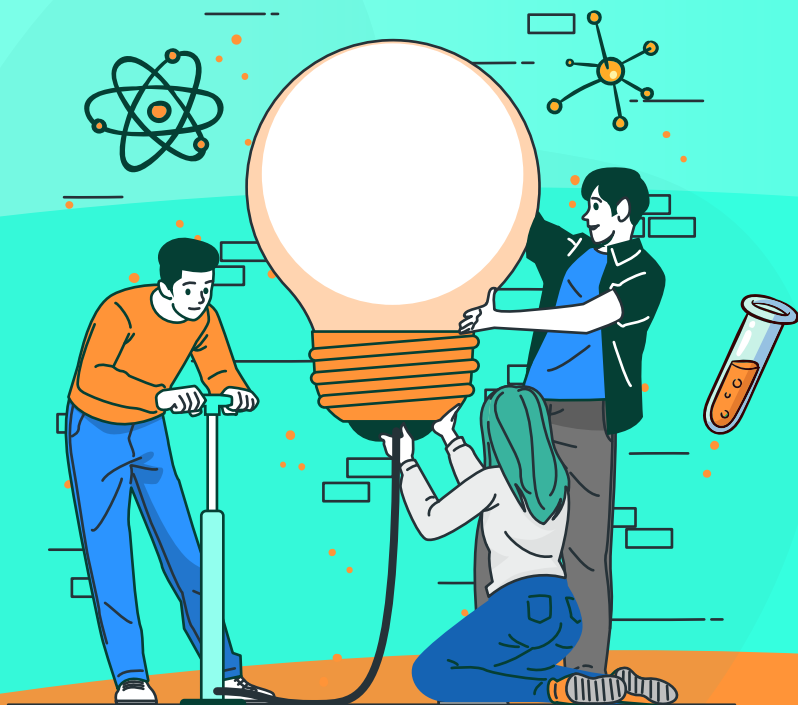


# **Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa**

## Actividades y herramientas



Luisa Fernanda Granger Serrano  
Ana María Muñoz Gómez





*Investigación formativa para la FPI*  
*Serie de cartillas digitales*

# **Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa**

## **Actividades y herramientas**





Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Granger Serrano, Luisa Fernanda

Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa: actividades y herramientas / Luisa Fernanda Granger Serrano, Ana María Muñoz Gómez. -- Medellín : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Servicios de Salud, 2021.

1 recurso en línea (45 páginas)

Referencias bibliográficas: páginas 44-45.

Contenido: Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa -- Etapa 0. Actividades de creatividad e ideación -- Etapa 1. Formulación de preguntas -- Etapa 2. Búsqueda de información -- Etapa 3. Análisis del contexto y planteamiento del problema -- Etapa 4. Estructuración del proyecto.  
ISBN: 978-958-15-0641-5.

1. Investigación y desarrollo 2. Investigación aplicada--Metodología 3. Proyectos de investigación I. Muñoz Gómez, Ana María II. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Servicios de Salud.

CDD: 374.007

Carlos Mario Estrada Molina  
**Director General SENA**

Juan Felipe Rendón Ochoa  
**Dirección Regional Antioquia**

Nora Luz Salazar Marulanda  
**Subdirectora Centro de Servicios de Salud**

**ISBN (digital): 978-958-15-0641-5**  
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional.

**Autoras:**

**Luisa Fernanda Granger Serrano**

Ingeniera biológica, Magíster en Biotecnología, Instructora SENNOVA Centro de Servicios de Salud

**Ana María Muñoz Gómez**

Tecnóloga en Atención Prehospitalaria, Profesional en Salud Ocupacional, Magíster en Educación superior en salud, Instructora Centro de Servicios de Salud

**Corrección de estilo:**

Luisa María Álvarez Londoño

**Apoyo en la edición:**

Daniel Mesa Gil

**Diseño y diagramación:**

Juliana Fuentes

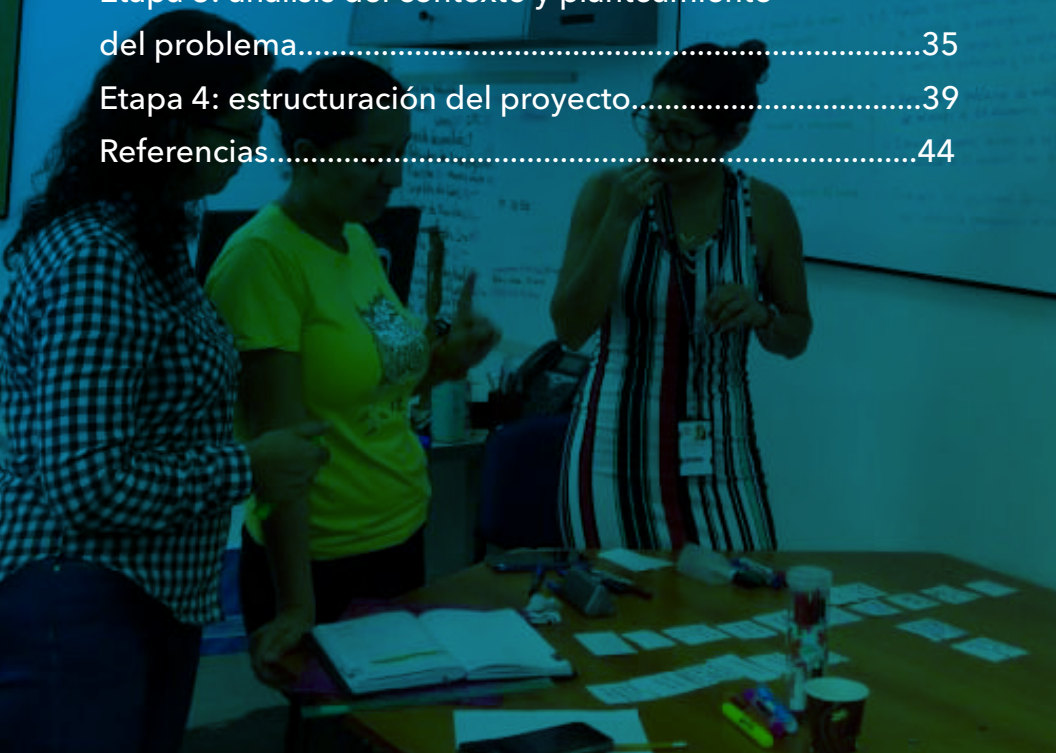
**Fotografía y dibujos:**

People vector created by stories - www.freepik.com) School vector created by macrovector\_official - www.freepik.com  
Princeton University / HO / Gtres

Esta publicación es de distribución gratuita, por tanto, está prohibida su venta y comercialización. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin citar la fuente. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual. Los textos publicados son de propiedad intelectual de las autoras y pueden utilizarse con propósitos educativos y académicos, siempre que se cite a las autoras y la publicación. Las opiniones aquí contenidas son de responsabilidad exclusiva de las autoras y no reflejan necesariamente el pensamiento del editor ni del SENA.

# Tabla de Contenido

Presentación.....	6
Ruta de formulación de proyectos investigación formativa.....	9
Etapa 0: actividades de creatividad e ideación.....	13
Etapa 1: formulación de preguntas.....	20
Etapa 2: búsqueda de información.....	26
Etapa 3: análisis del contexto y planteamiento del problema.....	35
Etapa 4: estructuración del proyecto.....	39
Referencias.....	44



# PRESENTACIÓN

A partir del Conpes 3582 y de la Ley 19 de 1994, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y el Gobierno Nacional establecen la necesidad de articular los procesos de investigación como parte del ejercicio de la formación profesional integral, situando al aprendiz como eje del quehacer investigativo (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2018).

Mediante el acuerdo 16 de 2012 del SENA, la institución regula el Programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), respondiendo a la necesidad de implementar estos procesos, que son ejecutados en los centros de formación a través de las líneas programáticas del Sistema SENNOVA “como medio para fortalecer la Formación Profesional Integral (FPI) y el desarrollo profesional, técnico y tecnológico de la comunidad en general que interviene en cada una de las acciones formativas” (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2018).

El rol de aprendiz investigador dentro del Sistema SENNOVA, se constituye en una oportunidad para fortalecer el pensamiento crítico e investigativo de los aprendices, quienes son protagonistas en la ejecución de proyectos de I+D+i que generan soluciones reales para el entorno laboral y productivo. De esta manera, en el SENA se concibe la investigación cumpliendo un doble propósito: es a la vez formativa y aplicada. La investigación que se desarrolla en la Formación Profesional Integral (FPI) es formativa, en cuanto plantea el uso de los métodos y procesos de investigación para mediar el aprendizaje, como una estrategia para que los estudiantes/ aprendices desarrollen, además de conocimientos su capacidad de asombro (Montoya & Peláez, 2013).

