficiencia o rendimiento, costos, tasas de enfermedad, etc.

Descripción

En este punto, se debe hacer la presentación del prototipo innovador, usando términos de fácil comprensión, para indicar concretamente lo que tiene o lo que hace que se resuelva el problema identificado. Se deben destacar las pruebas/comparaciones que validen la superioridad del prototipo innovador con respecto a otras soluciones (que conecten directamente con el problema planteado).



La propuesta de valor es el corazón de la ficha y lo que primero capta la atención del cliente o público objetivo por lo cual su mensaje debe ser contundente. Debe ser una oración clara, concisa y que demuestre la esencia principal del prototipo innovador. La propuesta de valor es el enunciado de los beneficios que pueden esperar los clientes de una innovación.

Aplicaciones

En este punto se debe describir las principales aplicaciones del producto tecnológico o el sector de aplicación donde esta puede ser utilizada. De acuerdo con el tipo de prototipo innovador y su contexto, se puede ser más o menos específico. Por ejemplo, para una enzima desarrollada en laboratorio se podrían identificar diferentes aplicaciones tecnológicas como 1. depuración 2. síntesis de otras moléculas o 3. destrucción de Radicales libres.

Beneficios

Es necesario redactar el problema u oportunidad que soluciona o aprovecha el prototipo innovador, planteando un contexto breve y destacando los problemas/dificultades de las principales soluciones que abordan el problema o en el caso de la oportunidad, la magnitud de la brecha existente. Es necesario dejar claro el tamaño del problema u oportunidad que se quiere explotar.

Ilustración 2. Ficha de marketing de un desarrollo tecnológico.



7. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva del Prototipo

Sin lugar a dudas, una de las principales actividades a adelantar para la evaluación de los prototipos consiste en realizar la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva de estos mismos. Ambos conceptos están estrechamente relacionados y buscan mejorar la competitividad de las empresas, siempre enfocados hacia la innovación.

“Una organización que aspire a competir con éxito en el entorno actual debe aprender a aprender, debe hacer explícitos los procesos que permiten incorporar la información pertinente y relevante de que dispone, debe aplicar con creatividad e iniciativa las experiencias y el saber que ofrecen, en primer término, sus propios integrantes, sus proveedores, los grupos de interés y los clientes, es decir, la sociedad en su conjunto y más específicamente aquellos sectores en los que dicha organización actúa” (Mesa, 2016, págs. 11-16).

Cuando se habla de Vigilancia Tecnológica, se debe entender que esta misma consiste en una manera organizada y selectiva de buscar información sobre ciencia y tecnología, analizarla y usarla, generando conocimiento al momento de tomar decisiones en una empresa, con lo cual se disminuye el riesgo y se pueden anticipar los cambios que se pueden llegar a presentar el mercado. Así pues, la Vigilancia Tecnológica genera inteligencia en las organizaciones, en donde gracias a una búsqueda sistemática, se toman decisiones fundamentadas y que responden a las necesidades del mercado.

La relación que se muestra a continuación agrupa las fuentes y los tipos de información que más pueden aportar a las organizaciones que pongan en marcha un sistema de vigilancia tecnológica (Giménez, 2001, págs. 11-20):

- ⚙ Bases de datos generales.
- ⚙ Bases de datos especializadas.
- ⚙ Prensa general nacional e internacional.
- ⚙ Prensa especializada nacional e internacional.
- ⚙ Publicaciones científicas.
- ⚙ Información recogida en la asistencia a ferias, congresos, etc.
- ⚙ Información de clientes.
- ⚙ Información de las empresas de la competencia.

- ⚙ Información sobre proveedores.
- ⚙ Información legislativa.
- ⚙ Información estadística.
- ⚙ Información normativa.
- ⚙ Información no formal (conocimiento tácito): no recogida en documentos, rumores, “know-how”, conocimiento de los procedimientos, etc.

Además de las fuentes arriba mencionadas, es importante destacar que las patentes constituyen una de las principales fuentes de información para la Vigilancia Tecnológica, las cuales consisten en el reconocimiento que concede el Estado a quien genere un producto o un procedimiento o una máquina, entre otros, que solucione un problema técnico detectado en el mercado o la sociedad. Precisamente como un reconocimiento al esfuerzo económico e intelectual realizado, el Estado le otorga a quien desarrolló el producto patentado la exclusividad para que lo explote y que, a su vez, tenga la potestad de excluir a aquellos que sin su consentimiento pretendan usar, fabricar o de cualquier manera beneficiarse por la comercialización de la patente. En este punto, se debe resaltar que las patentes contienen información estratégica, en tanto que permiten observar en qué puntos y materias está innovando la competencia, se pueden identificar los competidores y, a su vez, se pueden comparar las tecnologías. Para realizar una búsqueda de patentes, se sugiere entrar a bases de datos especializadas, de acceso gratuito, tales como PatentScope (<https://patentscope.wipo.int/>), Google Patents (<https://patents.google.com>), Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com/>). Para mayor información sobre el proceso de búsqueda de patentes, se sugiere acceder al siguiente link: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1434_3.pdf Como se puede observar, la Vigilancia Tecnológica se constituye como un elemento clave en los procesos de gestión de la innovación, toda vez que a través de ella se pueden identificar ideas sobre cómo satisfacer necesidades del mercado o mejorar los productos o servicios o procesos existentes, generando mayor probabilidad para que los nuevos productos o procesos a los que se dé lugar con base en una investigación adelantada puedan transferirse y ser apropiados por la sociedad.

Por su parte y haciendo referencia a la Inteligencia Competitiva, la misma consiste en un proceso mediante el cual se obtiene, analiza e interpreta información estratégica del mercado y de los competidores y que, por ende, y tal como ocurre con la Vigilancia Competitiva, resulta de gran utilidad en la toma de decisiones.

Con base en lo expuesto, se puede sostener que los conceptos arriba mencionados tienen una estrecha relación y son herramientas fundamentales en el proceso de evaluación de un prototipo, pues permitirán que éste sea estudiado, analizado y ajustado, y que una vez se escale y sea lanzado al mercado, tenga mayores probabilidades de ser exitoso.

Finalmente, se precisa que tanto la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva son aliadas en el proceso de evaluación de un prototipo, ya que por intermedio de estas se puede tener conocimiento sobre nuevas tendencias y nuevas áreas abarcadas por la competencia y se puede comparar el desarrollo prototipado frente a las tecnologías existentes, por supuesto, logrando con ello mejorarlo o ajustarlo para que supla las necesidades del mercado y cuente con todas aquellas características que le permitan diferenciarse. De igual manera, al hacer uso de estas importantes herramientas, se pueden detectar los competidores y saber a qué le están apostando, pudiéndose concluir a partir de ello qué ajustes o mejoramientos se pueden hacer sobre el prototipo, buscando en todo momento ir de la mano de los requerimientos del mercado globalizado ante el cual nos encontramos en el diario vivir.



8. Estructuración de la propuesta de valor del Prototipo

Uno de los principales retos a los que se verán enfrentados todas aquellas empresas o personas que den lugar a nuevos desarrollos se encuentra en lo que se conoce como la propuesta de valor y diferenciales del producto o prototipo a lograr.

Pero entonces, ¿qué se entiende por la propuesta de valor?

Resulta importante saber que la propuesta de valor hace referencia a la estrategia que permite generar beneficios a los productos o servicios que se pretenden ofrecer a los clientes. A través de la propuesta de valor se logra incrementar la demanda, por supuesto, contando con que el producto ofrecido se configure óptimamente.

Para lograr una propuesta de valor, se recomienda escoger y darle una prioridad a los beneficios específicos ofrecidos mediante el producto o servicios, de tal forma que estos se diferencien de la competencia dado que se oferta un valor excepcional a los clientes.

