

# Ruta de ejecución de proyectos de investigación formativa

Herramientas para el  
seguimiento y cierre



Luisa Fernanda Granger Serrano  
Ana María Muñoz Gómez





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

# Ruta de ejecución de proyectos de investigación formativa

Herramientas para el  
seguimiento y cierre





Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Granger Serrano, Luisa Fernanda

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

1 recurso en línea (17 páginas).

Referencias bibliográficas: página 17.

Contenido: Ejecución de proyectos de investigación formativa -- Alistamiento de la ejecución -- Acompañamiento del proceso formativo.

ISBN 978-958-15-0642-2.

1. Investigación y desarrollo 2. Elaboración de Proyectos 3. Investigación aplicada--Metodología 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

**Diseño y diagramación:**

Juliana Fuentes

**Fotografía y dibujos:**

People vector created by stories - [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

School vector created by macrovector\_official -

[www.freepik.com](http://www.freepik.com)

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
Ejecución de proyectos de investigación formativa .....	8
Alistamiento de la ejecución.....	9
Acompañamiento del proceso formativo.....	14
Referencias.....	17



# 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 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 para **“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 tercera cartilla, **“Ruta de ejecución de proyectos de investigación formativa: herramientas para el seguimiento y cierre”**, presenta orientaciones para instructores, asesores y líderes de semillero sobre estrategias y herramientas para el acompañamiento formativo y seguimiento a los productos del proyecto.



## EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Una vez se ha formulado el proyecto de investigación formativa, se requiere un plan de ejecución que permita alcanzar los productos académicos, técnicos y formativos de este proceso. Es necesario que instructores, asesores y líderes de semillero articulen herramientas de gestión de proyectos y estrategias pedagógicas, de manera que se logren tanto los productos del proyecto como el fortalecimiento del pensamiento crítico, la postura ética y las competencias técnicas del aprendiz.

En esta cartilla abordaremos herramientas y estrategias para:

- El alistamiento de la ejecución.
- El acompañamiento del proceso formativo.



## ALISTAMIENTO DE LA EJECUCIÓN

*¡Es momento de alistar la ejecución del proyecto! Para ello:*

- Define los productos académicos y técnicos que se obtendrán con la ejecución del proyecto (informes, artículos, prototipos, bienes o servicios, etc.).
- Establece un cronograma de actividades.
- Revisa las consideraciones éticas pertinentes para la ejecución del proyecto.
- Discute con tu equipo de trabajo los aspectos de propiedad intelectual de todas las partes involucradas en el proyecto.

A continuación, encontrarás algunas orientaciones y herramientas para cada uno de estos pasos del alistamiento.

### Productos académicos y técnicos

Los productos de los proyectos de investigación formativa materializan los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto y se constituyen en el entregable final para el entorno social y productivo y para la comunidad académica.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología, antes COLCIENCIAS, (2016) define la siguiente clasificación en tipologías de productos de actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación:

- **Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento:** por ejemplo, artículos de investigación, libros o capítulos en libro resultado de investigación, obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño.
- **Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación:** por ejemplo, diseño industrial, software, prototipo



industrial, productos empresariales, regulaciones, normas, guías de práctica clínica, consultorías científico-tecnológicas, informes técnicos finales.

- **Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento:** por ejemplo, participación ciudadana en CTel y creación, estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel, circulación de conocimiento especializado.

- Productos de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTel: trabajos de grado, proyectos de investigación y desarrollo.

**Figura 1.** Ejemplos de tipos de productos generados en proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación.

	<u>Investigación aplicada</u>	<u>Desarrollo tecnológico</u>	<u>Innovación</u>
<b>Aporte</b>	<p><b>Comprobar una hipótesis/ Generar nuevas comprensiones de la realidad</b></p>	<p><b>Determinar función y eficacia</b></p>	<p><b>Generar valor social y/o económico.</b></p>
<b>Ejemplos de productos</b>	<p>Ponencias Artículos científicos Libros/ Capítulos de libro</p>	<p>Prototipos Patentes Secretos industriales</p>	<p>Productos procesos, modelos de comercialización Empresas, <i>spin off</i>, <i>start up</i></p>

Nota. Elaboración propia.