La investigación formativa permite el fomento del desarrollo de habilidades de pensamiento superior, como: “desarrollo de la observación, capacidad de búsqueda, selección y sistematización de información, habilidad para integrar el conocimiento y transferir el aprendizaje, flexibilidad

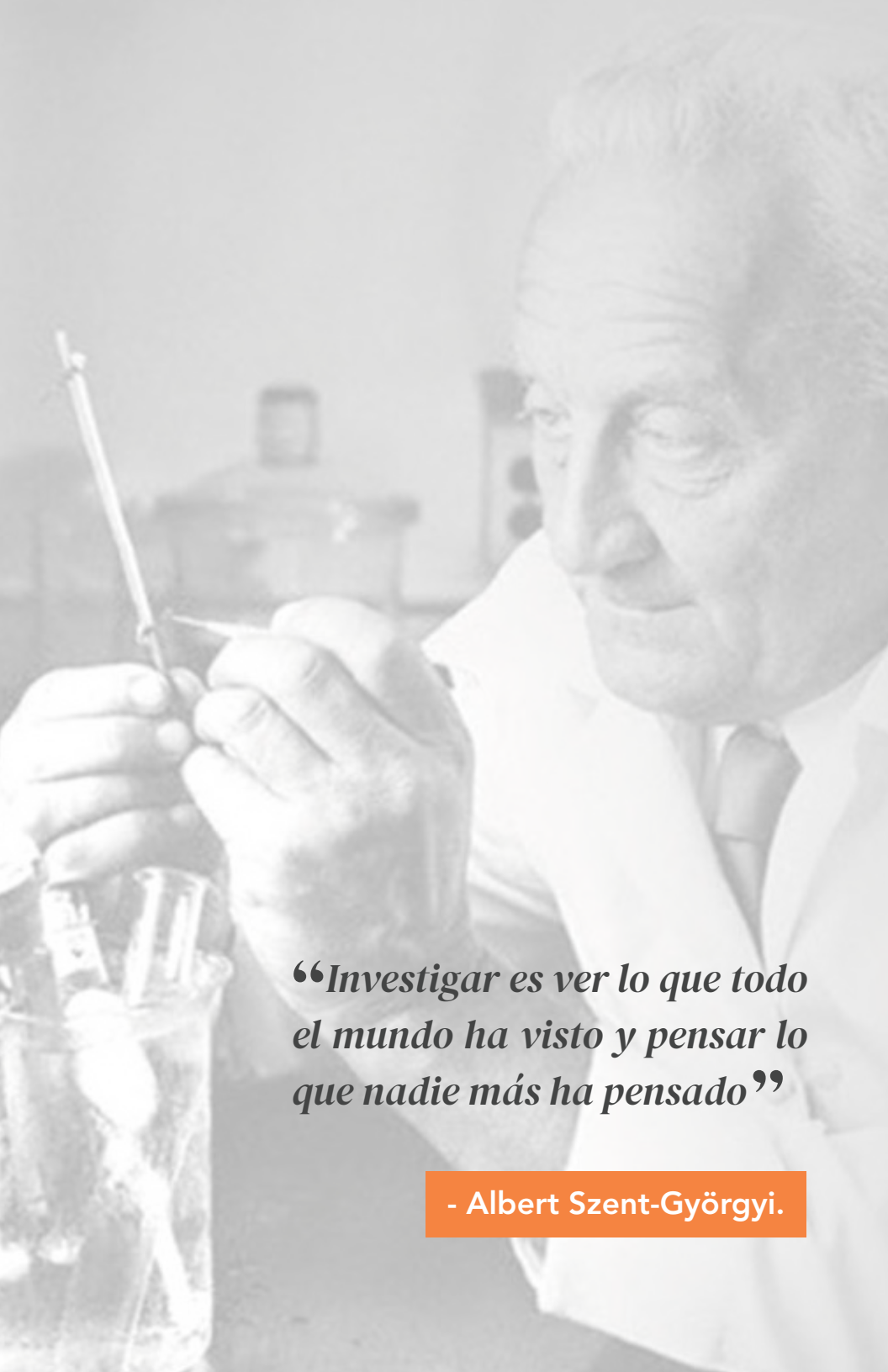


y adaptabilidad interdisciplinaria y utilización de los conocimientos de forma pertinente, es decir en contextos reales” (Mosquera Mesa, 1990). Decimos, además, que la investigación formativa en el SENA es también investigación aplicada, porque tiene como propósito la generación de nuevo conocimiento, que atienda necesidades, problemas u oportunidades del entorno, articulando así el Sistema SENNOVA y la ejecución de la Formación Profesional Integral.

Esta serie de cartillas digitales **“Investigación formativa para la FPI”** está dirigida a presentar las bases conceptuales, elementos de planeación y ruta general de ejecución de proyectos de investigación formativa, constituyéndose en una herramienta para instructores, aprendices, líderes de semillero y asesores de proyectos, quienes participan en los proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en los centros de formación del SENA. Esta serie incluye tres (3) cartillas:

- Investigación formativa para la FPI: definiciones y su relación con SENNOVA
- Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa: actividades y herramientas.
- Ruta de ejecución de proyectos de investigación formativa: herramientas para el seguimiento y cierre.

Esta segunda cartilla, **“Ruta de formulación de proyectos de investigación formativa: actividades y herramientas”**, está dirigida a aprendices e instructores que incursionan en el proceso de investigación formativa a través de proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación. Esta cartilla presenta una ruta general para la formulación de proyectos, actividades de creatividad e ideación y una compilación de herramientas pedagógicas para orientar cada etapa de la formulación.



*“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto y pensar lo que nadie más ha pensado”*

- Albert Szent-Györgyi.



## RUTA DE FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

La curiosidad, las preguntas y las ideas, son el inicio de una experiencia fascinante para instructores y aprendices: la investigación formativa. Como todo inicio, es normal que al incursionar en este proceso se tengan muchas inquietudes, por ejemplo: ¿qué debemos tener en cuenta para escoger una buena idea o tema para el proyecto? ¿qué elementos se requieren para hacer una adecuada formulación del proyecto? ¿cuáles productos académicos, formativos o técnicos son apropiados? Esta cartilla tiene como propósito que, instructores y aprendices encuentren respuestas a estas preguntas, facilitando el ejercicio de formulación del proyecto.

La ruta se centra en identificar problemas, necesidades u oportunidades del entorno productivo y social, para luego plantear un proyecto, que oriente la manera de utilizar los recursos humanos, conceptuales, técnicos y/o tecnológicos disponibles para dar solución a la situación identificada. Además de tener un completo análisis del contexto teórico, científico y tecnológico, será necesario despertar la curiosidad y orientar las motivaciones personales, para formular proyectos pertinentes, retadores y que cautiven el interés de los instructores y los aprendices investigadores. En los ejercicios de investigación formativa que se desarrollan en el SENA se plantean proyectos que pueden ser: de **investigación aplicada**,

### Figura 1

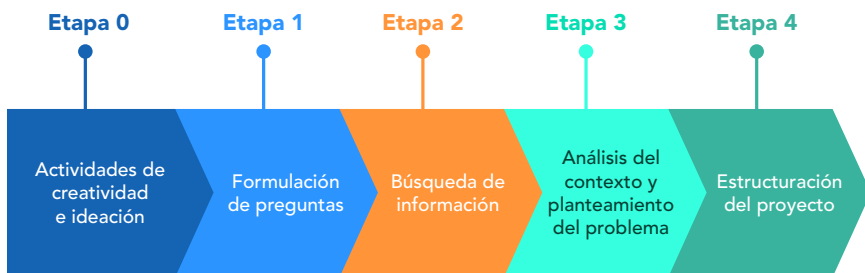
Problemas, necesidades y oportunidades del entorno productivo y social: el inicio de la investigación formativa en el SENA.



Nota. Elaboración propia, 2021

cuyo fin último es la **generación de nuevo conocimiento**; de **desarrollo tecnológico**, que buscan la *creación o mejora de materiales, productos o procesos*; o bien, de **innovación**, que se enfocan en la *introducción al mercado de nuevos, o significativamente mejorados, productos, procesos, métodos de comercialización o de organización*. En cada caso, hay diferentes herramientas metodológicas para la formulación del proyecto; en esta cartilla presentamos una ruta general de formulación que es flexible y aplicable de manera general a proyectos de investigación formativa, en las tipologías de investigación aplicada, desarrollo tecnológico o innovación (Figura 2).