Al momento de estructurar la propuesta de valor y los diferenciales del prototipo, se deben tener en cuenta las siguientes variables y trabajar en torno a ellas para llegar al producto o servicio que en realidad le ofrezcan un mayor valor:

a. Identifique el problema: en esta etapa debe tener en cuenta que el problema se ha de delimitar, en el sentido que se especifique y se evite abordar problemáticas generalizadas. De igual forma, el problema debe ser factible, en tanto que deben existir diferentes alternativas para solucionarlo. Finalmente, el problema debe ser medible, de tal manera que se puedan usar cifras de fuentes verificables para dar una idea de la magnitud del problema u oportunidad.

b. Identifique sus competidores y las soluciones existentes a ese problema:

En este punto se debe entender que existen diversos tipos de competidores, tales como:

-  **Competidores directos:** Ofrecen productos y servicios idénticos o similares, al mismo mercado.
-  **Competidores indirectos:** Ofrecen productos y servicios similares al mismo mercado, normalmente en categorías distintas, sin embargo, lo que ofrecen soluciona el mismo problema que usted intenta solucionar.
-  **Competidores sustitutos:** Compiten por los recursos financieros de sus clientes, pero no ofrecen exactamente lo que su negocio hace.

Se debe tener claridad con respecto a que, para lograr la identificación de los competidores y las soluciones existentes al problema, resulta fundamental realizar un proceso de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.

c. Analice quiénes son sus clientes potenciales:

Se resalta que, contrario a lo que comúnmente se piensa, los clientes potenciales no son únicamente los usuarios finales del producto o servicio a ofrecer en el mercado. Así pues, se debe analizar la estructura de la cadena, determinando si se está ante un productor (oferente del producto), un comercializador, un influenciador, un comprador o un usuario final.

Con respecto a este punto, se precisa que al perfilar el cliente se pueden conocer las potencialidades del mercado en cuanto al producto y que dicha perfiliación se logra en la medida en que se realice una validación del mercado del producto.

En líneas posteriores se hará un breve análisis sobre la identificación de los usuarios y potenciales interesados en un prototipo.

d. Genere sus atributos de valor:

Al momento de estructurar la propuesta de valor, también es importante establecer cuáles son sus atributos de valor, es decir, cuáles son las características que le agregan valor al cliente, en tanto que suplen alguna de sus necesidades y resuelven algún problema detectado, lo cual al final lo lleva a que tenga preferencia por un determinado producto o servicio.

Para lograr establecer sus atributos de valor, se debe partir, entre otros, de las siguientes preguntas: (i) ¿Qué características desea el cliente sobre la solución al problema?; (ii) ¿Qué factores son fundamentales para el cliente al momento de solucionar el problema (la rapidez, el precio, la efectividad, etc.)?; (iii) ¿En qué situación se encuentra el cliente al momento de elegir la solución?

Es importante que sus atributos de valor sean claros y fáciles de entender, destacando que entre más breve sea, esto le resultará mejor al cliente.

Para finalizar, vale la pena precisar que para concluir que se está ante una buena propuesta de valor, esta misma debe transmitir:

-  La forma como el producto o servicio ofrecido soluciona el problema o necesidad del cliente.



Los beneficios que el cliente puede encontrar y esperar con respecto al producto o servicio que usted le está ofreciendo.

Las razones por las que el cliente lo debe escoger a usted y no a su competencia, basándose en lo que usted le ofrece como diferencia.

9. Evaluación del estado de desarrollo del prototipo y mercado potencial

Para un proceso de innovación resulta clave la incorporación, evaluación y utilización de herramientas que permitan categorizar y definir cuál es el estado de desarrollo adecuado y se logre transferir un proyecto innovador. Dentro de las herramientas más utilizadas para evaluar el estado de desarrollo de los prototipos se encuentra la metodología de los Technology Readiness Levels (TRL), una herramienta adoptada y adaptada que surge de la NASA, pero posteriormente se generalizó para aplicarse a cualquier proyecto, desde su idea original hasta su despliegue. Un TRL es una forma aceptada de medir el grado de madurez de un proyecto de innovación. Por lo tanto, si se establece un proyecto concreto y se cuenta con la información del TRL o nivel en el que se encuentra un potencial cliente de la tecnología o prototipo se puede hacer una idea de su nivel de madurez, en el que este se encuentra. (Ibáñez, 2014).

Concretamente, los TRL son una referencia de ayuda para identificar el grado de avance de los proyectos de innovación, por otro lado, facilitan la identificación de elementos para caracterizarlos. A partir de comparar un prototipo bajo la tipificación del nivel de TRL, se pueden inferir características referidas al nivel de madurez en el cual se encuentra. Por lo pronto, esta caracterización favorece la detección de elementos a tener en cuenta para preparar el camino que debe recorrer una organización para materializar su desarrollo. En esta determinación se puede estudiar y precisar la viabilidad de los proyectos futuros y la menor o mayor cercanía del proyecto al mercado. (Harur, Acevedo, & Pippolo, 2017).

En total existen 9 TRL, en los que se pueden clasificar los proyectos de innovación, según su estado de desarrollo y nivel de alistamiento comercial. Se sugiere aplicar esta metodología una vez se cuente con la caracterización y entendimiento de un prototipo. Esta información se puede incorporar a las fichas de marketing para efectuar la metodología

de validación de prototipos con el mercado, dado que el potencial cliente identifica cuál es el estado de madurez del prototipo a apropiarse.

De acuerdo con lo establecido en el mercado, un prototipo innovador logra ser incorporado cuando este se encuentra en un TRL 4, es decir, cuando se ha validado en ambientes de laboratorio o en ambientes reales los beneficios y propuesta de valor de manera cuantitativa y cualitativa, logrando datos interesantes para los potenciales usuarios.

El establecimiento de los niveles de madurez dentro de un proyecto de innovación, permite al investigador o inventor trazar la hoja de ruta técnica, comercial y financiera, que se requiere para llevar un producto, proceso, servicio o modelo de negocio nuevo o significativamente mejorado al mercado. Si se clasifica adecuadamente el nivel de madurez de un prototipo, se logran definir y aclarar los tiempos y riesgos asociados al proceso de comercialización.

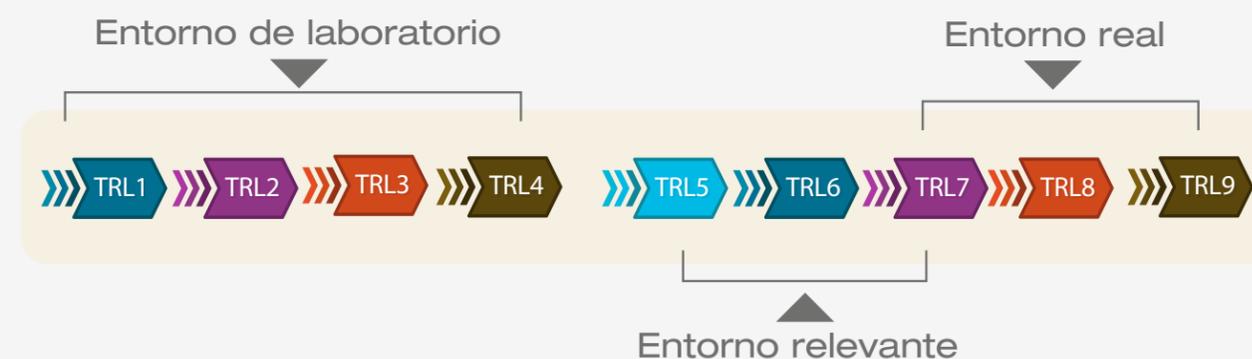


Ilustración 3. Niveles de alistamiento de tecnologías.

A continuación se describe la correspondencia y características de cada TRL (CIENTECH, 2018):

TRL 1 Principios básicos observados y reportados. “Este corresponde al nivel más bajo en cuanto al nivel de maduración de un proyecto de innovación. En este nivel comienza la idea o investigación científica y básica y en él se da inicio a la transición a la investigación o idea aplicada” (Anónimo, 2018). Como ejemplo de tecnologías o innovaciones en TRL1 pueden ser las formulaciones matemáticas o algoritmos.