El equipo de trabajo deberá definir los productos que sean más pertinentes, según los objetivos del proyecto y el impacto que se desea generar. Es deseable que se promueva la obtención de productos de generación de nuevo conocimiento (artículos, capítulos de libro, etc.) y de apropiación social del conocimiento, de manera que se realice divulgación científica en la comunidad académica, el entorno social y el sector productivo. Considerando el tipo de proyecto (investigación aplicada, desarrollo tecnológico o innovación), pueden proponerse también otros tipo de productos como: software, prototipos, normas.



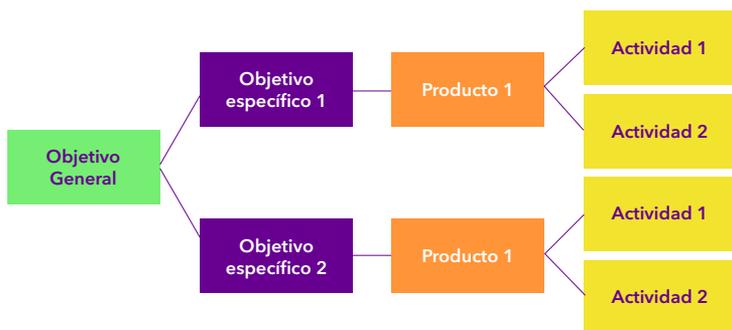
## Cronograma de actividades

En el alistamiento de la ejecución es importante realizar un plan de trabajo con actividades claramente definidas, cuya realización lleve a alcanzar cada uno de los objetivos planteados en el proyecto.

Sigue estos pasos para establecer el cronograma de actividades de manera sencilla, logrando un plan de trabajo coherente con los objetivos del proyecto:

1. Identifica los productos que serán obtenidos en el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos. Cada objetivo específico debe tener al menos un producto.
2. Establece las actividades que será necesario realizar para alcanzar cada producto (Figura 2), incluyendo actividades técnicas (por ejemplo: validación de un instrumento de análisis de datos) y de gestión (instalación de equipos). (Departamento Nacional de Planeación, 2019).
3. Verifica que al completar todas las actividades propuestas se logra obtener el producto correspondiente.
4. Establece un plazo de ejecución para cada actividad y realiza un esquema para presentarlo, por ejemplo, mediante un Diagrama de Gantt (Figura 4).

**Figura 2.** Estructura básica de la cadena de valor de un proyecto.



Nota. Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2014).



**Tabla 1.**

Diagrama de Gantt para la representación del cronograma de actividades del proyecto.

Actividades	Meses de ejecución					
	1	2	3	4	5	6
Actividad 1						
Actividad 2						
Actividad 3						

*Nota. Elaboración propia*

## Consideraciones éticas

El equipo de trabajo del proyecto deberá discutir las consideraciones éticas a que haya lugar en la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que en proyectos en el campo de la salud humana, o en los que se plantee experimentación con animales se deben seguir los lineamientos de las "Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud" establecidas en la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 1993).

Algunos aspectos generales que se deben tener en cuenta son:

- Si se va a realizar intervenciones en personas o a recolectar información de una población, se debe analizar si esto pudiera generar algún efecto sobre la dignidad humana.
- Si se realizan intervenciones en animales, se deben evaluar las repercusiones en la dignidad animal.





## ACOMPañAMIENTO DEL PROCESO FORMATIVO

Una de las bondades que tanto instructores como aprendices se apropien y empoderen de la investigación formativa, es la oportunidad de realizar un acompañamiento al proceso formativo basado en la confianza y centrado en el aprendiz, entregando a éste la autonomía de su aprendizaje, despojándose el instructor de un rol transmisionista y un aprendiz receptor pasivo atreviéndose a dar este salto cuántico. Para ello proponemos como actividades de acompañamiento, entre otras, la bitácora de investigación y la autoevaluación.