**Figura 2.** Etapas de la ruta de planeación de la investigación formativa



*Nota. Elaboración propia, 2021*

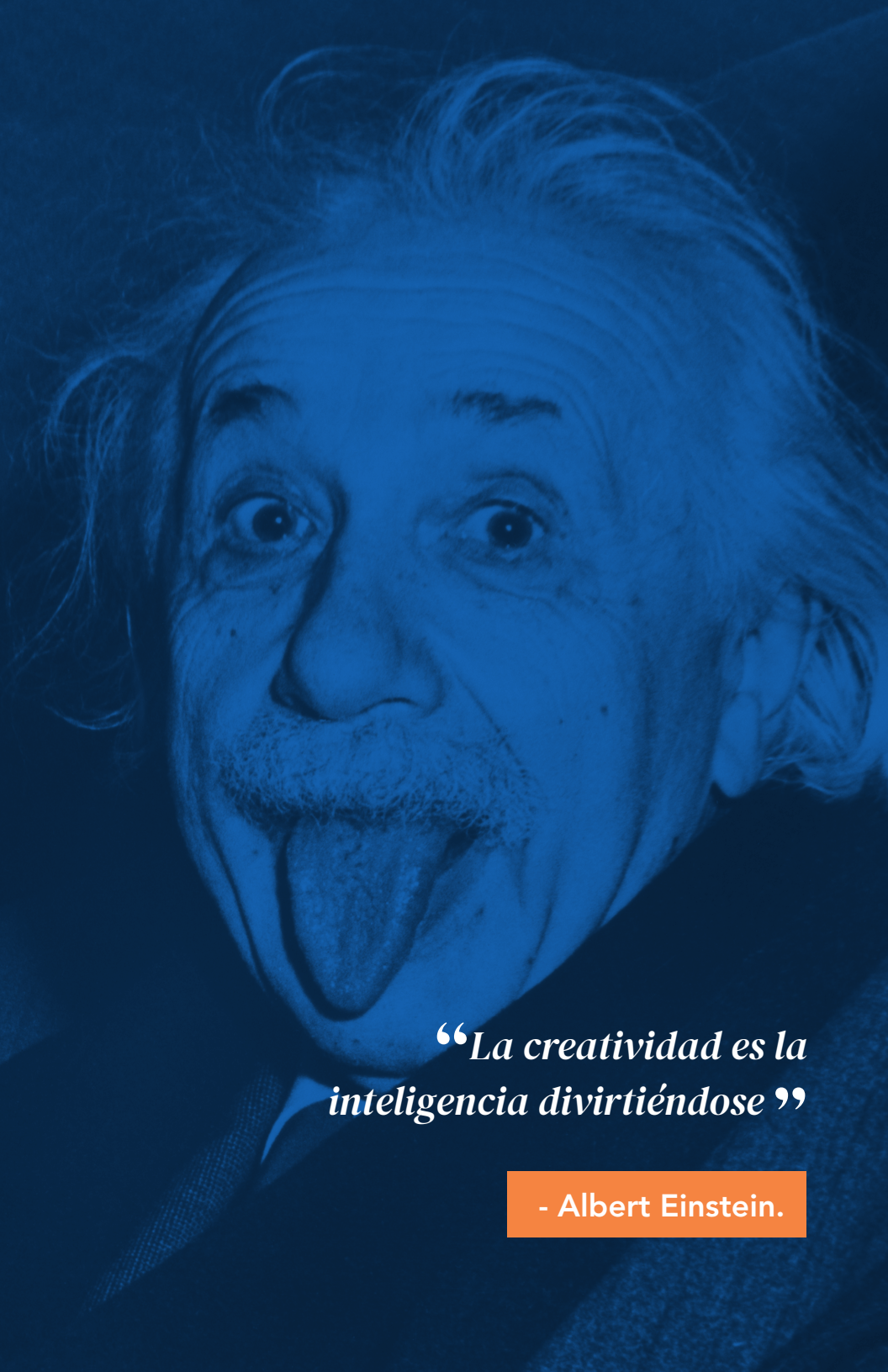


En cada capítulo de esta cartilla, se abordarán cada una de estas etapas, en donde instructores y aprendices encontrarán diferentes actividades y herramientas para guiar el ejercicio de formulación de sus proyectos; en cada etapa podrán escoger y desarrollar una o varias actividades que se ajusten a sus objetivos y necesidades.



## ¿Qué esperamos del inicio del proceso de investigación formativa?

- 1.** Despertar la curiosidad, la creatividad y la capacidad de asombro.
- 2.** Entrenar la capacidad para formular preguntas a partir del desarrollo del pensamiento crítico.
- 3.** Formular la pregunta central del proyecto, de manera que sea factible, interesante, novedosa, ética y relevante.
- 4.** Rastrear información robusta de conceptos, antecedentes y tendencias, que den cuenta del contexto teórico, técnico y social del proyecto.
- 5.** Delimitar el problema al cual se pretende dar solución con la ejecución del proyecto.
- 6.** Plantear la estructura formal del proyecto, con objetivos y metodología que sean claros y coherentes.



*“La creatividad es la  
inteligencia divirtiéndose”*

- Albert Einstein.



## ETAPA 0: ACTIVIDADES DE CREATIVIDAD E IDEACIÓN

Es deseable que desde el inicio y a lo largo de todo el proceso de investigación formativa, se implementen actividades de creatividad e ideación, que favorezcan la motivación, el entusiasmo, la curiosidad y la capacidad de asombro, potenciando una actitud crítica y propositiva. Instructores y aprendices pueden proponer pequeños juegos o ejercicios divertidos, en forma de problemas o de enigmas para resolver, que servirán de entrenamiento para ejercitar la imaginación y apartarnos de los hábitos rutinarios de pensamiento, logrando un efecto “despertador” del potencial creativo. Las actividades de ideación, por su parte, son herramientas para generar y consolidar aportes de los miembros del equipo de trabajo, enriqueciendo el análisis desde diferentes perspectivas y la diversidad de propuestas. A continuación, presentamos algunos ejemplos de actividades de creatividad e ideación que puedes implementar con tu equipo de trabajo.

### Dibujos a partir de una figura geométrica

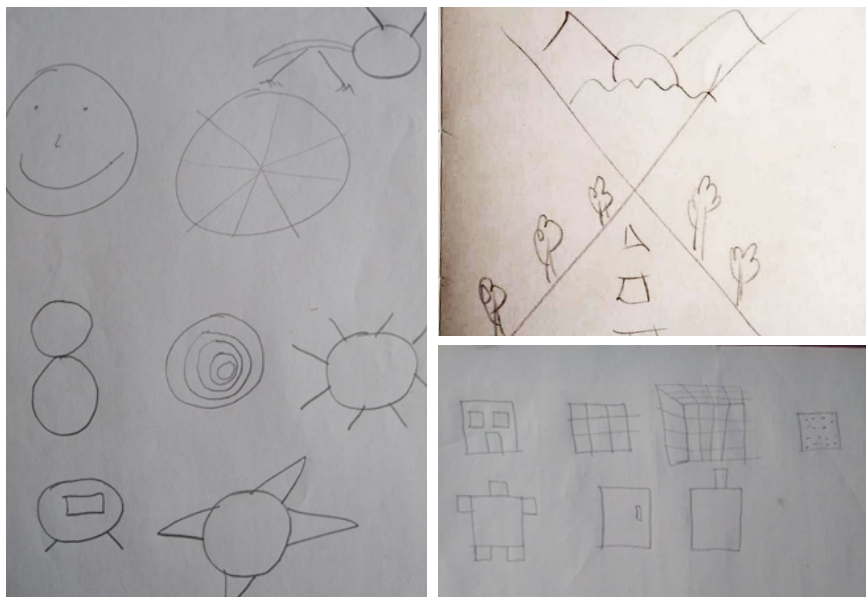
Para esta actividad es necesario designar un facilitador, quien deberá escoger cualquier figura para su desarrollo.

*La actividad consiste en realizar diferentes dibujos a partir de la figura indicada por el facilitador... ¡El tiempo límite es de 2 minutos!*





**Figura 3.** Ejemplo del resultado de la actividad Dibujos a partir de una figura.



*Nota. Elaboración propia, 2021*

En principio, podemos pensar que la persona que realice más dibujos es la “más creativa”. Sin embargo, todos tenemos un potencial creativo y hay diferentes maneras de expresarlo; en esta actividad podemos ver algunas de ellas, analicemos el resultado: ¿Todos los dibujos son completamente diferentes o hay temas (por ejemplo: rostros, paisajes, animales, objetos domésticos, etc.)? ¿Los dibujos tienen muchos detalles, o son trazos simples?

Algunos aspectos que podemos identificar aquí son:

- Fluidez, ¿cuántos dibujos crearon?
- Flexibilidad, ¿cuáles temáticas abordaron?
- Originalidad, ¿qué tan comunes son los dibujos?
- Elaboración, ¿qué tan detallados fueron?



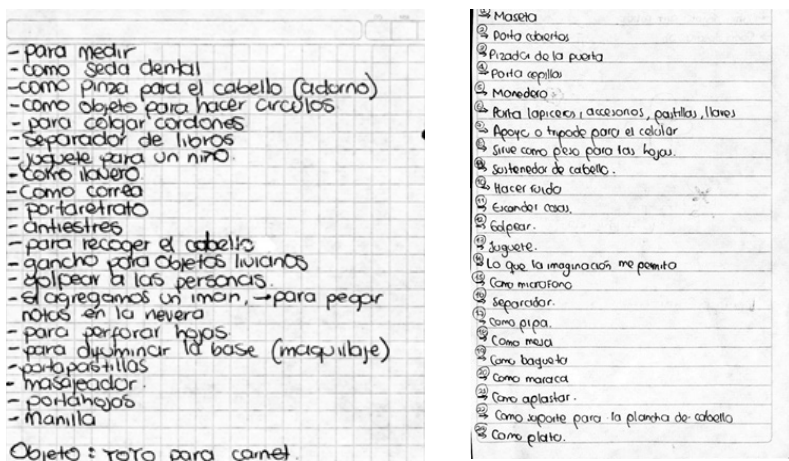
De seguro todos tendrán resultados diferentes en esta actividad, eso es porque cada uno de nosotros es diferente, pensamos diferente... ¡somos neurodiversos!

## ¿Qué otro uso podría tener este objeto?

Esta actividad es una invitación a pensar fuera de la caja, es decir, entrenar la capacidad de salirnos de lo que habitualmente pensamos. Antes de iniciar, cada persona escoge un objeto cualquiera, preferiblemente uno que tenga a la mano. Ahora, cada persona deberá hacer un listado de todos los usos que se le puedan ocurrir para ese objeto, que nada tengan que ver con su uso convencional... ¡Tienes 5 minutos!

Una condición para este ejercicio es evitar la autocensura y los juicios, que muchas veces nos bloquean y nos impiden ser propositivos, ya que de antemano creemos que lo que pensamos “no es una idea suficientemente buena”.

**Figura 4.** Ejemplo del resultado de la actividad ¿Qué otro uso podría tener este objeto?



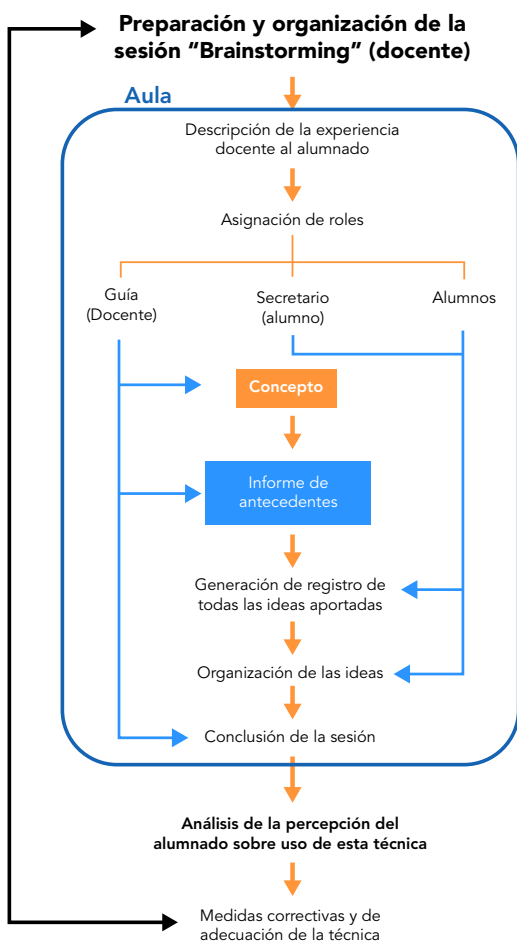
Nota. Elaboración propia, 2021



## Lluvia de ideas - Brainstorming (Osborn, 1960)

Técnica para facilitar el surgimiento de nuevas ideas en equipos de trabajo, a partir de un problema o tema de discusión. Es considerada una herramienta estándar para generar ideas originales en un ambiente relajado.