TRL 2 Concepto de tecnología y/o aplicación formulada. “La idea o investigación ya se ha aterrizado y se define su aplicación. La teoría y principios científicos están enfocados en áreas específicas de aplicación para definir el concepto”. (Anónimo, 2018). En esta fase se cuenta con resultados validados al menos a nivel de prueba de concepto, en donde se espera al menos tener definidas algunas aplicaciones.

TRL 3 Pruebas de concepto de las características analíticas y experimentales. “Esta fase incluye la realización de actividades, las cuales pueden ser de investigación y desarrollo (I+D) dentro

de las cuales se incluye la realización de pruebas analíticas, pruebas de concepto o a escala en laboratorio, orientadas a demostrar la factibilidad técnica de los proyectos de innovación". (Anónimo, 2018) En esta etapa se espera lograr resultados a nivel cuantitativo, si bien los resultados están a nivel laboratorio, se espera contar algunos datos específicos de la eficiencia y efectividad de la tecnología.

TRL 4 Validación de componentes/subsistemas en pruebas de laboratorio. "En esta fase, los componentes que integran determinado proyecto de innovación han sido identificados y se busca establecer si dichos componentes individuales cuentan con las capacidades para actuar de manera integrada, funcionando conjuntamente en un sistema". (Anónimo, 2018). Es esta fase se espera que ya se cuente con un prototipo a nivel banco de laboratorio, en donde se pueda medir con algún grado de seguridad, que dicho prototipo puede ser escalable cuyas ventajas competitivas y comparativas pueden ser medibles.

TRL 5 Validación de los sistemas, subsistemas o componentes en un entorno relevante (o industrialmente relevante en caso de proyectos de innovación habilitadores clave). "Los elementos básicos de determinado proyecto de innovación son integrados de manera que la configuración final es similar a su aplicación final, es decir que está listo para ser usado en la simulación de un entorno real, por lo que se mejoran los modelos tanto técnicos como económicos del diseño inicial, se ha identificado adicionalmente aspectos de seguridad, limitaciones ambientales y/o regulatorios entre otros". (Anónimo, 2018) Para esta etapa, se espera que el prototipo ya cuente con validaciones en un ambiente real, ya en simulaciones del entorno real, en esta etapa el usuario de la tecnología conoce los beneficios.

TRL 6 Validación de sistema, subsistema, modelo o prototipo en condiciones cercanas a las reales. "En esta fase es posible contar con prototipos piloto capaces de desarrollar todas las funciones necesarias dentro de un sistema determinado, habiendo superado pruebas de factibilidad en condiciones de operación o funcionamiento real." (Anónimo, 2018) para esta etapa, se espera que la tecnología o prototipo, pueda ser capaz de funcionar en las condiciones reales en las que se pretende este funcione, por ejemplo a nivel industrial.

TRL 7 Demostración de sistema o prototipo validados en el entorno operativo real. "El sistema se encuentra o está próximo a operar en escala pre-comercial. Es posible llevar a cabo la fase de identificación de aspectos relacionados con la fabricación, la evaluación del ciclo de vida, y la evaluación económica de las tecnologías, contando con la mayor parte de funciones disponibles para pruebas". (Anónimo, 2018) para este punto la tecnología se han perfeccionado y se cuenta con datos relacionados con las valoraciones financieras, validaciones de prototipos en entorno real y ciclo de vida.

TRL 8 Sistema completo y calificado a través de pruebas y demostraciones en ambientes operacionales. "En esta fase, los sistemas están integrados, los proyectos han sido probadas en su forma final y bajo condiciones supuestas, habiendo alcanzado en muchos casos, el final del

desarrollo del sistema". (Anónimo, 2018) El prototipo que se encuentre en esta fase, ya cuenta con resultados medible y reales en condiciones de operación a nivel piloto, minimizando los riesgos asociados a la transferencia.

TRL 9 Sistema probado y operando con éxito en un entorno real. "Proyecto de innovación en su fase final y operable en un sin número de condiciones operativa, está probada y disponible para su comercialización y/o producción disponible para la sociedad. Entrega de producto o tecnología para producción en serie y comercialización." En esta etapa ya se cuentan con aliados estratégicos interesados la tecnología ya ha sido vendida y testeada por el usuario final.

Con respecto al mercado potencial de las tecnologías o prototipos desarrollados, siempre es importante analizar el tamaño de mercado de la tecnología a nivel nacional, regional y global. Si, por ejemplo, la información sobre el mercado mundial es extensa, se sugiere presentar la información de manera sectorizada.

Para ello se sugiere hacer una búsqueda muy rápida en la WEB sobre cuáles países tienen actividades económicas y empresas alineadas con la aplicación del proyecto innovador, a esto se le denomina, análisis de información de fuente secundaria, esta información se puede extraer a partir de bases de datos de patentes, dado que las patentes contienen información acerca de las empresas desarrolladoras de innovaciones, países líderes en la generación de conocimiento, aplicaciones más promisorias de las tecnologías, entre otra información relevante, que permite construir y analizar el mercado potencial del prototipo innovador. Por ejemplo, si se cuenta con una tecnología de cemento Portland la información de las bases de datos de patentes permite identificar las empresas desarrolladoras de este tipo de productos.



“...SIEMPRE ES IMPORTANTE ANALIZAR EL TAMAÑO DE MERCADO DE LA TECNOLOGÍA A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y GLOBAL...”

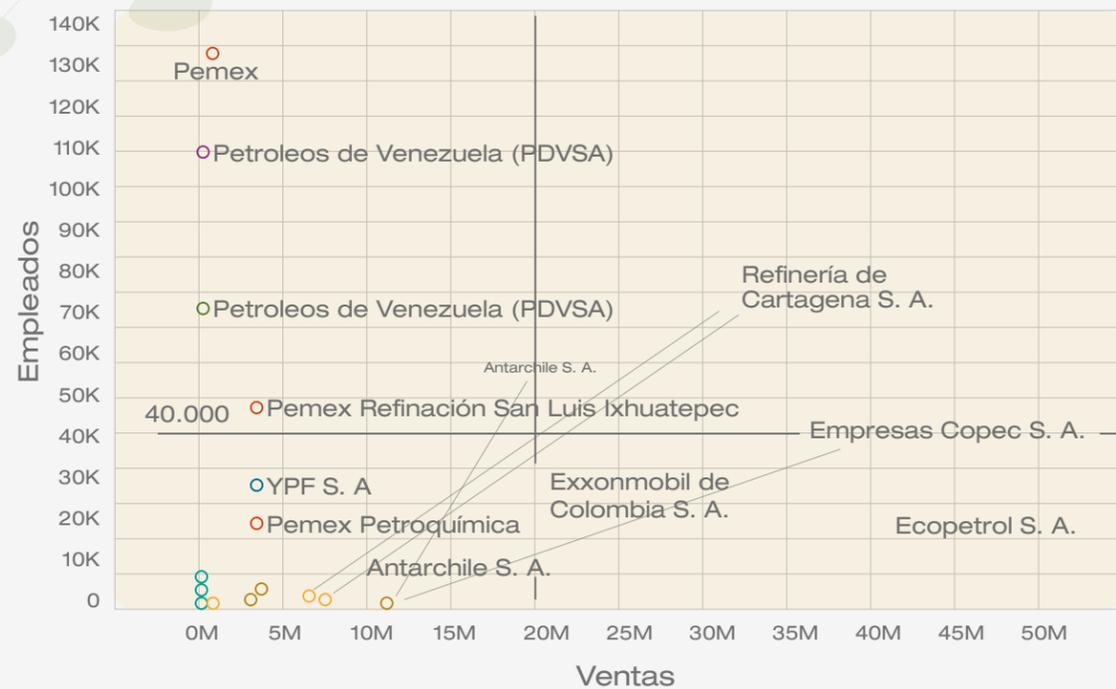


Ilustración 4. Empresas Líderes en el desarrollo de Patentes (cemento Portland).

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, también se puede consultar bases de datos como Legis Comex, Legis Nexis, Passport, entre otros, permitiendo evaluar el potencial de mercado a través del análisis de importación y exportación de productos, empresas líderes en la comercialización producción y compra y tamaño de mercado cuantificado en ventas e ingresos.