### Bitácora de investigación

Durante el desarrollo del proyecto, es importante consignar el paso a paso, lo que nos ocurrió, lo que no nos salió bien, lo que salió perfecto, temas por explorar, etc.; se trata de plasmar el desarrollo, avances y resultados. La bitácora no pretende ser una minuta, no se trata de asuntos cronológicos tácitamente, se trata de eventos y actividades relevantes. A continuación damos una idea general de su contenido:

- Nombre del proyecto
- Cronograma
- Actividades realizadas (experimentos)
- Resultados obtenidos
- Temas claves que aparecen en el transcurso de la investigación
- Notas de las discusiones sobre la dinámica de la investigación

Recomendaciones:

- Darle números a las páginas
- No arrancar (si es física) o borrar hojas si es digital
- No borrar los datos que están errados o se consideran no interesantes,

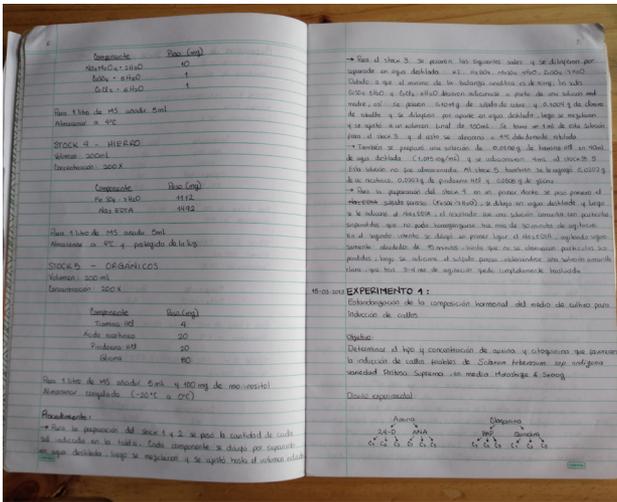




colocar entre paréntesis con la palabra (error) tal vez te sirva más adelante y sean datos útiles.

- Tener unas páginas en blanco destinadas a pequeños apuntes, por ejemplo, el título de un libro, de un artículo, el contacto de una persona importante a entrevistar, entre otros.

Figura 4. Ejemplo de bitácora.



Nota. Elaboración propia

## Autoevaluación

Esta estrategia es una invitación para hacer de la evaluación un asunto ameno, cercano y constante, no es un tema al final de un proceso, es transversal a él. Todos los días realizamos autoevaluación, seguro te has realizado preguntas como, me duele el abdomen... ¿será que tengo hambre? ¿qué tanta hambre tengo? ¿me como una manzana o mejor una porción de carne? Cuando tenemos autonomía para tomar este tipo de decisiones, lo hacemos; sin embargo, pareciera que en cierto momento, en el ámbito educativo se nos despoja de esta facultad de autoevaluarnos, y a veces podemos sentir pánico cuando nos preguntan,





por ejemplo, valore su aprendizaje en esta o aquella actividad. De ahí entonces que seguir promoviendo la autonomía, el control y la responsabilidad del aprendizaje del sujeto que aprende reconociendo sus logros, progresos, fortalezas y sus debilidades, le permitirán afianzar sus habilidades críticas, reflexivas y argumentativas.

Dentro de los instrumentos para la autoevaluación podemos encontrar escalas de medición como rúbricas o escala de Likert, reportes por parte del aprendiz donde indique cuáles fueron sus aprendizajes, entre otros, pueden ser solos o combinados. Adicional a ello, es importante considerar la estrategia de socialización oral, en la que todos los aprendices compartan sus aprendizajes y escuchen las experiencias vividas por sus pares.

### Figura 5.

Ejemplo de autoevaluación al finalizar ejercicios de investigación formativa.

**FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN SALUD**  
(Cód. 9100012)  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA  
Instructora SENNOVA, Luisa Fernanda Grajales Serrano

**AUTOEVALUACIÓN**

Nombre: Juan Guillermo Guzmán Barrera  
Fecha: 16/05/2022

Autoevalúe su desempeño en el programa de formación complementaria y asigne una calificación de 0 a 5 a cada uno de los siguientes enunciados, siendo 0 la calificación más baja y 5 la más alta.

Apropiación de los conocimientos	
Planto una posición crítica frente al papel de la investigación en mi proyecto de vida y mi desempeño profesional.	4
Reconozco los desafíos que se requieren en el proceso de formación en investigación y las aptitudes que se desarrollan.	5
Argumento los aportes que generan la ciencia, la tecnología y la innovación a la competitividad del país.	4
Conozco el papel del Sistema de Investigación Aplicada, desarrollo tecnológico e innovación SENNOVA y su relación con la misión institucional del SENA.	3
Comprendo el papel de los talleres y grupos de investigación dentro del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.	4
Aplico la formulación de proyectos como una herramienta para identificar problemas, necesidades u oportunidades del entorno y plantear alternativas de solución.	4
Responsabilidad en el proceso formativo	
Asistí a todas las sesiones, siempre con la disposición correcta para el proceso de aprendizaje propio y el de mis compañeros de clase.	5
Desarrollé el trabajo en equipo colaborativo con compromiso y responsabilidad, apoyando a mis compañeros para alcanzar un buen desempeño.	5
Utilicé los elementos dados en clase para cuestionar, comprobar y poner en práctica las competencias de mi programa de formación.	5
Assumo la responsabilidad de ser sujeto activo en mi proceso de formación y considero que alcancé con éxito los objetivos del curso.	5
Explicó al máximo mis capacidades y habilidades durante el curso, desarrollando y aplicando el pensamiento crítico-creativo durante el proceso de formación.	4

Mis aprendizajes significativos en el desarrollo de este curso fueron:

**FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN SALUD**  
(Cód. 9100012)  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA  
Instructora SENNOVA, Luisa Fernanda Grajales Serrano

En este espacio evaluamos lo que esces que lo queda como generalización de las sesiones del curso, además de lo que consideramos más valioso de las actividades o más importantes para nosotros.

Me queda como aprendizaje lo importante que es la investigación, sin importar el momento o en el campo que nos desempeñamos vamos a necesitar de la investigación porque necesitamos cuestionarnos y buscar las respuestas para darle solución a una dificultad o un problema y es la investigación la solución porque nos hace cuestionar nuestro entorno y por lo tanto no tenemos que buscar caminos o elementos que nos conduzcan la solución de algo o en la creación de un proyecto que queremos, es por esto que me queda de aprendizaje cuales son los pasos o técnicas para realizar una adecuada investigación y lo importante que es la investigación en nuestras vidas.

Considero que este espacio de aprendizaje se puede fortalecer así:  
Realmente mejores cosas, los temas fueron bien explicados y la instructora encargada de las sesiones estaba muy bien capacitada y tuvo la mejor disposición para dar a entender los temas de forma clara y concisa, como recomendación considero que debieron ser más sesiones.

En este espacio escribo lo que crees que podemos hacer para mejorar este tipo de sesiones, en cuanto a tiempos, actividades, contenido.

Nota. Elaboración propia





## REFERENCIAS

Departamento Nacional de Planeación. (2014). Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor (p. 27).

Departamento Nacional de Planeación. (2019). Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor. 22.

Ministerio de ciencia tecnología e innovación. (2016). Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores. 115. [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/guia-reconocimiento-y-medicion-de-grupos-e-Investigadores.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/guia-reconocimiento-y-medicion-de-grupos-e-Investigadores.pdf)

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.

Servicio Nacional de Aprendizaje [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*.

Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA]. (2019). Guía de propiedad intelectual SENNOVA. Sistema Institucional de Gestión y Autocontrol.