**Figura 5.** Diagrama de las diferentes etapas de organización y realización de una sesión de brainstorming para potenciar la competencia investigadora en alumnos de ciencias experimentales.



Nota. Adaptado de Legaz Pérez et al., 2017



## Seis Sombreros del Pensamiento (De Bono, 1988)

Técnica para explorar una situación desde diferentes perspectivas al mismo tiempo. Cada “Sombrero de Pensamiento” es un estilo de pensamiento diferente y se identifica con un color determinado. Esta técnica es útil para retornos a analizar aspectos que quizás no habíamos identificado en una idea o contexto específico. Aplicando estas seis perspectivas de seguro aparecerán algunos elementos nuevos que podrán enriquecer la visión que teníamos en un principio.

- Sombrero blanco: reflexión objetiva, neutral, en términos de hechos, números e información.
- Sombrero rojo: emocional, con juicios de valor, suspicacias, intuiciones.
- Sombrero negro: negativo. Destaca riesgos; analiza por qué un enfoque podría no funcionar.
- Sombrero amarillo: positivo, optimista, claro, constructivo.
- Sombrero verde: creativo, empeñado en buscar alternativas.
- Sombrero azul: “meta-pensamiento”, o sea reflexión sobre el proceso de pensar.

## Canvas de creatividad e ideación (González Alcalá & Gómez Quintero, 2017)

En esta actividad el equipo de trabajo podrá discutir diferentes elementos relacionados con un reto de innovación y las alternativas posibles de solución. El resultado se plasma en un Canvas o lienzo, es decir, en un pliego de papel, un tablero o una plataforma de trabajo colaborativo, de manera que se presenten todas las ideas de manera muy visual (dibujos, esquemas, frases cortas), facilitando el análisis de gran cantidad de información.

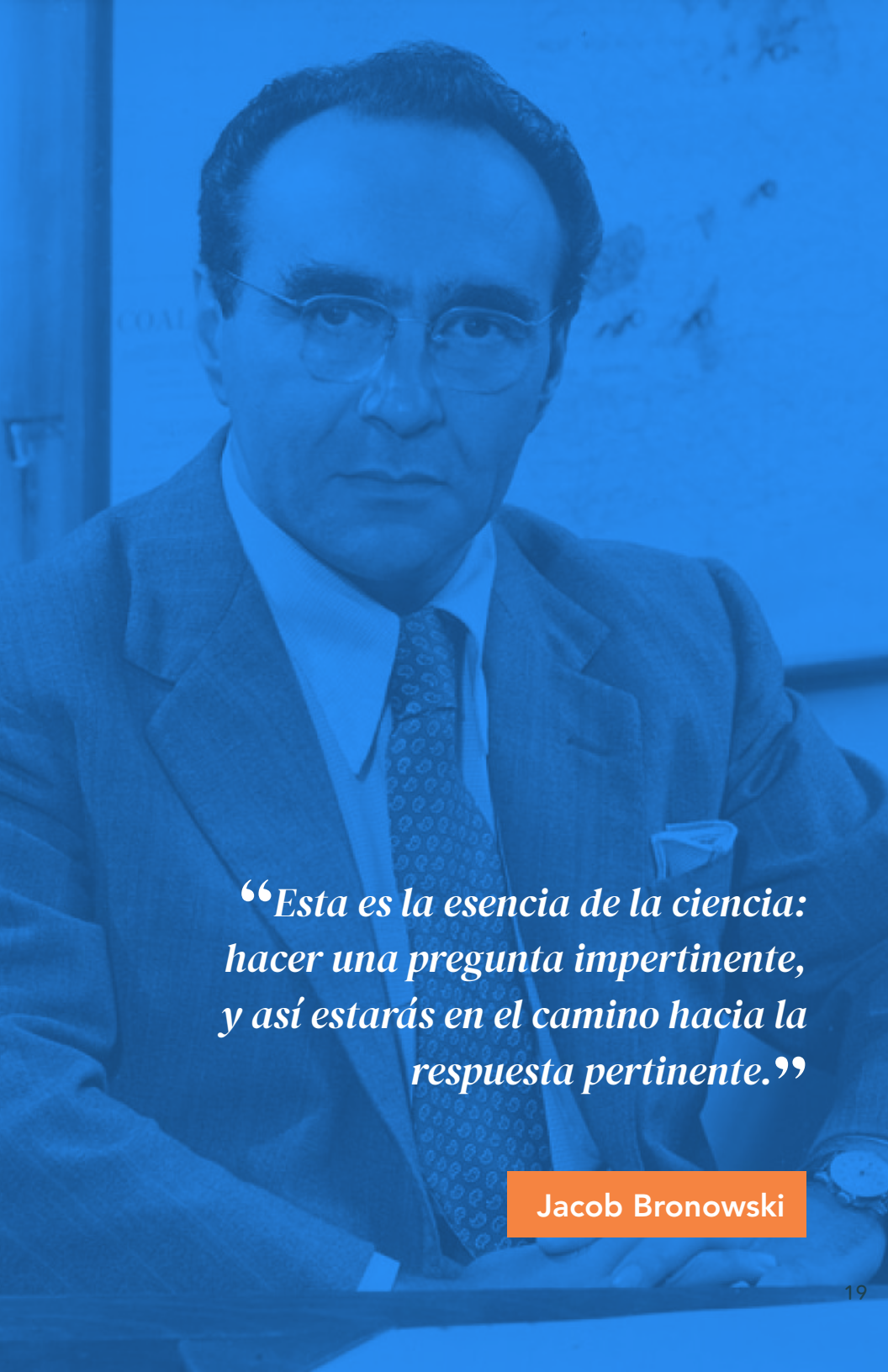


**Figura 6.** Elementos para elaborar un Canvas de Creatividad e Ideación



*Nota. Tomado de González-Alcalá y Gómez Quintero, 2017.*

- “Reto: identifique y describa las oportunidades, dificultades, problemas y necesidades técnicas y productivas de la empresa y plantee retos tecnológicos para gestionar su solución a nivel interno y/o externo.
- Equipo creativo: defina el equipo humano con buena disposición para aportar, incluyendo integrantes de todas las áreas de la empresa relacionadas con el reto.
- Selección de técnica de creatividad e ideación y recursos: identifique la técnica más apropiada para llevar a cabo su sesión de creatividad e ideación y a partir de ésta identifique los materiales y equipos necesarios para su implementación.
- Implementación de la técnica: diseñe un ambiente cómodo, seleccione el moderador de la actividad, disponga de los materiales requeridos, levante acta y documente los resultados y lecciones aprendidas de la sesión.
- Ideas refinadas: Plasme las ideas seleccionadas como posibles soluciones ante el reto”. (González-Alcalá y Gómez Quintero, 2017).



*“Esta es la esencia de la ciencia:  
hacer una pregunta impertinente,  
y así estarás en el camino hacia la  
respuesta pertinente.”*

Jacob Bronowski



## ETAPA 1: FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

En esta etapa enfrentamos un gran reto: ¡iniciar!

Dar ese primer paso muchas veces no es fácil, así que en este capítulo proponemos ejercicios que van a permitir generar el insumo más importante para toda la ruta de formulación del proyecto... las preguntas. El camino de la investigación formativa es sin duda un camino de preguntas, donde la curiosidad y la capacidad de asombro son los mejores aliados.

Te invitamos a desarrollar estas actividades con el propósito de formular un gran número de preguntas, para luego discutir con tu equipo de trabajo las posibles respuestas. Es importante que estas respuestas estén basadas siempre en datos verificables, por lo cual recomendamos identificar la fuente de información que las soporta. Aquellas preguntas que no puedan responder serán insumo para la siguiente etapa: la búsqueda de información. Al finalizar la Etapa 1 tendrás como producto principal la pregunta central del proyecto.

### Modelo 5W1H

Esta herramienta es útil para ejercitar nuestra capacidad de formular preguntas y analizar muchos aspectos diferentes de un tema de interés. En este ejercicio se propone realizar un gran número de preguntas, utilizando diferentes adverbios interrogativos, cuyas iniciales en inglés le dan el nombre a este modelo:

#### **¿Qué? (What) - Conceptos**

¿Sobre qué conceptos debo saber más para poder entender el tema/problema?

#### **¿Por qué? (Why) - Relevancia / causas**

¿Por qué está ocurriendo este problema? ¿Por qué es un problema relevante? ¿Qué pasará si este problema no se resuelve? ¿Cuáles son los síntomas? ¿Cuáles son los impactos, etc.?



## ¿Quién? (Who) - Interesados

¿Quién está causando el problema? ¿Quién dice que esto es un problema?  
¿A quién afecta este problema? ¿Quién tiene influencia en el problema, etc.?

## ¿Dónde? (Where) - Lugar, sitio, contexto.

¿Dónde ocurre este problema? ¿Dónde tiene un impacto este problema, etc.?

## ¿Cuándo? (When) - Ocurrencia

¿Cuándo ocurre este problema? ¿Cuándo comenzó a ocurrir este problema, etc.?