La identificación de este tipo de empresas en las bases de datos permite contar con un listado de potenciales clientes, competidores y usuarios del prototipo innovador, los cuales se pueden contactar para ir a hacer el proceso de validación de la hipótesis de propuesta de valor a través de fuentes primarias. Esta etapa de validación con fuentes primarias lleva más tiempo y está muy ligada a entender un poco más cómo se comporta el mercado.

Así mismo, es importante que se obtengan datos estadísticos en asociaciones y organismos del gobierno y que dentro del análisis del potencial de mercado se analicen datos actuales (últimos 3 años). Por otro lado, se sugiere ser muy analítico y no descriptivo en este tipo de estudios, por tanto, es importante que se planee qué información es necesaria y relevante, antes de comenzar la búsqueda.

En el estudio del potencial de mercado de las tecnologías, prototipos innovadores o proyectos de innovación, es importante entender en qué cadena productiva y en qué etapa de esta cadena se ubica el prototipo o tecnología. Por ello, se sugiere hacer una breve descripción de la cadena productiva identificando en qué fase actuará la tecnología y emplear esquemas ilustrativos que faciliten el entendimiento.

Por ejemplo, si se cuenta con un modelo de servicio asociado a robótica educativa, se debe construir la cadena de valor del sector educativo e identificar en que eslabón de la cadena puede tener mayor aplicación la tecnología o prototipo desarrollado. A continuación encontrará un ejemplo de la cadena de valor del sector de la robótica educativa:

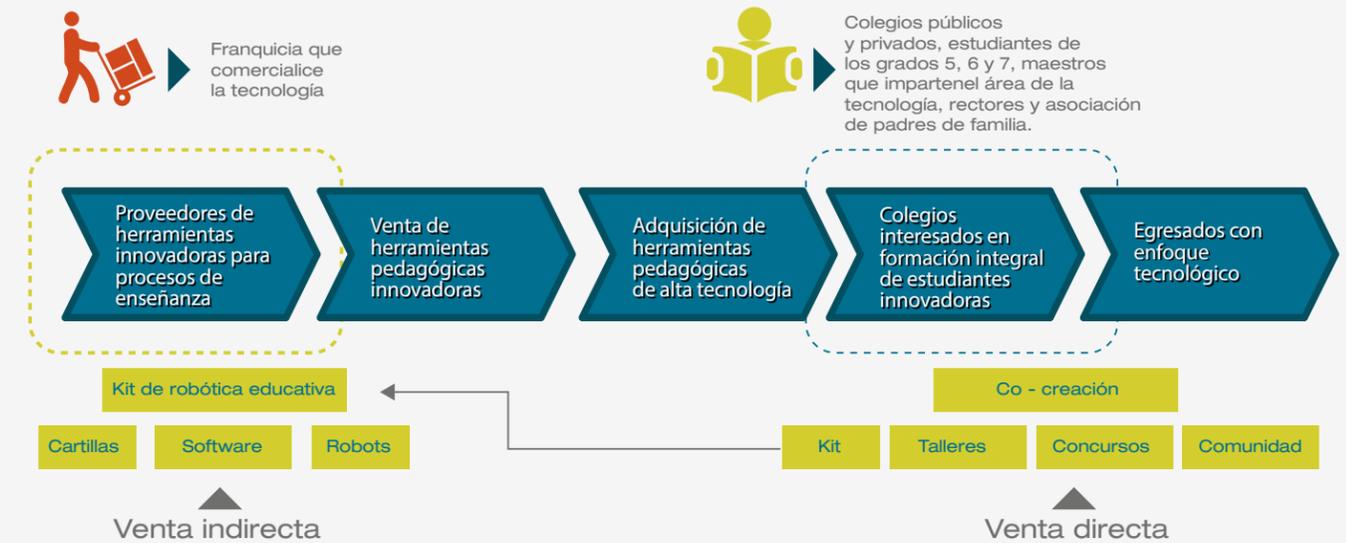


Ilustración 5. Cadena de Valor del Sector de Robótica Educativa.

Fuente: elaboración propia

Para definir el mercado potencial, es igualmente importante analizar aspectos como: cuáles son las principales características (dinámica y tamaño) del(los) mercado(s) potencial(es), con el objeto de obtener información cuantitativa del mercado. Este tipo de información permite establecer el valor económico del proyecto innovador; por otro lado, es necesario analizar aspectos cómo cuál es el público objetivo de la tecnología, establecer si el mercado objetivo es el mercado consumidor, o una empresa que vende a los consumidores y determinar qué tipo de empresas o clientes son el mercado objetivo. También se debe determinar cuáles son las principales barreras de entrada de la tecnología en el mercado, para lo cual se puede emplear la metodología de análisis DOFA de tecnología, en donde se evalúan barreras de entrada sociales, tecnológicas, de mercado, normativas, entre otras. Por ejemplo, si quiere comercializar un dispositivo médico es necesario revisar cuáles, en la normatividad aplicable a los dispositivos médicos, que tipo de pruebas en humanos debo realizar, que tan fácil es su producción industrial, entre otros.

Este tipo de análisis permitirá identificar cuál es el potencial de mercado con el que cuenta un proyecto, tecnología o prototipo.



10. La Prueba de Concepto: una herramienta para poder avanzar en el estado de desarrollo de los prototipos

Una Prueba de Concepto permite la validación de los prototipos, cuando estos son sometidos a condiciones reales de operación. El objetivo de una Prueba de Concepto es valorar el concepto de un resultado de investigación que puede dar origen a un producto, proceso o servicio nuevo o significativamente mejorado, antes de comenzar su desarrollo a nivel industrial y, por ende, su posterior incursión en el mercado.

El desarrollo de una Prueba de Concepto permite evaluar la utilidad, viabilidad y sostenibilidad de conocimientos e invenciones susceptibles de transferencia y capaces de impactar el desarrollo productivo. La ejecución de una Prueba de Concepto permite reducir la incertidumbre y los riesgos asociados a la transferencia de conocimientos y de tecnologías, determinando el estado de desarrollo de los resultados de investigación y lo que estos deben superar para que estén listos desde la visión del mercado y las necesidades de la sociedad.

Las actividades que se pueden adelantar en una Prueba de Concepto consisten, por ejemplo, en: (i) generar mediante iteraciones continuas cambios sobre un prototipo, una vez este se validó y testeó en el mercado, (ii) refinar un prototipo para la producción industrial, (iii) probar el producto en condiciones reales de operación, validación normativa de productos, validación con el consumidor final, demostrando de esta manera la viabilidad técnica basada en las necesidades del mercado, reduciendo así el riesgo tecnológico, entendiendo las características necesarias para que la tecnología esté lista para el mercado, valorando lo que se ha realizado en términos técnicos y cuánto tiempo es necesario para que la tecnología esté completamente lista para salir al mercado.

Una vez se desarrollen pruebas de concepto se pueden identificar los desafíos tecnológicos y próximos pasos que se deben superar en el proceso de transferencia de un proyecto innovador, como por ejemplo en los siguientes casos:



Si la tecnología ya es un prototipo testeado en el mercado, esta etapa puede ser la descripción del direccionamiento de las pruebas definidas por el equipo de desarrollo y la superación de barreras regulatorias.



Si el prototipo solamente fue testeado en laboratorio, las pruebas deben ser volcadas principalmente para la superación de las barreras tecnológicas del escalado.



Si está en estado de laboratorio, se debe anteriormente definir la mejor aplicación para la tecnología. Una vez hecho esto se pueden definir las pruebas necesarias.



11. Construcción de la estrategia de validación de mercado

En el proceso de desarrollo de un prototipo innovador, es necesario poder contar con la percepción del usuario o cliente sobre el nuevo producto o proceso que se pretende transferir, por tanto, es significativo adelantar ejercicios de validación de mercado con fuentes primarias, es decir, entrevistas personalizadas con los potenciales usuarios o clientes del prototipo innovador. Este ejercicio de validación permitirá probar el producto y mejorarlo de cara a las necesidades del usuario; así mismo, permitirá conocer de cerca cómo se comporta el mercado y cómo este está dispuesto a adquirir una innovación.

Como resultado de este ejercicio de validación se podrá generar un modelo de negocio más estructurado y aterrizado frente al proceder de la transferencia al mercado.

La estrategia de validación de mercado debe implementarse, no solo para validar la percepción del usuario frente al prototipo innovador, sino también para validar si el problema que se ha identificado y que da lugar al desarrollo del prototipo, en realidad es un problema para el mercado; esta validación permitirá revalidar el éxito de una innovación en el mercado.

Antes de iniciar el ejercicio de validación de mercado, es necesario trazarse los objetivos generales y específicos que permitirán identificar y planear qué se quiere validar, por ejemplo, el problema, una idea, una propuesta de valor, la usabilidad de un prototipo, la percepción de valor del prototipo. La estructuración de los objetivos dependerá del estado de desarrollo del prototipo innovador. A continuación, se relacionan los pasos que se sugieren adelantar dentro del proceso de validación de mercado de un prototipo innovador:

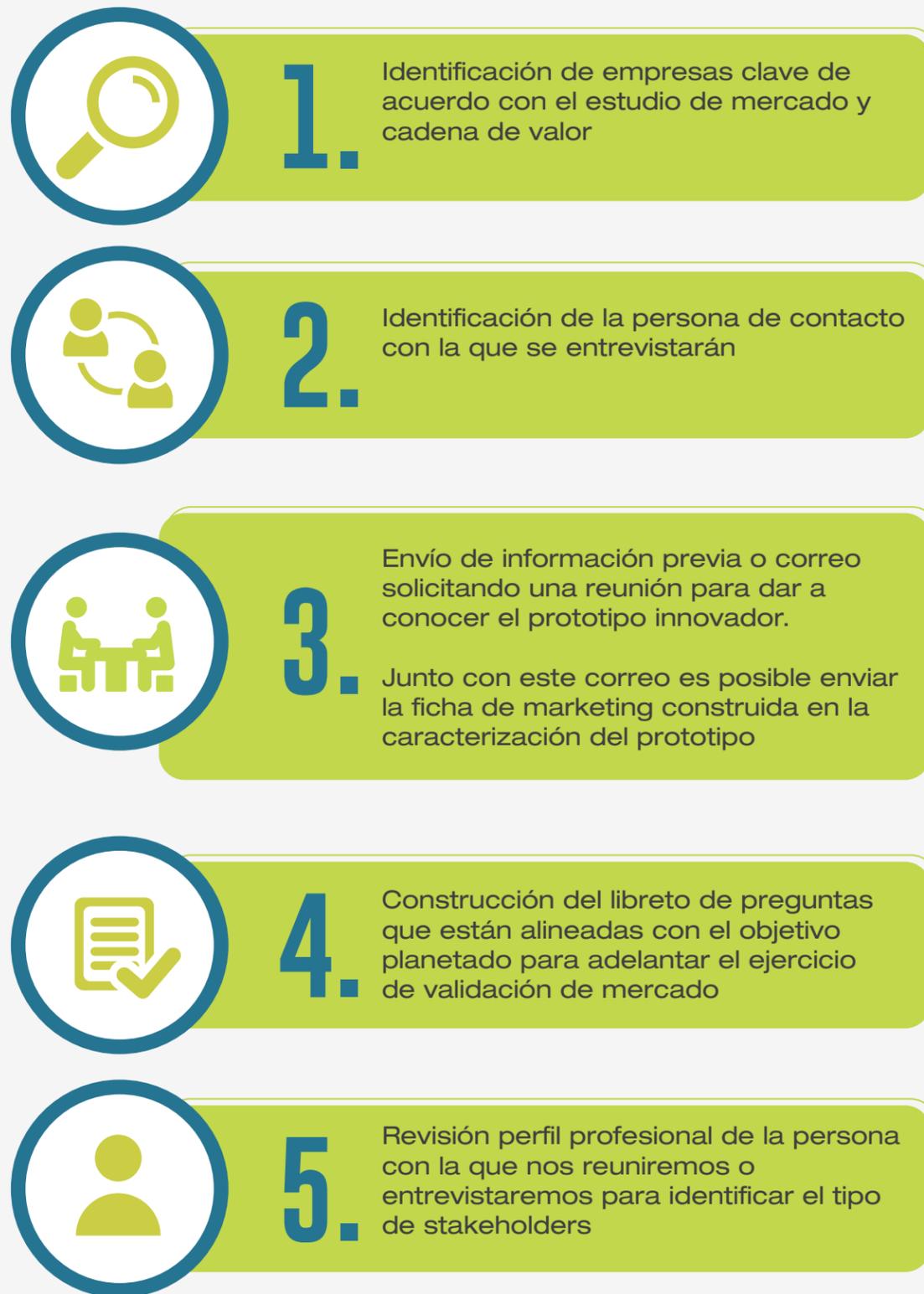


Ilustración 6. Paso a paso para realizar una caracterización de mercado.

Fuente: Elaboración Propia



12. Identificación de usuarios y potenciales interesados en el Prototipo innovador

Sin lugar a dudas, el conocimiento del cliente es un punto clave para lograr el éxito de un prototipo. Al cliente y/o usuario se le debe conocer y entender, sabiendo qué piensa y siente, qué ve en el mercado, qué oye o a qué le presta atención, qué dice y cómo se comporta.

Con el fin de identificar los usuarios y potenciales interesados en un prototipo, se debe analizar cómo se introducirá el producto en el mercado:

- 
Relación B2B (Business to Business): en este escenario, su empresa le venderá productos u ofrecerá servicios a otras empresas.
- 
B2C (Business to Client): en este escenario, su empresa le venderá productos directamente a los clientes o usuarios finales.
- 
B2B2C: esta modalidad es de comercio electrónico y agrupa las categorías B2B y B2C, permitiendo que en unamisma plataforma online y con la misma plataforma de distribución se cree la cadena de valor completa y que, por ende, se cubra toda, desde que el producto se fabrica hasta que llegue a su consumidor final.

Resulta importante aclarar que, para identificar el segmento de mercado, se debe propender para conseguir información relevante que ayude a estimar el desarrollo potencial de una tecnología en el mercado.

Se destaca que en la segmentación de mercado se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- 
Geográficos: determinar la región del mundo o del país en donde se encuentra el cliente; analizar el tamaño de la ciudad o zona metropolitana; considerar la concentración de clientes; estudiar la tasa de crecimiento de la industria y factores macroeconómicos diversos.

Demográficos: se parte del conocimiento del cliente. Si es un cliente B2C, se debe analizar su edad, género, sus ingresos, ocupación, generación y su entorno; si es un cliente B2B, se debe analizar el tamaño de la organización, la industria a la que pertenece y la posición que ocupa en la cadena de valor.

Psicográficos: en caso de ser un cliente B2C, se analizarán sus valores, actitudes, opiniones, intereses, clase social, apariencia, estilo de vida y personalidad; si es un cliente B2B, se debe estudiar la lealtad hacia sus proveedores, sus patrones de uso de productos o servicios y el tamaño de las órdenes que genera.

Conductuales: tanto en el caso de clientes B2B como B2C, se deberá analizar su frecuencia de uso del producto o servicio, su lealtad, la sensibilidad que tiene con respecto al precio o si, por ejemplo, busca ofertas o descuentos.

Finalmente, en el proceso de perfilación del cliente potencial, se debe analizar:

- Tamaño total del mercado:** definir cuál es el mercado accesible para nuestro producto o servicio.
- Mercado al que podemos servir:** establecer cuál es la cuota de mercado a la que puede aspirar nuestro producto o servicio.
- Mercado que podemos conseguir:** determinar cuál es el tamaño de mercado que realmente podremos cubrir, con los recursos disponibles.

Para concluir, se puede mencionar que, para una adecuada perfilación e identificación del usuario o cliente potencial, se requiere tener claridad sobre la propuesta de valor, cuáles serán los canales de distribución a usar y anticiparnos a las necesidades de dichos usuarios o clientes potenciales. Por supuesto, resulta importante tener un foco y comunicarse efectivamente, conociendo a profundidad los problemas del grupo específico al que se quiere llegar.