## ¿Cómo? (How) - Problemas a tratar

¿Cómo están manejando el problema las personas actualmente? ¿Cómo pueden otras tecnologías ayudar a resolver este problema? ¿Qué nueva tecnología necesita ser desarrollada para resolver este problema, etc.?

Figura 7. Ejemplo de formulación de preguntas utilizando el modelo 5W1H



Nota: elaboración propia, 2021.



## Canvas de preguntas del proyecto

Esta actividad es útil para formular preguntas sobre diferentes aspectos de un tema, idea o pregunta inicial, que se relacionan con elementos que más adelante se abordarán en la estructuración del proyecto (planteamiento del problema, justificación, metodología etc.). Se propone realizar un Canvas o lienzo con preguntas relacionadas con: el fenómeno y/o el objeto de estudio, la población afectada/beneficiada, estrategias metodológicas de intervención y evaluación de resultados.

**Figura 8.** Ejemplo de la actividad Canvas de preguntas del proyecto.



*Nota: elaboración propia, 2021.*



## Criterios FINER para la pregunta central del proyecto

Una vez se formule la pregunta central del proyecto, es conveniente verificar que cumpla con los criterios del acrónimo FINER: Factible, Interesante, Novedosa, Ética y Relevante.

**Tabla 1.** Estrategias para evaluar los criterios FINER de la pregunta del proyecto de investigación

Componente	Estrategias para evaluar
¿Es factible la investigación?	Realizar un estudio piloto, modificar criterios de inclusión, conseguir colaboradores y opiniones de expertos, utilizar diseños menos costosos, buscar resultados comunes
¿Es interesante?	Analizar si la investigación le interesa al investigador, a los colaboradores, y a los financiadores
¿Es novedosa?	Conocer la literatura, obtener la guía de un experto en investigación o un mentor
¿Es una investigación ética?	Estar familiarizado con la declaración de Helsinki, Buenas Prácticas Clínicas (GCP), etc., obtener aprobación de Comité de Ética
¿Es relevante para el conocimiento científico o futuras investigaciones?	Estar al día con la literatura, guiarse con un experto en investigación, conocer acerca del peso global de la enfermedad estudiada

*Nota. Tomado de (Peñaherrera Oviedo & Soria Viteri, 2015)*

## Elementos de la pregunta de investigación

Aunque existen diversas maneras de formular la pregunta central del proyecto, se recomienda que contenga al menos los siguientes elementos:

- Adverbio interrogativo - Quién, cuál, qué, cómo, etc.
- Objeto de estudio - ¿Qué se va a investigar?
- Población de estudio - ¿A quiénes se va a investigar?
- Delimitación espacial - ¿Dónde se va a investigar?
- Delimitación temporal - ¿Cuándo se va a investigar?



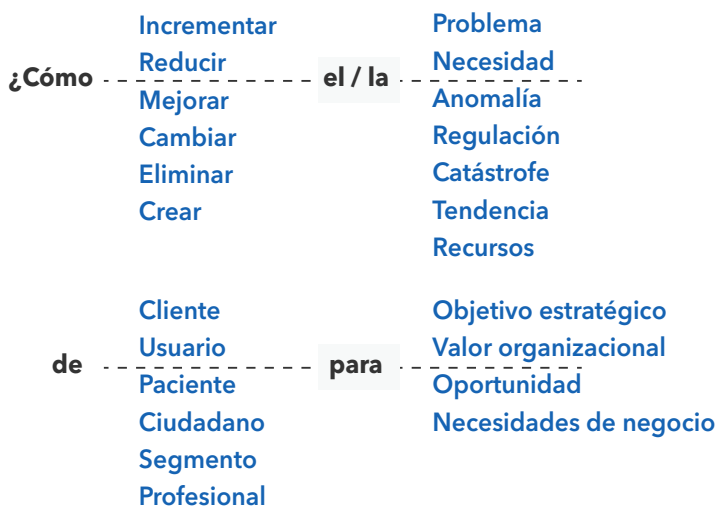
La estructura de la pregunta puede ser la siguiente:

¿ Adverbio interrogativo + objeto de estudio + población de estudio  
+ delimitación espacio temporal ?


## Retos de innovación

En los proyectos orientados al desarrollo tecnológico y la innovación, es conveniente plantear la pregunta como un reto de innovación.

**Figura 9.** Estructura de la pregunta - reto



Nota. Tomado de (Clos, 2016)



*“Lo peor que le puede ocurrir  
a una pregunta verdadera es  
saciarse con la primera respuesta  
que encuentre.”*

- William Ospina



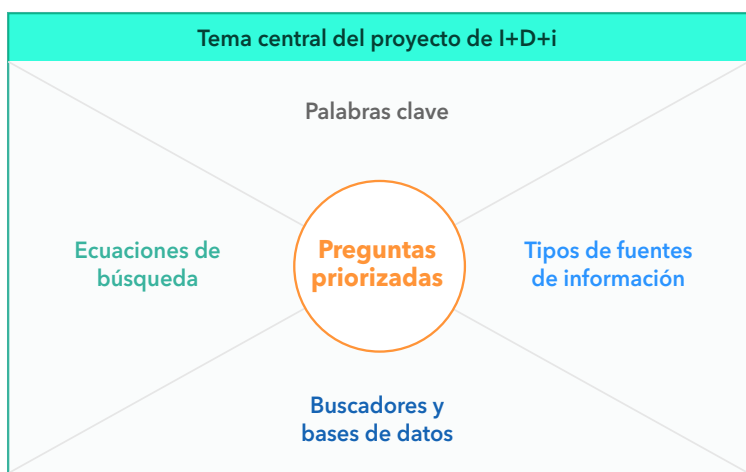
## ETAPA 2: BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Al iniciar la formulación de preguntas sobre un tema de interés, casi de inmediato, la curiosidad nos lleva a querer saber las respuestas y nos sumergimos en la búsqueda de conceptos, teorías y antecedentes que nos darán información para identificar qué sabemos y qué desconocemos sobre el fenómeno u objeto de estudio.

Para que la Etapa 2 sea exitosa, ten en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener a la mano las preguntas que deseas responder. Saber qué estás buscando es un gran paso hacia la eficiencia de esta etapa.
- Identificar el tipo de información que se ajusta al objetivo de tu búsqueda, así como las fuentes que son confiables y actualizadas.
- Definir una estrategia de búsqueda que contenga: preguntas priorizadas de la Etapa 1, palabras clave, tipos de fuentes de información, buscadores y/o bases de datos y ecuación de búsqueda (ver Figura 10).

**Figura 10.** Elementos de la estrategia de búsqueda



Fuente: elaboración propia.



A continuación, encontrarás herramientas para definir cada uno de los elementos de tu estrategia de búsqueda. Una adecuada estrategia de búsqueda evitará que te pierdas en montañas de información. Esto es algo tan común que algunos autores han acuñado el término “infoxicación” para ese asfixiante exceso de información (Villanueva & Perez, 2015).

## Palabras clave

Las palabras clave son los términos que serán utilizados para la búsqueda de información. Es conveniente tener un listado amplio de palabras clave, para lo cual se recomienda:

- Incluir diferentes palabras clave relacionadas con el mismo concepto.

**Ejemplo:** medicamentos biológicos → biosimilares.

- Traducir los términos a inglés para realizar una búsqueda más robusta. Se puede utilizar un traductor y luego es conveniente validar el término haciendo búsquedas y revisando que los resultados estén relacionados con el tema de interés.

**Ejemplo:** cultivo celular → cell culture.

- Buscar los términos técnicos que se usan como descriptores en las bases de datos. Se puede realizar un rastreo en metabuscadores, buscadores especializados, o en tesauros.

**Ejemplo:** fabricación de órganos → ingeniería de tejidos.

- Buscar términos relacionados que podrían ser sinónimos. Se puede realizar un rastreo en tesauros.

**Ejemplo:** atención prehospitalaria → servicios prehospitalarios.

- Buscar conceptos genéricos que engloban el concepto de interés.

**Ejemplo:** producción televisiva → televisión.

- Incluir términos más específicos que podrían ser de interés para la búsqueda. **Ejemplo:** salud mental → trastorno de ansiedad.



## Tesoros:

- DeCS: Tesoro especializado en Ciencias de la Salud
- MeSH - NCBI: Tesoro de vocabulario de indexación a PubMed
- UNESCO Thesaurus: Especializada en los campos de la educación, cultura, ciencias naturales, ciencias sociales y humanas, comunicación e información.
- IEEE: Especializado en el área de ingeniería
- ERIC: Especializados en el área de la educación
- EuroVoc: Tesoro Multidisciplinario
- AGROVOC: Abarca los ámbitos de interés de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre ellos la alimentación, la nutrición, la agricultura, la pesca, las ciencias forestales y el medio ambiente.
- Tesoro en Bioética: Especializado en Bioética.