13. Evaluación del impacto por el uso del prototipo innovador

La generación de innovaciones involucra un conjunto de actitudes, experiencias, valores, normas, suposiciones y creencias que conllevan a la generación de productos, procesos, procedimientos y conocimiento de un valor representativo, cuyo impacto resulta difícil de medir en algunas ocasiones.

No obstante lo anterior, cuando se trata de indicadores de evaluación del impacto de un prototipo innovador, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

Número de activos susceptibles de protección a través de la Propiedad Industrial generados: en este escenario se analizará si, por ejemplo, el producto prototipado es protegible a través de una patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, marca, lema comercial, etc. Como se indica en el apartado de “Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva”, el hecho de contar con una patente da lugar a unos derechos exclusivos del uso de la invención protegida a través de tal mecanismo y, por ende, el impacto generado en términos económicos por dicho producto puede ser mayor a aquel generado por un producto que es de libre uso o de acceso al público.

Número de activos susceptibles de protección a través de Derechos de Autor y Conexos generados: en este punto se analizará si el producto desarrollado es una obra de literaria, artística, musical, audiovisual o si corresponde a un software, en cuyo caso desde el mismo momento en que se crea, estará cubierta por la disciplina de los derechos de autor. Cabe destacar que si el producto prototipado está protegido a través de esta disciplina, también dará derechos a su uso exclusivo y explotación por parte del titular de los derechos, pudiéndose medir el impacto económico del prototipo.

Percepción del cliente final: a través de una encuesta de innovación se puede medir el impacto que los clientes consideran que ha sido generado por el producto prototipado, siendo este criterio también relevante a efectos de las mediciones que se adelanten.

Contratos de Licenciamiento firmados, los cuales recaigan sobre la tecnología desarrollada: cabe precisar que a través de los contratos de licenciamiento se autoriza a terceros para que usen un



prototipo desarrollado bien sea al interior de una empresa y/o universidad y/o por una persona natural. En vista de ello, para determinar si el producto desarrollado se transfirió a la sociedad, es relevante establecer si este fue objeto de una licencia.

🔧 Número de empresas tipo Spin-Off creadas: las empresas tipo Spin-Off son aquellas que surgen con base en conocimientos o tecnologías desarrolladas al interior de una universidad. Así pues, para medir el impacto de un producto tecnológico desarrollado se puede tener en cuenta si a partir de él se dio lugar a una empresa tipo Spin-Off.



14. Principales retos en el proceso de evaluación de prototipos

En cuanto a los retos con que nos encontraremos al momento de evaluar los prototipos, se deben mencionar los siguientes:

🔧 Claridad al exponer el producto, que permita obtener buena retroalimentación: es necesario que al momento de evaluar un prototipo se tenga conocimiento pleno del producto, de tal manera que se puedan explicar sus diferenciales y que quien lo evalúe pueda dar apreciaciones sustentadas.

🔧 Definición de preguntas claras y concisas: considerando que lo que se busca en un proceso de evaluación es determinar la validez conceptual y técnica del producto o prototipo a ofrecer, es muy importante establecer un listado de preguntas claras y concretas, las cuales al ser resueltas por los clientes o usuarios potenciales me permitan responder si el prototipo responde a un problema, necesidad o dolor identificado en el mercado.

🔧 Conseguir expertos para definir si se deben realizar ajustes sobre los prototipos: es importante identificar personal con sólidos conocimientos técnicos y de mercado con respecto al área en la que se encuentra el prototipo. De esta manera se pueden determinar con mayor precisión el tipo de ajustes que se deben realizar, intentando que estos suplan las necesidades del mercado y de los usuarios o clientes finales.

🔧 Mantener la objetividad: uno de los aspectos que mayores dificultades pueden llegar a plantear es aquel relacionado con la objetividad, es decir, tener la facultad de desarrollar el prototipo o el producto con independencia de la propia manera de pensar o de sentir de los miembros del equipo. En la medida en que el equipo desarrollador pueda reconocer las falencias u oportunidades de mejora, podrá afrontarlas y superarlas.



15. Barreras en el proceso de apropiación de prototipos innovadores

Como en cualquier otro proceso de apropiación de un producto innovador, existen las siguientes barreras externas que podrían llegar a impedir o dificultar que dicho producto se difunda y tenga éxito en el mercado. En términos generales, los factores externos se clasifican en los siguientes (Escuela Europea de Management, 2016):

🔧 Factores político-legales. “El tipo de sistema institucional del país en el que opera, las ideologías de los partidos políticos en el poder, el empuje de nuevos mercados emergentes o la crisis de otros consolidados, la normativa estatal, comunitaria o internacional... son parámetros que afectan directamente al desarrollo empresarial. Por ejemplo, la estrategia de expansión de una organización tendrá que tener en cuenta cuáles son los países en crecimiento o analizar si la legislación de una determinada zona impide la comercialización de sus productos”. (Escuela Europea de Management, 2016)

🔧 Factores sociales y demográficos. La cultura y características demográficas de los mercados son otro de los elementos que van a condicionar la actividad corporativa. (Escuela Europea de Management, 2016).

🔧 Factores económicos. ¿Qué ocurre si se endurecen las exigencias fiscales o suben los tipos de interés? Los vaivenes económicos, desde la inflación, la política monetaria o el tipo de cambio monetario van a condicionar tanto la planificación estratégica como los resultados empresariales. Por ejemplo, una depreciación de euro frente al dólar requerirá medidas por parte de las multinacionales que operen en ambos mercados. (Escuela Europea de Management, 2016).

🔧 Factores tecnológicos. La aparición de innovaciones técnicas en el mercado, tanto de producto como de procesos, van a permitir

a las compañías ser más o menos eficientes, de modo que los factores tecnológicos de una empresa se convierten en un gran diferenciador corporativo a la hora de enfrentarse a la competencia. Tendrá mayores posibilidades de éxito una empresa que haya integrado un nuevo software que le permite agilizar el servicio de distribución (reduciendo costes y mejorando la satisfacción del cliente) que otra cuya tecnología se haya quedado obsoleta. (Escuela Europea de Management, 2016)



16. Formato para evaluar prototipos innovadores

Dada la importancia de contar con un desarrollo potencialmente transferible al mercado y de poder priorizar y evaluar las principales características, se pone a consideración un formato de evaluación de prototipos el cual recopila la información descrita en este capítulo:

Identificación del problema:

Problema para el mercado/sociedad

El problema se debe describir de manera delimitada, este debe ser específico, evitando el abordaje de problemáticas generalizadas o expresarlas en términos de ausencia de una solución; así mismo, debe ser Relevante. Debe atender problemas asociados a un sector o a un territorio y no a causas al interior de una institución. Es lo suficientemente significativo como para que la gente le pague por una mejor manera de aliviarlo, debe ser Factible. Debe permitir diversas alternativas de solución y ser compartido por suficientes individuos para que resulte en un modelo de negocio viable. Medible. Usar cifras de fuentes verificables para dar una idea de la magnitud del problema u oportunidad. Usar valores económicos (\$), porcentajes (%), tasas de incidencia (/).

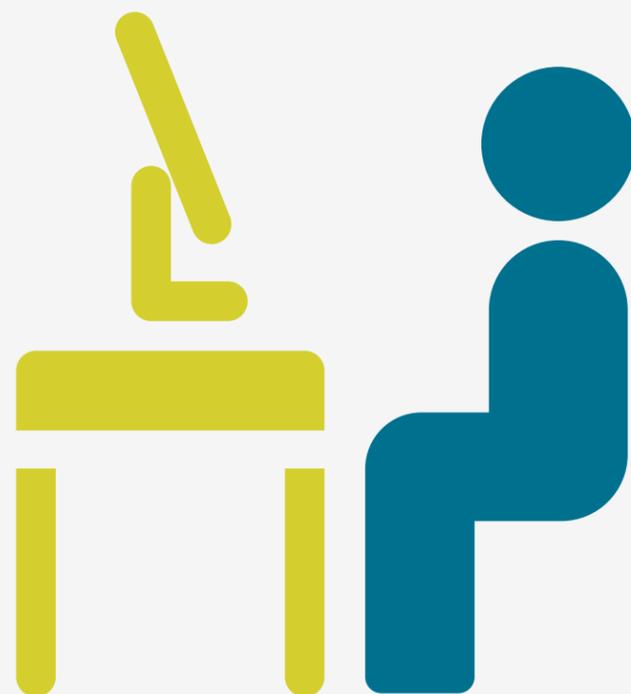


EVALUACIÓN DEL ESTADO DE DESARROLLO

1. Estado de Desarrollo	Calificación de 1 a 9	Observaciones
En este ejercicio la idea es poder asignar un valor, de acuerdo con el estado de desarrollo, por ejemplo, si el prototipo esta un TRL 1, la calificación será de 1, o si por el contrario se cuenta con un prototipo en TRL 9 la calificación será de 9		
TRL 1 Observación de los principios básicos		
TRL 2 Formulación del concepto		
TRL 3 Prueba experimental del concepto		
TRL 4 Validación del desarrollo en entorno laboratorio		
TRL 5 Validación del desarrollo en entorno pertinente		
TRL 6 Demostración del desarrollo en entorno pertinente		
TRL 7 Demostración del desarrollo en el entorno real		
TRL 8 Desarrollo completo y certificado		
TRL 9 Despliegue del desarrollo		
2. Mercado y Aplicación	Calificación de 1 a 5	Observaciones
Sectores de Aplicación		
Margen del Principal Sector		
Tamaño Mercado Principal Sector		
Costo Inversión paso a Siguiente Fase		
Puntaje Mercado y Aplicación		
3. Perfil Equipo Investigador	Calificación de 1 a 5	Observaciones
Interés del Inventor		
Vínculo con Empresas		
Disponibilidad Inventor		
Dependencia de un investigador		
Puntaje Perfil Equipo Investigador		
4. Estado de la Técnica - Grado de novedad	Calificación de 1 a 5	Observaciones
Posibles Afectaciones del prototipo innovador en patentes o mercado		

Posibles Afectaciones del prototipo innovador en artículos		
Trayectoria de la Investigación		
Tecnologías Sustitutas		
Puntaje Estado de la Técnica		
5. Barreras de entrada	Calificación de 1 a 5	Observaciones
Impacto Medio Ambiente		
Normatividad aplicable		
Alineación con Política Regional		
Alineación con Política Universitaria		
Barreras de entrada		

6. Resumen y Observaciones Generales



PLANTILLA PARA EVALUACIÓN

Identificador de paso de escenario piloto:

Actores involucrados:

Usuarios finales

Componentes involucrados

Para ser respondido por: E - evaluadores; D - desarrolladores; U - Usuarios ()

Descripción corta

Evaluación del rendimiento del entorno de la herramienta ACACIA

Objetivo

En este escenario, el objetivo es examinar si la plataforma ACACIA cumple con los requisitos clave.

EM1 – funcionalidad	FMSS TSSs	Tssn	E
Varias entradas	Resultados esperados	Aprobado (S/N)	
Registrarse o crear una cuenta de usuario.	Al crear una cuenta, el usuario obtiene acceso a un gabinete personal donde se representan todas las actividades del usuario.		U
Publicación de nuevos eventos	Evento publicado. Solo es visible por el usuario propietario.		U
Suscribirse a nuevos eventos	Evento suscrito Está mapeado en la cuenta personal.		U
Inconsistencias	Evento actualizado Solo es visible por el usuario propietario.		U

EM1 – funcionalidad	FMSS TSSs	Tssn	E
Acceso al mercado	Las aplicaciones disponibles se muestran en la cuenta del usuario.		
Reserva de la aplicación deseada	Desde su cuenta personal, los usuarios pueden reservar y pagar las aplicaciones usando sistemas de pago.		U
Interpreta y visualiza los resultados	Se da una interpretación de los resultados. Solo es visible por el usuario propietario en su gabinete personal.		U

EM2 – funcionalidad	FMSS UTSSs	Tssn	E
Varias entradas con errores esperados	Errores esperados: defina mensajes de diálogo y / o etapas de recuperación	Aprobado (S/N)	
Enviar mensajes de error	Se muestran mensajes que informan sobre varios tipos de fallas.		U

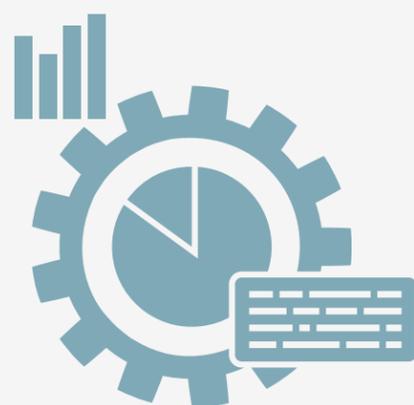
EM3 – Confiabilidad	FMSS TSSn	Tssn	E
Preguntas		Respuesta	
	¿Se verifica la exactitud de los datos entregados?		D
	¿Se proporcionan mecanismos de informe para el caso de fallas?		D

EM4 – Usabilidad	As CLn	UMSS	E
Interfaz de usuario			
Características	preguntas	Aprobado (S/N)	D
Presentación de información	¿La información mostrada es clara y comprensible?		D
Guía de usuario	¿La información específica se muestra rápidamente cuando el usuario lo requiere?		U
Diálogos del menú	¿Los diálogos del menú son distintivos y descriptivos?		U
Diálogos de comando	¿Las asignaciones de teclas son funcionales y lógicas para las tareas relacionadas?		U
Diálogos de manipulación directa	Si corresponde a la tarea, ¿puede el usuario redirigir, interrumpir o detener la entrada / salida a petición?		U
Formulario de Diálogos de Llenado	En la ocurrencia de errores de llenado de formularios, ¿es necesario volver a ingresar los datos relacionados?		U

EM5 – eficiencia	AU / Un	Un	E
Preguntas		Respuesta	
	¿El nuevo sistema es más eficiente comparado con el proceso antiguo / tradicional?		U

EM6 – Mantenibilidad	MA / MQn MQn	UMSS	E
Preguntas		Respuesta	
	¿Hay alguna opción de recuperación disponible?		D
	¿Es posible usar el gabinete personal desde diferentes dispositivos al mismo tiempo?		D
	¿Es posible usar el gabinete personal desde diferentes dispositivos al mismo tiempo?		D
	¿Es fácil agregar una GUI capaz de administrar las actividades de los usuarios?		D

EM7 – Portabilidad	PMC / Cn	Cn	E
Preguntas		Respuesta	
	¿Es esta herramienta ACACIA independiente de la plataforma?		D



Validación de información EMI IV-SS	MA / MQn MQn	E
Características	Aprobado (S/N)	
¿ACACIA puede publicar sus datos de análisis a partes externas?		E
¿Recibieron los profesores información detallada sobre tales instrucciones de herramienta?		E
¿Los profesores están informados en tiempo real sobre los posibles problemas que los estudiantes demuestran que tienen?		E
Requerimientos no funcionales	Aprobado (S/N)	
Revelar y cuantificar la importancia de cada métrica (establecer pesos) relacionada con la estimación de problemas de los estudiantes		E
Las herramientas involucradas son: Ontología		E
Precondiciones	Aprobado (S/N)	
¿Los datos están representados en forma apropiada?		E
Postcondiciones	Aprobado (S/N)	
¿Los resultados son interpretados y visualizados?		E



17. Ejemplo de validación de prototipos innovadores

Siguiendo con el ejemplo abordado en cuanto a la “cadena de valor”, a continuación realizaremos un ejemplo de la vida real para validar una experiencia educativa basada en robótica cooperativa, la cual permite que los niños aprendan de manera didáctica a ser ingeniosos y colaborativos en resolución de problemas de la cotidianidad. En este caso el ejercicio de validación del prototipo se realizó desde el punto de vista técnico y de mercado.