## Fuentes de información

Existen muchas fuentes de información, pero ¿cuáles de ellas son confiables y relevantes para el tema?. Mucha de la información disponible en internet en realidad son rumores, información insuficiente, verdades a medias, información tendenciosa e información falsa; al momento de escoger las fuentes de información para la formulación del proyecto recomendamos verificar que:

- Sea de organizaciones reconocidas
- Presente evidencia y referencias
- No haya problemas de lógica en la información que presenta (contradicciones, falacias, etc.)
- Pueda contrastarse y confirmarse con otras fuentes



Te recomendamos revisar este video:

**¿Es verdad lo que encontramos en la web?** - Canal de YouTube: CuriosaMente. Enlace: <https://youtu.be/B3Z6wl2Ds7A>

Además de la confiabilidad y validez, para escoger las fuentes más relevantes, se puede considerar:

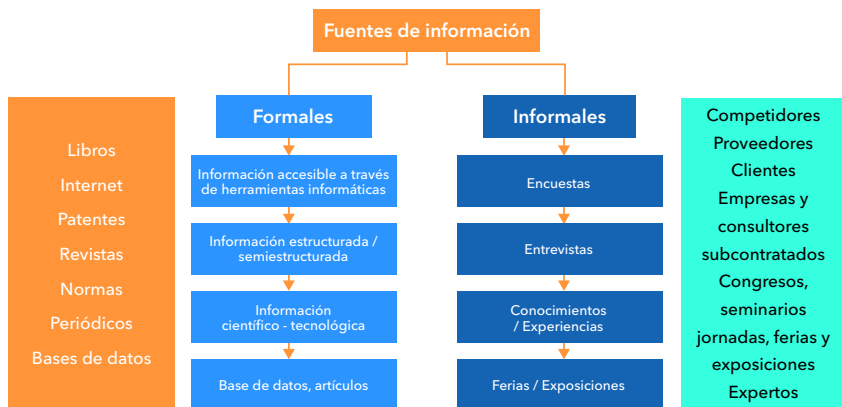
- **¿Qué tanto conocimiento y/o dominio técnico se tiene del tema?**

Si es poco, conviene iniciar la búsqueda con algunas fuentes informales (consulta a expertos, indagación con empresas, etc.), y a medida que se profundiza en el tema se pueden consultar en fuentes formales, empezando con las más genéricas (por ejemplo, enciclopedias virtuales como Wikipedia) hasta llegar a las más especializadas (libros, artículos científicos, patentes). Estas últimas serán las que finalmente serán citadas en el proyecto, las fuentes informales y fuentes formales genéricas son útiles para la orientación inicial.

- **¿Qué tipo de proyecto se está formulando?**

Para proyectos de investigación, generalmente se consultan libros, artículos científicos, monografías, tesis de grado, y memorias de congresos, etc. Para proyectos de desarrollo tecnológico e innovación conviene consultar patentes, informes sectoriales, noticias tecnológicas, sitios web de empresas y canales virtuales como YouTube.

**Figura 11.** Fuentes de información formales e informales



Nota. Adaptado de (Villanueva & Perez, 2015).



## Buscadores y bases de datos

Existen recursos digitales como buscadores y bases de datos especializadas que permiten realizar una búsqueda eficiente de información confiable, relevante y actualizada. Una vez tengas identificado el tipo de información que buscas, podrás identificar cuál es el recurso más apropiado.



### ¿Ya conoces las bases de datos del Sistema de Bibliotecas SENA?

Te invitamos a visitar este enlace:

<http://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases.html>

Accede a un gran número de recursos digitales suscritos por el SENA y de acceso libre para toda la comunidad, únicamente debes ingresar tu número de documento en usuario y contraseña... ¡Sin duda encontrarás allí una herramienta que se ajuste a tu estrategia de búsqueda!

**Tabla 2.** Bases de datos y buscadores.

Metabuscaador / Base de datos	Enlace	Descripción
Google Académico	<a href="https://scholar.google.es/">https://scholar.google.es/</a>	"Buscador de Google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica" (Google, 2021). "El sitio indexa editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, entre otros; y entre sus resultados se pueden encontrar citas, enlaces a libros, artículos de revistas científicas, comunicaciones y congresos, informes científico-técnicos, tesis, tesinas y archivos depositados en repositorios" (Torres-Salinas et al., 2009)
SciELO	<a href="https://scielo.org/es/">https://scielo.org/es/</a>	"La Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea - SciELO, conforma una red iberoamericana de colecciones de revistas científicas, en texto completo y con acceso abierto, libre y gratuito. Es una biblioteca electrónica que permite el acceso a un volumen importante de ediciones completas de revistas científicas publicadas en España, América Latina y el Caribe. Las revistas científicas que integran en la actualidad la colección SciELO tienen cobertura en todas las áreas del conocimiento." (Villanueva & Perez, 2015)
LILACS	<a href="https://lilacs.bvsalud.org/es/">https://lilacs.bvsalud.org/es/</a>	"LILACS es el índice más importante de la literatura científica y técnica en el área de salud de América Latina y del Caribe. Desde hace 27 años, contribuye al aumento de la visibilidad, del acceso y de la calidad de la información en la región. La metodología LILACS es un componente de la biblioteca virtual en salud que está en continuo desarrollo; constituido de normas, manuales, guías y aplicativos, destinados a la recolección, selección, descripción, indización de documentos y generación de bases de datos. Esta metodología fue desarrollada a partir de 1982 y surgió ante la necesidad de una metodología común para el tratamiento descentralizado de la literatura científico técnica en salud producida en América Latina y el Caribe." (Villanueva & Perez, 2015)



<p>Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC)</p>	<p><a href="http://www.redalyc.org/">http://www.redalyc.org/</a></p>	<p>"REDALYC es una plataforma líder en servicios de información científica en acceso abierto a nivel internacional, orientada a cubrir las necesidades de información especializada de estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones en materia de desarrollo científico y tecnológico; a través de la recuperación y consulta de contenidos especializados y de la generación de indicadores que permitan conocer cuantitativamente y cualitativamente la forma en la que se está haciendo ciencia en Iberoamérica. Tiene como objetivo generar métricas científicas alternativas para apoyar la toma de decisiones en materia de comunicación de la ciencia para autores, editores, centros de investigación, universidades, consejos de ciencia y tecnología, entre otros. La plataforma de REDALYC es impulsada por la Universidad Autónoma del Estado de México desde el año 2003, y es la parte medular del Centro de Investigación en Comunicación de la Ciencia y Desarrollo Tecnológico." (Villanueva &amp; Perez, 2015)</p>
<p>Scopus</p>	<p>Acceso desde el Sistema de Bibliotecas SENA: <a href="http://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases.html">http://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases.html</a></p>	<p>Scopus si bien es del mismo proveedor que ScienceDirect, contiene más volumen de artículos de revistas científicas comparada con esta última. Se estima que su contenido es de 18.000 títulos, de los cuales, 16.500 son revistas revisadas entre pares, 600 publicaciones institucionales y más de 400 colecciones de libros. Scopus es la mayor abstracción del mundo y base de datos de citas de literatura revisada por expertos. La misma contiene herramientas que permiten ordenar, filtrar e identificar rápidamente los resultados para centrarse en el resultado del trabajo. La ventaja que ofrece Scopus es que brinda una herramienta de análisis sobre los resultados encontrados, característica que no todas las BD ofrecen.</p>
<p>ScienceDirect</p>	<p>Acceso desde el Sistema de Bibliotecas SENA: <a href="http://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases.html">http://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases.html</a></p>	<p>"ScienceDirect es una importante base de datos bibliográficos multidisciplinaria del grupo Elsevier que proporciona artículos provenientes de más de 2.500 revistas científicas de calidad y artículos de más de 11.000 libros. En ella podemos encontrar, no sólo los datos bibliográficos y el enlace al texto completo en PDF, sino también el resumen con las fórmulas, imágenes, gráficos e incluso es posible obtener el texto completo en formato html, si la revista está suscrita. Además, utiliza una aplicación de NextBio para trabajar con su plataforma semántica de análisis terminológico. Permite enlazar los artículos directamente a través del DOI y además tiene un enlace para solicitar permisos de uso y reproducción." (Villanueva &amp; Perez, 2015)</p>
<p>Google Patents</p>	<p><a href="http://www.google.com/patents">www.google.com/patents</a></p>	<p>"Es una base de datos de acceso gratuito, desarrollada por la empresa Google Inc. Contiene un alto volumen de patentes. Al realizar una búsqueda, los resultados encontrados se los puede filtrar por fechas de presentación o publicación, por Oficina de Patentes (Documentos US, EP o WO), por solicitudes en trámite, por solicitudes concedidas, por tipo de patente (de invención, de diseño, plantas) y por rango de fechas." (Villanueva &amp; Perez, 2015)</p>
<p>Patentscope</p>	<p><a href="http://patentscope.wipo.int/">http://patentscope.wipo.int/</a></p>	<p>"Es una de las pocas BD de patentes de uso libre y gratuito que ofrece tablas y gráficos estadísticos de los resultados de las búsquedas realizadas. Permite realizar búsquedas de patentes solicitadas y concedidas de los países americanos (principalmente las de Estados Unidos), África, Asia, Europa, Latipat y por PCT." (Villanueva &amp; Perez, 2015)</p>



## Ecuaciones de búsqueda

Las ecuaciones de búsqueda son las expresiones que utilizamos para buscar información en metabuscadores o bases de datos especializadas, de manera que se exprese de la manera más exacta posible lo que deseamos encontrar. El uso de operadores booleanos y de truncamiento es un buen comienzo para plantear tus ecuaciones de búsqueda.

**Tabla 3.** Operadores booleanos.

Operador	Función	Representación gráfica
<b>OR</b>	Arroja resultados que contengan cualquiera de las palabras.	
<b>AND</b>	Permite unir términos distintos. Recupera únicamente los documentos en los que aparecen todos los términos buscados.	
<b>NOT</b>	Elimina aspectos de poca relevancia. Recupera los documentos en los que aparece el primer término y no el segundo	

**Tabla 4.** Operadores de truncamiento

Operador	Función	Ejemplo
<b>*</b>	Este símbolo se usa para ampliar la búsqueda y recuperar todos los registros que contienen esa raíz. Se utiliza el * cuando se omiten una o varias letras	Si se busca Famil*, el buscador recuperará: Familia, familiar, family, familiaridad
<b>?</b>	Se utiliza cuando se tiene dudas acerca de cómo se escribe una palabra o cuando se está realizando búsqueda en dos idiomas	Si se busca Bra?il, el buscador recuperará documentos que contengan las palabras: Brasil o Brazil.
<b>“”</b>	Ayudan a recuperar las palabras compuestas o frases exactas	“Contaminación ambiental”, el buscador recuperará todos los documentos que contengan la expresión que está en comillas.
<b>()</b>	Se utiliza para establecer el orden de los resultados. Los términos incluidos en el paréntesis se buscan primero.	(Mujer* OR wom?n)



## Matriz de búsqueda

A medida que avanzas en esta etapa, es necesario llevar un registro organizado de las búsquedas que realizas y la información que obtienes, para lo cual te sugerimos realizar una matriz de búsqueda. De esta manera podrás detectar, por ejemplo, cuáles ecuaciones de búsqueda han sido las que mejores resultados arrojan, en qué bases de datos obtienes mayor cantidad de información relevante, etc. Al finalizar, esta matriz será muy útil para agrupar toda la información que encuentras y así empezar a analizarla.

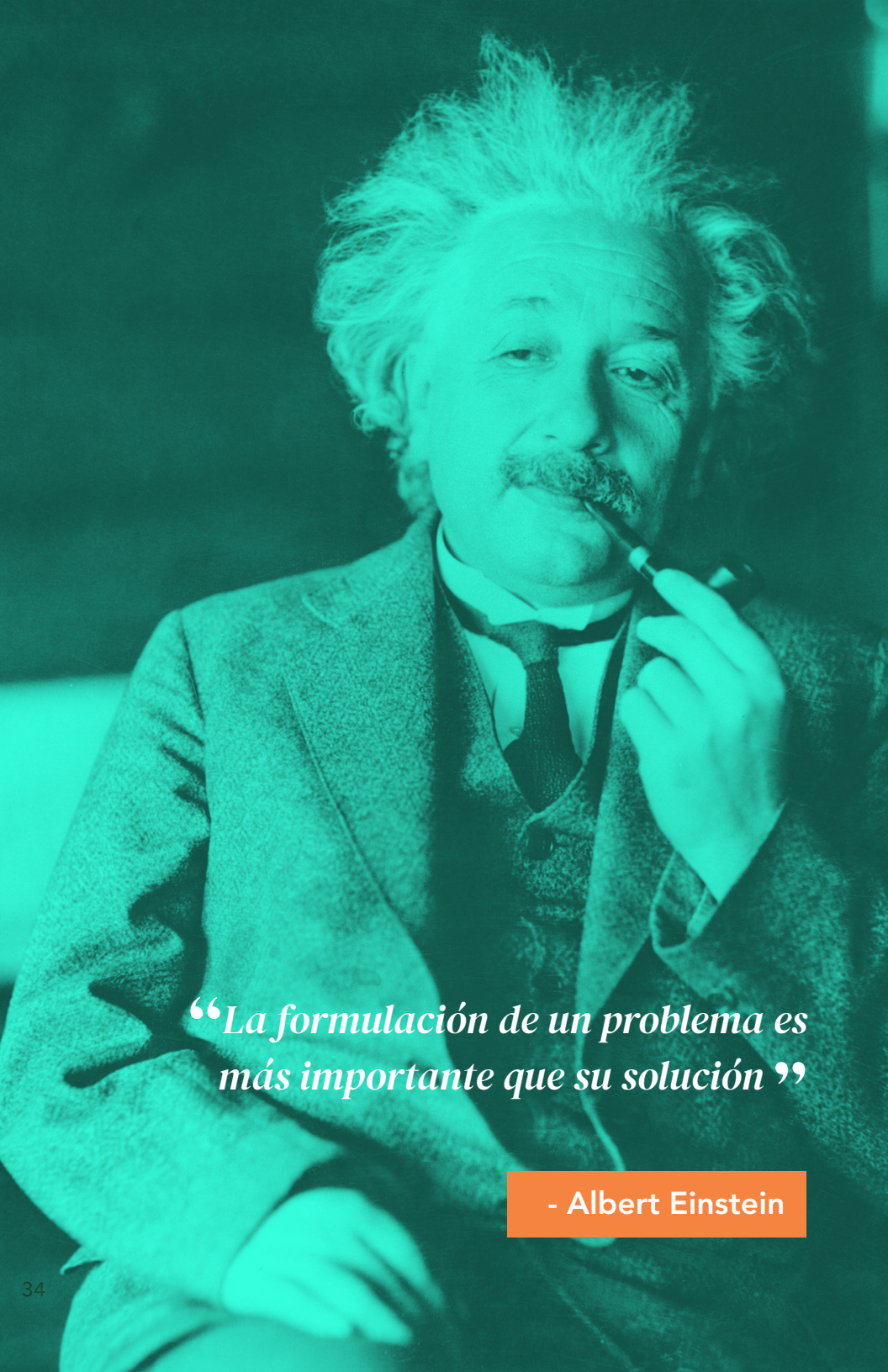
Ten en cuenta...

¡Registra también las búsquedas que no te dieron resultado! Esta es una manera de no repetir las y hacer más eficiente todo el ejercicio de búsqueda de información.

**Tabla 5.** Modelo de matriz de búsqueda

Fecha de búsqueda	Base de datos	Ecuación de búsqueda	Tema	Tipo de documento	Año	Título	Autores	Información relevante

*Nota. Elaboración propia*



*“La formulación de un problema es más importante que su solución”*

- Albert Einstein



## ETAPA 3: ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al finalizar la Etapa 2, seguramente has llegado a recopilar una gran cantidad de información y es buen momento para hacer un análisis del contexto y planteamiento del problema. Mediante la lectura crítica de publicaciones académicas, marco normativo, tendencias tecnológicas, etc., podrás establecer de forma clara cuál es la frontera actual del conocimiento, las técnicas, las tecnologías y/o los productos que existen a nivel local, nacional e internacional.

Un proyecto se plantea como solución a una problemática, así que a continuación te presentamos herramientas de apoyo para analizar las causas del problema, los efectos o impactos que produce y las alternativas actuales de solución, lo cual será fundamental para plantear un proyecto acertado, pertinente e innovador. “No se puede llegar a la solución satisfactoria de un problema si no se hace primero el esfuerzo por conocerlo razonablemente” (Ortegón et al., 2005).

### Árbol del problema (Ortegón et al., 2005)

El árbol del problema es una herramienta de la Metodología de Marco Lógico (MML) para analizar comprensivamente el problema, sus causas y sus efectos. De manera general, se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Define el problema central. Debe formularse en estado negativo y no se debe confundir con la ausencia de una solución.
- Identificar los efectos más importantes del problema, según su orden y gravedad.
- Realizar árbol de causas que pueden originar el problema.
- Grafica en el centro el problema central (tronco), las causas hacia abajo (raíces) y los efectos hacia arriba (ramas)



Figura 12. Ejemplo del árbol del problema



Nota. Tomado de (Ortegón et al., 2005).

## Planteamiento del problema

Para realizar el planteamiento del problema, puedes seguir los siguientes pasos:

- Identifica el problema central como la situación negativa que se pretende y se puede cambiar con la ejecución del proyecto.
- Verifica que tu problema central no está formulado como la falta o carencia de algo (capacitación, dotación, apoyo financiero). ¡Este es un error de formulación muy común!
- Determina la magnitud actual del problema (cifras que reflejen cuantitativamente la necesidad identificada).
- Menciona las causas que originan el problema central y sus consecuencias.
- Cita las investigaciones previas (antecedentes) y referentes teóricos y/o normativos que soporten y den claridad sobre los aspectos que mencionas del problema.
- Presenta datos sobre la población afectada (¿quiénes? ¿cuántos? ¿dónde?)



La redacción puede realizarse en dos o tres párrafos, siguiendo la siguiente secuencia:

**¿Qué hay?** Explica un breve contexto de los antecedentes (conceptos, variables, aspectos estudiados del problema).

**¿Qué falta?** Presenta la pregunta-problema y explica la situación negativa que se pretende y se puede cambiar con la ejecución del proyecto, vacío en el conocimiento, dificultades de las herramientas o productos actuales.

**¿Qué propone el proyecto?** Describe la solución que se propone con el proyecto, sus beneficios, ventajas y/o impacto.

## Marco normativo

En todo proyecto, siempre es importante tener en cuenta los referentes del marco normativo, por lo que se deben considerar normas de diferentes órdenes de jerarquía que en el sistema jurídico colombiano se encuentran estructuradas en la pirámide de Kelsen. A continuación, presentamos un ejemplo gráfico de cómo se relacionan estas normas dentro del principio de jerarquía (Figura 13).

**Figura 13.** Pirámide de Kelsen - Normas Colombianas.





*“La excelencia de un líder se mide por la capacidad para transformar los problemas en oportunidades.”*

- Peter Drucker



## ETAPA 4: ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO

Una vez se concretan las ideas, se formulan las preguntas, se busca información y se plantea un problema, es hora de plasmar lo realizado para darle estructura al proyecto. A continuación, se describe una organización genérica que nos ayuda a construir este objetivo.

### Introducción / Descripción

La intención en esta primera sección del proyecto es realizar una breve presentación del tema, brindar un contexto general en el que se ubica el problema y algunos conceptos clave para dar al lector herramientas para su comprensión. Puede tener en cuenta esta lista de chequeo para facilitar su construcción:

**Tabla 6.** Lista de chequeo de la introducción

<input checked="" type="checkbox"/>	Precisa el tema de investigación de una manera clara
<input checked="" type="checkbox"/>	Introduce los conceptos clave del proyecto
<input checked="" type="checkbox"/>	Permite identificar si el proyecto es de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta elementos que dan cuenta de la relevancia del tema.

*Nota. elaboración propia (2021)*

### Objetivos

Los objetivos corresponden a las metas, alcanzables y medibles, que el proyecto se plantea al cierre de su ejecución. Se sugiere establecer un único objetivo general y entre dos y cuatro objetivos específicos que permitan operacionalizarlo. A continuación, se presentan ideas de construcción semántica del mismo y sugerencias de verbos a utilizar:

#### Aspectos clave:

- Verbo en infinitivo
- Objeto de estudio - ¿Qué se va a investigar?



- Población de estudio - ¿A quiénes se va a investigar?
- Delimitación espacial - ¿Dónde se va a investigar?
- Delimitación temporal - ¿Cuándo se va a investigar?

### La “receta”:

Verbo en infinitivo + objeto de estudio + población de estudio  
+ delimitación espaciotemporal

### La construcción:

Para determinar el objetivo general y específicos se parte de la pregunta general y preguntas específicas.

**Tabla 7.** Ejemplo de construcción de objetivos a partir de preguntas

Pregunta general	Objetivo general
¿Cuál es el efecto de la educación en casa sobre el rendimiento académico de los hijos en edad escolar de instructores del Centro de Servicios de Salud (SENA Regional Antioquia), durante el período de suspensión de clases presenciales por la pandemia de COVID-19?	Determinar el efecto de la educación en casa sobre el rendimiento académico de los hijos en edad escolar de instructores del Centro de Servicios de Salud (SENA Regional Antioquia), durante el período de suspensión de clases presenciales por la pandemia de COVID-19.
Preguntas específicas	Objetivos específicos
¿Cómo varía el rendimiento académico de los niños en edad escolar en los objetivos de aprendizaje conceptuales, procedimentales y actitudinales de la educación en casa?	Identificar la variación del rendimiento académico de los niños en edad escolar, en los objetivos de aprendizaje conceptuales, procedimentales y actitudinales de la educación en casa.
¿Cuál es la relación entre los recursos digitales implementados en la educación en casa y el rendimiento académico de los niños?	Describir la relación entre los recursos digitales implementados en la educación en casa y el rendimiento académico de los niños.
¿Cuál es la relación entre el tiempo de acompañamiento de los padres en la educación en casa y el rendimiento académico de los niños?	Establecer la relación entre el tiempo de acompañamiento de los padres en la educación en casa y el rendimiento académico de los niños.

Nota. elaboración propia (2021)



## Metodología

Teniendo la claridad de **qué** se desea hacer en el proyecto (planteamiento del problema y objetivos), la metodología nos indica el **cómo** lo vamos a hacer, definiendo las etapas o fases en las que se desarrollará el proyecto y las técnicas e instrumentos que se utilizarán para la producción y análisis de datos. A continuación, se presentan algunos elementos generales de la metodología para proyectos de investigación y de innovación y desarrollo tecnológico.

## Investigación

En los procesos de investigación se puede plantear, en general, tres etapas:

- Diseño de instrumentos de producción de datos
- Trabajo de campo y procesamiento
- Análisis e interpretación de resultados

Además, de acuerdo con la naturaleza del problema de investigación que se haya definido y los objetivos planteados, se deben definir los siguientes aspectos metodológicos del proyecto (Hernandez Sampieri et al., 2010; Cohen & Gómez Rojas, 2019):

**Enfoque:** se refiere a la forma en que se aproxima el investigador a generar conocimiento. Puede ser: **a) cuantitativo**, cuando se estudia una realidad “objetiva”, es decir, se abordan las cualidades, atributos, manifestaciones o cambios de un fenómeno independientemente de las creencias de las personas; **b) cualitativo**, si el objeto de estudio es la realidad “subjetiva”, es decir, aquella que es generada por la interpretación de las personas en un contexto específico.

**Alcance:** al formularse el objetivo general se tiene en cuenta qué tanto se conoce el objeto de estudio y hasta dónde se pretende llegar en la observación y análisis de los fenómenos, por lo tanto, se dice que el alcance de la investigación puede ser: **exploratorio, descriptivo, explicativo o predictivo.**



**Lógica experimental:** dependiendo del grado de intervención que se realice sobre las variables para analizar las relaciones entre ellas, el proceso de investigación puede moverse entre dos extremos:

**a) experimental**, cuando se manipulan las variables para evaluar su comportamiento en un contexto que es “creado” por el investigador para generar las condiciones que den respuesta a las preguntas de investigación;

**b) no experimental**, si se observan las variables tal y como se presentan y la única intervención que puede hacer el investigador es en la selección de las unidades de análisis.



**Temporalidad:** en la pregunta de investigación el tiempo puede ser o no una variable. En el primer caso, se plantean investigaciones **longitudinales**, en las cuales se interroga por el comportamiento del fenómeno a lo largo del tiempo, por lo tanto, se realiza una comparación de variables en diferentes momentos; en contraposición, las investigaciones transversales aluden a un único momento, por lo tanto el tiempo no es una variable y se asume que el fenómeno que se analiza es constante temporalmente.

**Fuentes:** en el proceso de investigación se puede utilizar: **a) fuentes primarias** de información, que son generadas intencionalmente por el investigador para dar respuesta a las preguntas de investigación, por ejemplo, a través de la observación directa, las encuestas, las entrevistas; **b) fuentes secundarias** de información, generadas por un “tercero” con otros motivos, pero que es aprovechada por el investigador para dar respuesta a sus preguntas de investigación, por ejemplo, en la revisión documental de archivos históricos, en la revisión sistemática de literatura médica o en el análisis de datos estadísticos disponibles públicamente.



**Figura 14.** Aspectos metodológicos del proyecto de investigación

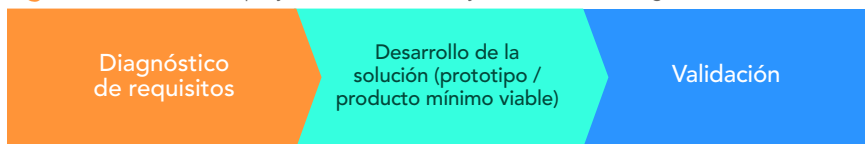
Enfoque	Alcance	Lógica experimental	Temporalidad	Fuentes de información
Cuantitativo	Exploratorio Descriptivo	No experimental/ Observacional	Longitudinal	Primarias
Cualitativo	Explicativo Predictivo	Experimental	Transversal	Secundarias

Nota. elaboración propia (2021)

## Innovación y desarrollo tecnológico

Los procesos de innovación y desarrollo tecnológico pretenden llegar a obtener una nueva solución (prototipo, producto mínimo viable o producto introducido en el mercado) que se adapte a un problema, necesidad o segmento de mercado específico. Aunque las fases pueden variar mucho de un proyecto a otro, dependiendo por ejemplo del grado de desarrollo que se requiera (desde ensayos experimentales hasta la transferencia tecnológica) y de qué tanta información se tenga sobre el problema a resolver, de manera general se pueden sugerir tres fases de ejecución del proyecto:

**Figura 15.** Fases de un proyecto de innovación y desarrollo tecnológico



Nota. elaboración propia (2021)

Además de establecer las fases, el diseño metodológico deberá proponer las técnicas, herramientas y/o instrumentos que serán utilizados para cada una de las fases. Es conveniente considerar la aplicación de metodologías ágiles que facilitan el desarrollo de proyectos de innovación, como Design Thinking o SCRUM.



## REFERENCIAS

Cohen, N., & Gómez Rojas, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿para qué?. Editorial Teseo.

Clos, I. (2016). Sociedad de la innovación. Todo Lo Que Necesitas Saber Sobre Los Retos de Innovación, Elemento Clave Del Design Thinking. <https://www.sociedaddelainnovacion.es/retos-innovacion-design-thinking/>

De Bono, E. (1988). Seis Sombreros para pensar (Spanish Edition). Ediciones Juan Granica S.A.

González Alcalá, A. I., & Gómez Quintero, D. (2017). Guía Práctica InnoViTech - Vigilancia Tecnológica para la Innovación. SENA.

Google. (2021). About. Google Scholar. <https://scholar.google.com/scholar/about.html>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. In Metodología de la investigación (Quinta edi). McGraw-Hill / Interamericana de Editores S.A. de C.V. <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>

Legaz Pérez, I., Gutiérrez González, L., & Luna Maldonado, A. (2017). Brainstorming como recurso docente para desarrollar competencia investigadora. Revista Iberoamericana de Educación, 74(1), 133–148. <https://doi.org/10.35362/rie741631>

Montoya, J., & Peláez, L. E. (2013). Investigación Formativa e Investigación en Sentido Estricto: una Reflexión para Diferenciar su Aplicación en Instituciones de Educación Superior. Entre Ciencia e Ingeniería, 7(13), 20–25. <http://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/entrecei/article/view/588>



Mosquera Mesa, R. (1990). *Hacia una universidad moderna e investigativa* (D. de Debate (ed.)). Universidad Nacional de Colombia.

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (pp. 1–68). [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf?sequence=1)

Osborn, A. F. (1960). *Imaginación aplicada: principios y procedimientos para pensar creando*. Velflex.

Peñaherrera Oviedo, C., & Soria Viteri, J. (2015). Pregunta de investigación y estrategia PICOT. *Medicina*, 19(1), 66–69. <https://doi.org/10.23878/medicina.v19i1.647>

SENA. (2018). *Guía de la investigación aplicada: grupos y semilleros de investigación* (p. 91). Proceso Gestión de la Innovación y la Competitividad, Subsistema de Gestión de la Calidad.

Torres-Salinas, D., Ruiz-Pérez, R., & Delgado-López-Cózar, E. (2009). Google Scholar como herramienta para la evaluación científica. *Profesional de La Información*, 18(5), 501–510. <https://doi.org/10.3145/epi.2009.sep.03>

Villanueva, M., & Perez, N. (2015). *Guía nacional de vigilancia e inteligencia estratégica (VeIE): buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE*. In *buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE* (Vol. 1). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/publicaciones/libros/guia-nacional-de-vigilancia-e-inteligencia-estrategica>