Un grupo de emprendedores e investigadores desarrolló de un prototipo innovador compuesto por un kit de robótica el cual integra, hardware, software y modelos pedagógicos; en su momento el grupo consideró que uno de los potenciales usos de este kit podría ser en procesos de enseñanza, sin embargo, antes de iniciar el proceso de comercialización del producto se decidió validar si en efecto el mercado estaba dispuesto a apropiarse la tecnología desarrollada.



El punto de partida del proceso de validación de mercado fue la caracterización del prototipo innovador, en donde el equipo a través del uso de preguntas orientadoras definió los aspectos técnicos, sus diferenciales, ventajas, clientes objetivos, estado de desarrollo, problema a resolver, entre otros.

A través de un estudio de mercado rápido el equipo identificó qué tecnologías sustitutas estaban posicionadas, quiénes eran los fabricantes y potenciales competidores del desarrollo, con el fin de revisar de cara al mercado una a una las ventajas competitivas de la tecnología. Esta evaluación se realizó a través de un estudio comparativo y como resultado se generó una tabla resumen que permitió al grupo emprendedor visualizar si lo que estaban desarrollando no había sido inventado previamente y si lo desarrollado tenía ventajas frente a lo ofrecido en el mercado. Como herramientas para este estudio se revisaron bases de datos de patentes, mercado y artículos, tal como se exhibe a continuación:

Producto	Precio	Características	Resolución problemas de cotidianidad	Agente multirobot - cooperación	Adaptable	Co - creación
	\$1.543.000	Uso educativo en casa - colegio	✓	✗	✗	✗
	\$1.370.000	Aprendizaje Interdisciplinario	✗	✓	✗	✗
MINIBOTS	\$503.000	Observación inicial de rutinas pre-programadas	✗	✓	✗	✗
By Steve Crow	\$5.856.000	Robot programable a través de tabletas y celulares	✗	✓	✓	✓

↓

Ventajas técnicas del producto a evaluar innovador

Luego de este ejercicio y una vez identificado que el prototipo innovador cuenta con factores diferenciadores y teniendo en cuenta la importancia de conocer si en el mercado existe una necesidad clara frente al uso de tecnologías innovadoras en temas de educación, el grupo emprendedor construyó una estrategia de validación de mercado, luego de identificar los potenciales clientes del desarrollo, como, por ejemplo: colegios, estudiantes y gobierno nacional. Esta validación se adelantó entrevistando alrededor de 10 actores de la cadena de valor.

Como conclusión del ejercicio, se estableció que existe una necesidad clara no solo en el uso de tecnologías innovadoras en los procesos de enseñanza, sino también en el proceso de apropiación del conocimiento. Por ejemplo, los investigadores manifestaban que contaban con tecnología de robótica para procesos de enseñanza, así mismo se identificó la carencia de uso de metodologías pedagógicas innovadoras, eficientes y capaces de motivar a los niños, captando su atención a través de un proceso interactivo en el aula, en donde se utilicen medios tangibles y reales, como, por ejemplo, la robótica y en donde se involucre un trabajo de cocreación con el maestro.

Este ejercicio de validación permitió que el grupo de investigación reformulara la propuesta de valor, pasando de una venta de kit de robótica educativa a la venta de una experiencia educativa. Esta propuesta de valor está siendo probada en la actualidad y, luego de muchas iteraciones del modelo de negocio y del refinamiento tecnológico, a través de pruebas de concepto, se ha determinado que la tecnología está lista para transferirse al mercado.



18. Conclusiones

Con base en las anteriores enseñanzas, se puede concluir lo siguiente:

- El éxito en el mercado de un nuevo producto, servicio, proceso o modelo de negocio dependerá en gran medida de haber realizado una evaluación concienzuda sobre las necesidades del mercado y como éste se encaja y suple dichas necesidades.
- Una adecuada caracterización del prototipo innovador permitirá resaltar sus atributos más relevantes al momento de su transferencia al mercado y esto se logra aplicando las metodologías descritas en este entregable.
- La Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva son herramientas aliadas fundamentales en todo proceso de evaluación de prototipos innovadores, ya que a través de las misma se identifican tecnologías que pueden ser sustitutas y las empresas competidoras. Con base en los resultados obtenidos mediante el uso de estas herramientas se pueden realizar ajustes sobre los prototipos, de tal forma que estos respondan a las necesidades del mercado.
- La identificación de las barreras de entrada de un determinado prototipo innovador permitirá reducir los riesgos asociados a su transferencia, por lo que se sugiere que en toda evaluación de los prototipos se revisen y analicen a profundidad las barreras existentes.

- El ejercicio de validación de mercado con fuentes primarias o a través de entrevistas permite evaluar e identificar cómo se comporta el mercado en el sector de nuestro interés y cómo éste está dispuesto a apropiarse o rechazar el prototipo. Así pues, este ejercicio se debe realizar desde la misma etapa de identificación del problema y debe ser repetitivo, en la medida en que se vaya avanzando en el estado de desarrollo; de esta manera se incrementará la probabilidad de éxito del prototipo en el mercado.

Bibliografía

- Anónimo. (14 de 08 de 2018). *CIENTECH*. Obtenido de www.cientech.org/technology-readiness-levels-tr/
- Anónimo. (5 de mayo de 2019). *Concepto Definición de Prototipos*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/prototipo/>
- Cabaj, M. (03 de 06 de 2019). *Tamarack Institute*. Obtenido de <https://www.tamarackcommunity.ca/hubfs/Resources/Tools/Aid4Action%20Evaluating%20Prototypes%20Mark%20Cabaj.pdf>
- Church, V. E. (1986). An approach for assessing software prototypes. *NASA. Goddard Space Flight Center, Collected Software Engineering Papers*, 12.
- Escuela Europea de Management*. (23 de 12 de 2016). Obtenido de <http://www.escuelamanagement.eu/innovacion-estrategica/como-analizar-los-factores-tecnologicos-de-una-empresa>.
- FUNDEU. (01 de 12 de 2015). *Buen carácter*. Obtenido de Fundeu BBVA: <http://www.fundeu.es/escribireninternet/buen-caracter/>
- Giménez, E. R. (2001). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: conceptos, profesionales, servicios y fuentes de información. *El profesional de la información*, 11-20.
- Harur, P., Acevedo, J., & Pippolo, D. (2017). *HERRAMIENTAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN OBJETIVA DE PROYECTOS Y GRADOS DE MADURACIÓN EN INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS*. MONTEVIDEO: LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY.



Ibáñez, J. M. (2014). *NIVELES DE MADUREZ DE LA TECNOLOGÍA TECHNOLOGY READINESS LEVELS.TRLS*. Madrid.

Marcelino-Jesus, E. S.-G. (2016). A framework for technological research results assessment. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1-19.

Mesa, L. Y. (2016). De la gestión de información a la gestión del conocimiento. *Ciencias de la Información*, 11-18.

Murillo Fernández, J. (27 de 11 de 2015). *Ortotipografía de la raya en oraciones parentéticas | Nisaba*. Obtenido de Nisaba:
<https://blognisaba.wordpress.com/2010/03/20/ortotipografia-de-la-raya-en-oraciones-parenteticas/>

Sepulveda. (29 de 11 de 2018). *América Economía* . Obtenido de
<https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/3-tipos-de-prototipos-y-su-importancia-en-la-innovacion>

SILKELOPEZ. (1 de mayo de 2013). *PRIMERA FASE DEL CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION*. Obtenido de
<https://silkeguabylopez20.wordpress.com/2013/05/01/desarrollo-de-prototipos/>



Universidad Distrital Francisco José de Caldas



Universidad Nacional de Educación a distancia



Universidade Nova de Lisboa



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



Universidad Federal Do Oeste Do Pará



Universidad Nacional Mayor de San Marcos



Universidad de Antofagasta



Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense



Universidad Pedagógica Nacional



Universidad Estatal Paulista



Universitatea "1 Decembrie 1918" Alba Iulia (UAB) | Rumania



Corporación Universitaria Iberoamericana



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua



Universidad Continental



Red Alter-Nativa Educación y tecnología en y para la diversidad



Cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea