



# Estrategia para promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia



Edwin Daniel Durán Gaviria  
Diana Carolina Monroy Sánchez



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia  
Vigilada Mineducación



# Estrategia para promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia



Edwin Daniel Durán Gaviria  
Diana Carolina Monroy Sánchez

Dirección Central de  
Investigaciones  
2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

Universidad Católica de Colombia  
**Estrategia para promover la formación  
investigativa y la participación de  
integrantes en los semilleros de la  
Universidad Católica de Colombia**

© Universidad Católica de Colombia

Bogotá, D.C., Colombia, febrero de  
2024

24 pp. 21 x 24 cm

**Dirección editorial**  
Carlos Arturo Arias Sanabria

**Coordinación editorial**  
John Fredy Guzmán

**Corrección de estilo**  
Juana Les Esguerra

**Diseño y diagramación**  
Mauricio Salamanca

**Editorial**  
Universidad Católica de Colombia.  
Av. Caracas 46-72, piso 5  
editorial@ucatolica.edu.co  
www.ucatolica.edu.co

Todos los derechos reservados. Esta publicación  
no puede ser reproducida ni total ni parcialmente,  
o transmitida por un sistema de recuperación  
de información, en ninguna forma ni por ningún  
medio, sin el permiso previo del editor.



**Presidente**  
ÉDGAR GÓMEZ BETANCOURT

**Vicepresidente - Rector**  
FRANCISCO JOSÉ GÓMEZ ORTIZ

**Vicerrector Administrativo**  
ÉDGAR GÓMEZ ORTIZ

**Vicerrectora Académica  
Decana Académica**  
MARÍA IDALY BARRETO GALEANO

**Vicerrector Jurídico**  
EDWIN DE JESÚS HORTA VÁSQUEZ

César Andrés Eligio Triana  
**Director del Centro de Investigaciones  
Facultad de Diseño**

Natalia Maldonado Avnendaño  
**Directora del Centro de Investigaciones  
Facultad de Psicología**

Jairo Andrés Becerra  
**Director del Centro de Investigaciones  
Facultad de Derecho**

Felipe Lombana Díaz  
**Director del Centro de Investigaciones  
Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas**

Mónica Liliana Chaparro  
**Directora del Centro de Investigaciones  
Facultad de Ingeniería**

Alejandro Ferrero Botero  
**Coordinador de Investigaciones  
Departamento de Ciencias Básicas**

Diana Constanza Nossa  
**Coordinadora de Investigaciones  
Departamento de Humanidades**

Laura Viviana Martínez Caballero  
**Coordinadora de Transferencia de Resultados  
de Investigación**

Karen Cabarcas Acosta  
**Coordinadora de Investigación y Desarrollo**

Julieth Rojas Sierra  
**Profesional de Apoyo**

Alexandra Almario Bejarano  
**Asistente Administrativa**

# CONTENIDO

---

4	JUSTIFICACIÓN	.....
7	ANÁLISIS DE NECESIDADES	.....
11	OBJETIVO GENERAL	.....
11	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	.....
11	COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA	.....
14	TÁCTICAS DE LA ESTRATEGIA	.....
27	REFERENCIAS	.....



## JUSTIFICACIÓN



En Colombia existe un bajo desarrollo de vocaciones científicas, así como algunas debilidades en la educación y en la orientación vocacional para la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en la población infantil y juvenil. En consonancia con lo anterior, existen brechas en la formación del talento humano, las cuales obstaculizan su participación en escenarios de CTI y limitan en gran medida su capacidad para contribuir al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país (CONPES 4069 de 2021).

No obstante, el fomento de las vocaciones científicas en muchas universidades del país ha tomado forma con la creación de semilleros de investigación. Los semilleros son un acto educativo que promueve el aprendizaje de habilidades en investigación mediante la cultura formativa y participativa de estudiantes y profesores. Estos espacios reúnen un conjunto de estrategias y actividades en las que la creatividad, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico son el eje principal, por cuanto permiten forjar una formación integral en los futuros profesionales acorde con las exigencias sociales, políticas y económicas de las regiones (Acuerdo 335 de 2022).

Aun cuando estos espacios de formación investigativa se han promovido en Colombia desde los años 90 del siglo XX, la cultura de la investigación continúa relegada como un escenario exclusivo para perfiles específicos, esto es, personas apasionadas por la investigación, lo que ha impedido la posibilidad de que muchos estudiantes vean en los espacios de formación investigativa, como los semilleros, una opción de crecimiento personal y profesional (Aldana et al., 2012).

Lo expuesto supone un riesgo para la contribución de la CTI a la solución de problemas de interés, el relevo generacional en la ciencia y la posibilidad de incorporar en el ejercicio profesional la ciencia y la investigación. En este momento es necesario que los profesionales ejerzan un rol distinto y conozcan los fundamentos epistemológicos y metodológicos de la disciplina sin tener que esperar a acceder a un doctorado para conocer sobre ello.

En consonancia con lo anterior, la baja incorporación de los estudiantes en los semilleros constituye una preocupación sentida en muchas de las Instituciones de Educación Superior en países como Chile, Perú, Ecuador, México y Venezuela. Donde se implementa la estrategia de los semilleros, se observa con frecuencia la elevada deserción de sus integrantes y el poco





interés por pertenecer a estos escenarios de formación investigativa, tal y como se evidencia en estudios previos (Gómez et al., 2022; Díaz et al., 2019; Andrade et al., 2018; Robles et al., 2017; Aldana et al., 2012).

La falta de interés o la alta deserción de los estudiantes en los contextos de la investigación es multifactorial y varía entre aspectos emocionales, motivacionales y cognitivos. Algunos estudios sugieren que la percepción de falta de tiempo, las temáticas de escaso interés, las dificultades pedagógicas en el interior del semillero y la baja empatía con el coordinador del semillero son aspectos relevantes que se deben considerar para la permanencia de los estudiantes (Zarria, Arce & Lam, 2016).

En contraposición, otros estudios sugieren que la falta de tiempo debido a las responsabilidades académicas no necesariamente afecta la participación en los semilleros, sino que, por el contrario, los estudiantes no encuentran motivación por participar debido a que consideran que pueden hacer uso de ese tiempo en otras actividades que perciben más atractivas y con mayor gratificación personal. Esto ocurre a pesar de que estos mismos estudiantes consideran que los semilleros aportan a su crecimiento profesional (Cantú et al., 2019; Díaz et al., 2019).

Por su parte, los estudiantes que permanecen en los semilleros refieren en sus representaciones sociales que estos espacios de formación sirven para mejorar la hoja de vida, adelantar su trabajo de grado, generar mayor conocimiento y, a su vez, tener la oportunidad de explorar problemáticas vigentes de la sociedad. De igual manera, muchos estudiantes que permanecen en los semilleros los perciben como la oportunidad de participar en eventos externos, incluso fuera de la ciudad o del país, con el apoyo de la universidad, y sienten que sus aportes son valorados. En adición a lo anterior, algunos estudios muestran que los estudiantes que transitan por los semilleros por más de un año descubren el sentido de la responsabilidad y aluden su permanencia a la conexión con el coordinador del semillero o el reconocimiento académico derivado de esta participación (Gómez et al., 2022).

Por otra parte, los estudiantes que tienen alguna resistencia a ingresar en los semilleros muestran desinterés y queja respecto a la poca información relacionada con los beneficios del espacio académico y las dificultades en el manejo de su tiempo (Gómez et al., 2022).

La Universidad Católica de Colombia, conocedora de estas dificultades, ha abierto las posibilidades en la participación de los semilleros con la implementación de





una clasificación interesante de estos, a saber: Grupo de Estudio, Semillero de Investigación y Semillero Innovo. Esta variedad promueve un recorrido en la formación en investigación extracurricular de manera tal que los estudiantes interesados en la investigación inicien su proceso en los grupos de estudio, cuyo fin es preparar a los estudiantes por medio de “un conjunto de actividades sistemáticas [que] promueven la comprensión de fenómenos disciplinares y profesionales, por medio de la lectura crítica y analítica” (Acuerdo 335 de 2022, p. 27) y, posteriormente, ingresen a los semilleros tipo Investigación o Innovo en los que los estudiantes son formados en las técnicas y los métodos de indagación propios de un campo de investigación determinado.

Si bien, en cierta medida esta clasificación ha impulsado el interés de la comunidad académica, también es cierto que el porcentaje de cobertura y permanencia de los estudiantes en 2023 muestra que estos aspectos son una oportunidad para mejorar. En el último año, de los 1724 estudiantes que participaron en los semilleros, solo 801 de ellos, es decir, el 46%, asistieron a más de tres sesiones<sup>1</sup>. La cobertura, aunque ha aumentado en un

1 Tres se considera el mínimo número de sesiones que debe cumplir un participante de un semillero para ser considerado como integrante. Este criterio se aprobó mediante el Acta 36 del Comité Central de Investigaciones de 2022.

2,5% alcanzando un 8,38% al cierre del periodo 2022-4, sigue teniendo una brecha del 2,7%, aproximadamente, en el cumplimiento de la meta del indicador del 10%.

A los datos anteriores se suma, en algunos programas académicos, la baja participación de mujeres en los semilleros, lo que coincide con datos a nivel nacional e internacional en relación con las brechas de género existentes, las cuales reducen las posibilidades de consolidación del género femenino en escenarios de innovación y ciencia. Por ejemplo, en la Facultad de Ingeniería la participación de las mujeres en estos escenarios tiene una relación de 1 a 2: por cada 2 hombres participa 1 mujer. Esto confirma que, además de haber un rezago en la participación de las mujeres en áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Estadística, Ingeniería y Matemáticas), hay una resistencia en la participación en los espacios de investigación.

En este contexto, tanto la participación como la permanencia en los semilleros son objetivos a los que es necesario apuntar con la intención de promover las vocaciones científicas; por consiguiente, surge la necesidad de generar mecanismos que procuren en los estudiantes el interés por la formación científica mediante la *Estrategia para promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia*.





En el presente documento se describen los componentes de esta estrategia y se proponen actividades articuladas entre las Unidades Académicas, como gestoras de los semilleros, y la Dirección Central de Investigaciones como el área encargada de coordinar y fomentar estrategias, objetivos, planes y programas de investigación, formación y transferencia a nivel institucional.

## ANÁLISIS DE NECESIDADES

Para la elaboración de la *Estrategia para promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia*, se realizó un análisis y clasificación de aspectos que influyen a la hora de tomar la decisión de hacer parte o permanecer en un semillero. Estos aspectos se analizaron y categorizaron a partir de lo expuesto en la literatura, como resultado de encuestas aplicadas a los estudiantes en algunas Instituciones de Educación Superior y en investigaciones de corte

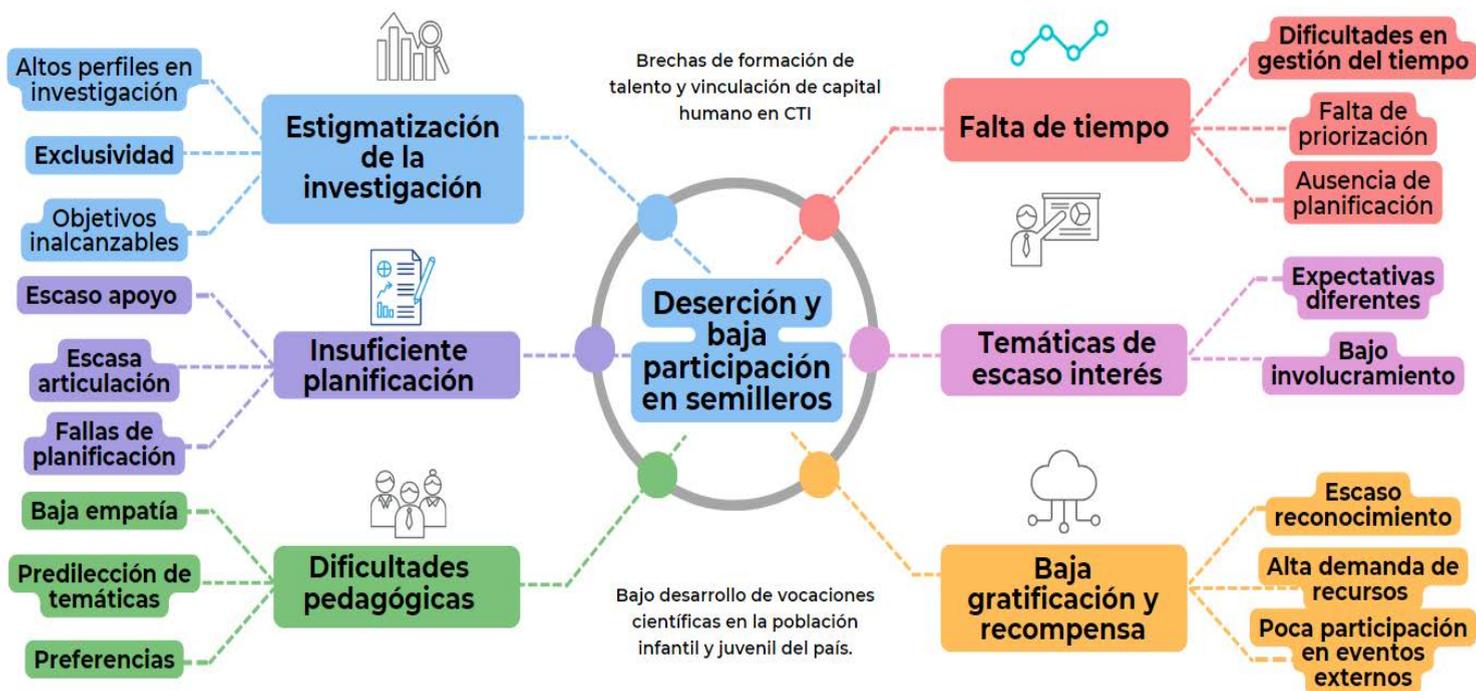
cualitativo orientadas a comprender las representaciones sociales de los estudiantes con una aproximación fenomenológica.

En resumen, existen aspectos de diverso orden que desfavorecen la participación y permanencia en los semilleros, algunos de ellos corresponden a factores de orden motivacional y otros a factores exógenos que se relacionan directamente con la administración logística y pedagógica de los semilleros.

En la Figura 1 se resumen los *factores que influyen en la deserción y baja participación en los semilleros* por parte de los estudiantes. En ese sentido, el aumento de la carga académica en el pregrado a medida que se avanza en el proceso de formación, las temáticas de escaso interés, la inflexibilidad en relación con los intereses de investigación de los estudiantes, la dirección inapropiada del semillero por parte del líder o coordinador y el cruce de horarios son algunos de los factores que se consideran relevantes para tomar la decisión de retirarse o simplemente no ingresar a este espacio de formación investigativa.



Figura 1.  
Causas de la deserción y baja participación en semilleros



Fuente: Dirección Central de Investigaciones, Universidad Católica de Colombia (2023).





- **La falta de tiempo.** Un buen número de estudiantes en las investigaciones realizadas indican que su carga académica dificulta la participación en actividades extracurriculares. Muchos de los estudiantes priorizan sus obligaciones académicas antes de pensar en tareas que puedan demandar tiempo o esfuerzo y que no contribuirán al cumplimiento de los objetivos curriculares (Díaz et al., 2018; Andrade et al., 2019).
- **Temáticas de escaso interés.** Algunos estudios refieren que la baja participación en los semilleros ocurre porque las temáticas ofrecidas no están alineadas con los intereses de los estudiantes y, por tanto, las expectativas del contenido temático del semillero no se cumplen (Gómez et al., 2022; Díaz et al., 2019). En sintonía, las representaciones sociales, como sugiere el resultado de estudios realizados por Andrade et al. (2018), reafirman lo anterior: las investigaciones en el interior del semillero se encuentran avanzadas, lo que les impide a los participantes involucrarse con el proceso.
- **Baja gratificación y recompensa.** Por lo general, el resultado de los ejercicios académicos suele tener una ventana de tiempo amplia que se contrapone a las altas expectativas que tienen los estudiantes con el deseo de un pronto reconocimiento por sus

actividades en la investigación. Así mismo, la recolección de información, el análisis crítico de la literatura y la construcción de documentos son actividades que demandan recursos temporales y cognitivos que, al ejecutarse en los semilleros, no sustituyen las obligaciones curriculares. En ese sentido, es frecuente que los estudiantes perciban un reconocimiento lento o no determinen algún beneficio por pertenecer a un semillero (Zarria, Arce & Lam, 2016; Gómez et al., 2022). En este mismo factor, se considera la percepción que tienen los semilleristas respecto a la poca participación en espacios externos (Gómez et al., 2022), por ejemplo: congresos internacionales, foros interinstitucionales, etc., y el poco involucramiento que hay de los estudiantes que participan en los semilleros con otros ejercicios académicos de mayor envergadura en los que pueden realizar aportes importantes.

- **Dificultades pedagógicas.** Algunos estudios sugieren que los estudiantes pueden llegar a tomar la decisión de retirarse del semillero debido a la baja empatía con el coordinador o líder. Estos mismos estudios refieren que el acompañamiento inapropiado por parte del líder puede deberse a la preferencia explícita hacia algunos estudiantes o la predilección de ciertas temáticas en contraste con los intereses de los semilleristas (Cantú et al., 2019).





- **Insuficiente planificación.** Resultados de encuestas realizadas a estudiantes en estudios adelantados por Arce y Lam (2016), Robles et al. (2017) y Zarría et al. (2016) apuntan a que una buena parte de los estudiantes perciben como desalentador las fallas logísticas y de planificación respecto a las actividades en el semillero. Del mismo modo, estos estudios sugieren que el escaso apoyo institucional para la investigación percibido por los profesores tiene un gran impacto en la dinámica de las actividades de producción y visibilidad de los semilleros. En adición a lo anterior, la no-continuidad de proyectos previos y la escasa articulación, en especial entre las líneas de trabajo del semillero, pueden generar esfuerzos aislados para el objetivo de la formación en investigación.
- **Estigmatización de la investigación.** La investigación como carrera se ha relacionado durante años con altos perfiles académicos. Desde ese panorama, es fácil encontrar estudiantes que perciben los semilleros o la participación en proyectos de investigación como un espacio exclusivo para ciertos perfiles que no están a su alcance. Lo anterior se alimenta además con la escasa información que se difunde acerca del papel del investigador y la investigación en la sociedad y la relevancia de pertenecer a los semilleros como una de los mejores espacios para afianzar habilidades en investigación (Cantú et al.,

2019; Díaz et al., 2019). Esto ocurre aun cuando la investigación debiera considerarse como la mejor herramienta para la construcción de soluciones en el ejercicio profesional.

Por otro lado, y no menos importante, se encuentra que la **participación de las niñas y las mujeres en escenarios de investigación y ciencia** continúa con el sesgo de la estigmatización. En mujeres especialmente, el interés por la investigación y las áreas de Ciencia, Tecnología, Estadística, Ingeniería y Matemáticas (STEAM) no es la regla, ya que, según un reciente estudio realizado por la UNICEF, 9 de cada 10 niñas asocia la ingeniería con habilidades masculinas. En ese orden de ideas, las mujeres que llegan a inscribirse en grandes investigaciones o en una carrera por la ciencia han tenido que trascender las expectativas de la sociedad y la cultura y en ocasiones sobrepasar grandes obstáculos personales. De allí que solo el 22% de la población femenina que realiza investigación lo haga en el campo de la inteligencia artificial u ocupe cargos directivos en investigación (ONU, 2022).

Reconocidos algunos factores que influyen en la deserción y baja participación en los semilleros como escenarios de investigación formativa, se suman causas de tipo estructural y político que dificultan la formación y vinculación de capital humano en CTI; por ejemplo,



durante años han existido algunas debilidades en la educación y en la orientación vocacional para la CTI en la población infantil y juvenil (CONPES 4069 de 2021).

En ese contexto, la *Estrategia para promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia* surge en el marco de un conjunto de acciones coherentes con la intervención de las necesidades descritas y el cumplimiento del Eje 1 del Plan de Desarrollo Institucional 2020+, en cuanto a “afianzar estrategias pedagógicas que promuevan el desarrollo de competencias investigativas y la participación de estudiantes en procesos de investigación multidisciplinar”. En complemento a lo anterior, esta estrategia es un esfuerzo por la construcción de país a través del fomento de la cultura de la investigación en la sociedad.

## OBJETIVO GENERAL

Promover la formación investigativa y la participación de integrantes en los semilleros de la Universidad Católica de Colombia, para fomentar la cultura de la investigación e incrementar la cobertura y permanencia de integrantes en estos espacios.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Orientar a las Unidades Académicas en la implementación de estrategias que promuevan la participación de los estudiantes en los semilleros de la Universidad.
- Generar un conjunto de actividades que de manera articulada permitan el desarrollo de la competencia investigativa en los estudiantes que participan en los semilleros.
- Fortalecer aspectos logísticos, metodológicos y administrativos en los semilleros, que permitan una mayor participación de estudiantes y el desarrollo de sus potencialidades.

## COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA

Con base en el análisis de necesidades expuesto, surgen los componentes de la presente *Estrategia*. Inspirados en las iniciativas de MinCiencias, dichos componentes aluden a la metáfora de la semilla en su proceso de germinación: i) Atraer, ii) Sembrar y iii) Crecer.



De esta manera, el semillero “da cuenta de un estado de formación, de crecimiento, pero también de protección” (MinCiencias, 2017, p. 19).

Esta propuesta comprende la participación en los semilleros como ejercicio que contribuye al quehacer investigativo y a la formación de profesionales con mayor calidad, con voz y reconocimiento de sus capacidades.

- **Atraer.** En general, el contacto que los estudiantes tienen con los semilleros ocurre cuando los profesores los socializan en sus clases. Este componente consiste en cautivar a todos los estudiantes para que participen en los semilleros como una opción de crecimiento personal y profesional.
- **Sembrar.** Que los participantes de los semilleros permanezcan en estos espacios de formación investigativa es un desafío si no se cuenta con los suficientes elementos que comprometan sus intereses y motivación. Este componente considera la importancia de generar sentido de pertenencia en

los estudiantes que integran los semilleros, con el fin de favorecer su permanencia.

- **Crecer.** El desarrollo de potencialidades en investigación requiere fomentar la experiencia de diversos escenarios que potencien las habilidades en investigación. Este componente consiste en proyectar las habilidades de los estudiantes que integran los semilleros a través del desarrollo de resultados de aprendizaje y de investigación en diferentes escenarios académicos.

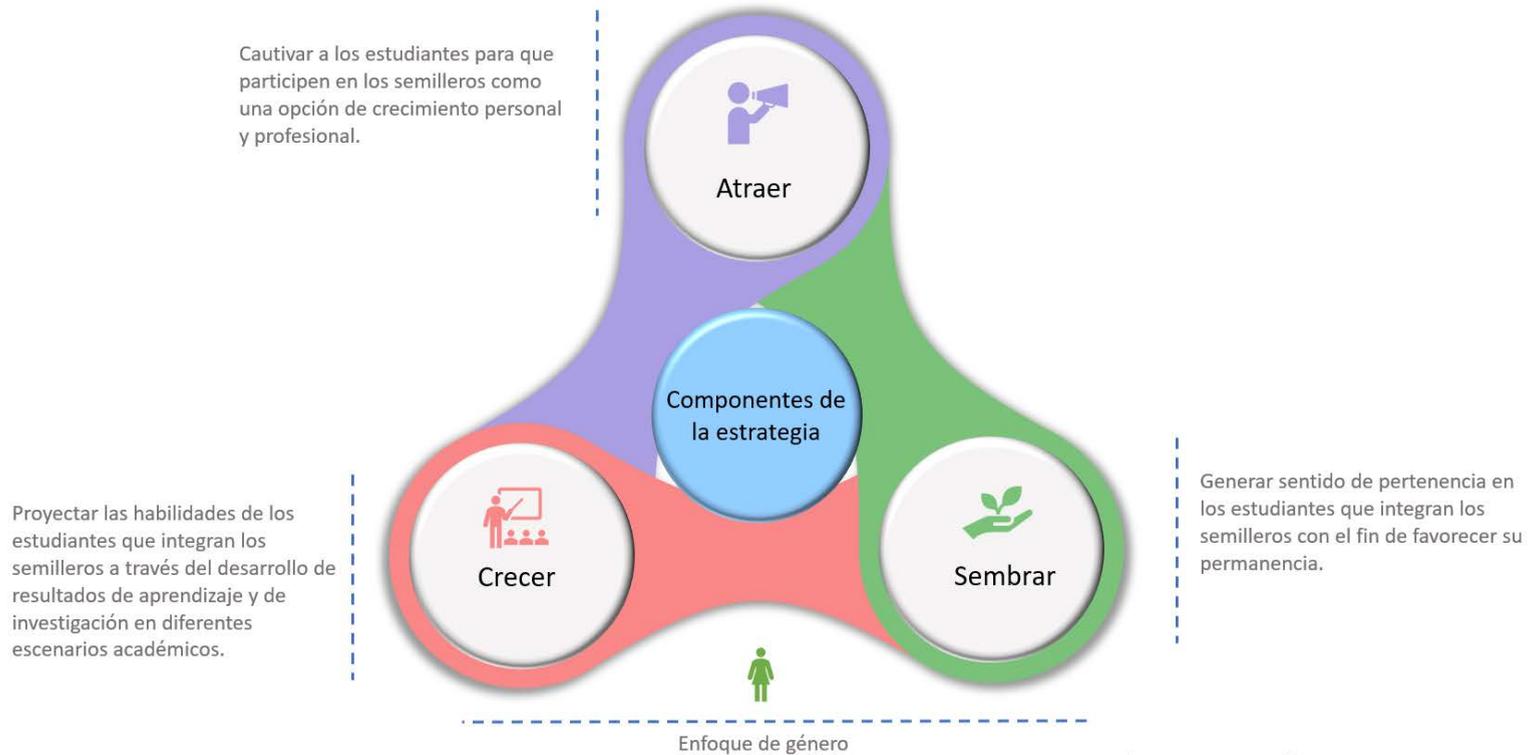
Los componentes contemplan de manera transversal el enfoque de inclusión y género, con el fin de que las mujeres se empoderen en escenarios diseñados para el desarrollo de habilidades en investigación.

Así mismo, cada uno de los componentes tienen tácticas que se desarrollan con el apoyo y la articulación de cada una de las Unidades Académicas. La Figura 2 representa los componentes y las tácticas que hacen parte de la propuesta.



Figura 2.

Componentes de la estrategia para el fomento de los semilleros de la Universidad Católica de Colombia



Fuente: Dirección Central de Investigaciones, Universidad Católica de Colombia (2023).



## TÁCTICAS DE LA ESTRATEGIA

---

Los componentes están conformados por un conjunto de tácticas que le permiten operacionalizar su objetivo. En este sentido, las tácticas corresponden a la agrupación de actividades concretas que promueven la participación en los semilleros, generar un vínculo académico fuerte y concretar acciones para el crecimiento personal y académico de sus participantes.

### Componente “Atraer”

Objetivo: Generar mecanismos que permitan invitar a estudiantes, profesores, egresados y administrativos a hacer parte de los semilleros como espacio de crecimiento personal y profesional, por medio de la divulgación de información de fácil acceso y un procedimiento sencillo para su incorporación en estos espacios.

#### Convocatoria de reconocimiento institucional de semilleros

Un primer paso para formalizar los semilleros en la Universidad Católica de Colombia es la Convocatoria

Institucional de Semilleros. El reconocimiento de los semilleros permite formalizar el plan de trabajo que se desarrolla en cada uno de estos espacios de formación investigativa. Esta formalización se realiza mediante una convocatoria institucional publicada anualmente en la que se invita a que las diferentes Unidades Académicas propongan semilleros, de acuerdo con las necesidades actuales e intereses de los estudiantes y egresados, y de las tendencias disciplinares y los aportes a los núcleos problémicos de las líneas de investigación.

Los semilleros que cumplen los requisitos para la formación y profundización de la competencia investigativa en la comunidad académica serán aprobados en función de los términos de referencia establecidos en dicha convocatoria.

Para proponer un semillero, se debe tener en cuenta que la temática debe ser lo suficientemente atractiva y la formación de los estudiantes debe estar alineada con el tipo de semillero que se está proponiendo.

#### Convocatoria masiva de semilleros dirigida a estudiantes

Un segundo paso para la consolidación de los semilleros es movilizar a la comunidad académica a que





participe en estos espacios. Esta convocatoria está dirigida especialmente a los estudiantes y se espera que, a través de esta, se genere la expectativa de participación a los nuevos participantes y el deseo de continuar en los estudiantes más experimentados.

Esta publicación masiva es apenas un ejercicio de abrir la puerta para que tanto interesados como no interesados consideren los semilleros como una alternativa de crecimiento personal y profesional con el despliegue de potencialidades en investigación.

Esta convocatoria, al igual que la anterior, se realiza semestralmente con el apoyo de las Unidades Académicas y se sugiere que vaya acompañada con videos o mensajes que desestigmaticen la idea de que la investigación es un espacio inalcanzable para las personas y lejano para las niñas y mujeres.

## Jornada de socialización de semilleros

Un paso paralelo a la convocatoria masiva de semilleros dirigida a estudiantes es la socialización *in vivo* de los semilleros. Este espacio tiene como objetivo exponer las actividades realizadas en los semilleros vigentes en un contexto de interacción con sus líderes y estudiantes que hacen parte estos escenarios, para que otros

estudiantes, profesores, egresados y administrativos identifiquen los temas, las actividades y las posibilidades de pertenecer a los grupos de estudio, semilleros de investigación o semilleros Innovo.

Se espera que esta jornada de socialización de semilleros esté acompañada de entrevistas o eventos paralelos organizados por cada Unidad Académica. Estos pueden ser conversatorios con estudiantes que han hecho parte de los semilleros, egresados que han cursado todo un recorrido desde los semilleros hasta ser joven investigador o hacer un programa de maestría o doctorado.

La dinámica de la jornada de socialización de semilleros la establece cada Unidad Académica; sin embargo, este espacio no debe considerarse solamente como una cátedra de los líderes de los semilleros, sino un “Encuentro” de semilleros.

## Encuentro de niñas y jóvenes en la ciencia

Habida cuenta de las necesidades de involucrar mucho más a las niñas y mujeres en escenarios de CTI, el Encuentro de niñas y jóvenes en escenarios de ciencia e investigación pretende resaltar a aquellas estudiantes que se han destacado por sus aportes y han logrado desarrollar proyectos o actividades de investigación





que han traspasado las fronteras de la Universidad. Por ejemplo, han participado en congresos, foros y, en general, en escenarios de apropiación social, desarrollo tecnológico o de nuevo conocimiento.

Este encuentro puede realizarse anualmente en el marco del Día Internacional de la Niña y la Mujer en la Ciencia (11 de febrero), con un panel, el cual puede ser un espacio de reflexión en torno a la búsqueda de alternativas para reducir las brechas de género en el ejercicio de la investigación. Fruto de este encuentro, se espera la publicación y divulgación de un memorando en torno a los temas tratados. Así mismo, en este espacio se invita a las Unidades Académicas a movilizar a las mujeres de su comunidad a participar en este interesante espacio.

### **Entrevista semillerista (líderes y estudiantes)**

Como parte de una estrategia de visibilización de los semilleros y sus protagonistas, esta táctica se propone publicar anualmente al menos una entrevista de un líder de semillero o estudiante semillerista por Unidad Académica. Con esta entrevista se espera que los estudiantes y profesores cuenten de primera mano cómo ha sido su participación en estos espacios, los principales

logros personales y los más importantes avances en la investigación desarrollada con los semilleros.

### **Infografías**

Mediante las infografías se espera contar experiencias de vida de personas que han hecho parte de los semilleros y la forma como esto ha enriquecido su formación profesional y personal. Mediante las infografías también se publicarán datos e información de interés relacionada con la carrera de investigador en Colombia y en el mundo, y la manera como los semilleros contribuyen al fortalecimiento de habilidades sociales y cognitivas de sus participantes. Finalmente, mediante las infografías se espera que los estudiantes tengan contacto con información relevante de los semilleros, en tanto los semilleristas se verán representados públicamente.

### **Componente “Sembrar”**

Objetivo: Generar sentido de pertenencia de los estudiantes que integran el semillero con el fin de consolidar actividades en el mediano y largo plazo que permitan el desarrollo de habilidades en investigación de manera colaborativa.





El componente Sembrar abarca un conjunto de estrategias que permiten entrenar habilidades en los estudiantes y hacen posible en el mediano plazo desarrollar las capacidades de análisis, la creatividad, el pensamiento crítico, la lectura analítica y comprensiva, entre otras.

El profesor interesado en liderar un semillero puede valerse de este grupo de estrategias que le ayudarán a gestionarlo y a desarrollar la competencia investigativa en sus estudiantes. Las tácticas de este componente se dividen en **estrategias pedagógicas** y **estrategias funcionales**.

## Estrategias pedagógicas

### *Talleres de ideación (Design thinking)*

El líder puede poner en práctica los talleres de ideación cuando llegan estudiantes nuevos al semillero y no tienen claridad acerca del tema puntual que desean trabajar en su proyecto de investigación o su actividad investigativa. Esta estrategia es utilizada especialmente como mecanismo para crear soluciones innovadoras y útiles a problemas específicos del contexto.

El líder invita a los estudiantes a hacer una revisión de problemáticas o necesidades de una situación o comunidad específica y, con la ayuda de algunas preguntas

orientadoras, hacer un diagnóstico de la situación, creando así las condiciones para que los estudiantes puedan formular muchas ideas para la solución de estos problemas.

Posteriormente, el líder invita a los estudiantes a priorizar, jerarquizar y valorar las ideas (esta valoración puede hacerse con una puntuación en una escala subjetiva). Con base en los resultados de la evaluación, se ejecutan las ideas sobre las que se quiere trabajar.

Gracias a los talleres de ideación, se desarrolla la creatividad y se propicia el trabajo colaborativo. Por lo general, como resultado de los talleres de ideación surgen uno o varios proyectos de investigación (Rosas et al., 2018).

### *Taller de escritura*

Los talleres de escritura son mecanismos que por excelencia entrenan a los estudiantes en el arte de escribir. El líder interesado en poner en práctica esta estrategia puede hacer uso de imágenes detonantes como fotos u otros para que el estudiante construya, a partir de estos elementos, historias breves que reseñen un contenido escrito a partir de lo que ven en la imagen.

El líder también puede emplear noticias o lecturas de temas diversos o distantes de la disciplina de estudio;





por ejemplo, cuentos, poesías, historietas, etc., para que los estudiantes complementen la historia o cambien el final de la historia.

Mediante este taller los estudiantes aprenden a desarrollar las habilidades escriturales y la comunicación argumentativa. Esta estrategia es clave usarla antes de que los estudiantes desarrollen textos más extensos o elaborados como ensayos o un proyecto de investigación.

### *Taller de oratoria y argumentación oral*

Estos talleres son útiles para entrenar a los estudiantes en habilidades del lenguaje oral que les permiten defender o posicionar una idea o proponer una solución a una necesidad. Para este taller, el profesor puede proponer un tema o palabra clave que escribirá en unas papeletas que serán introducidas en una bolsa o caja, para que el estudiante al azar saque alguna de ellas. Los temas también pueden ser propuestos por los estudiantes, o los mismos estudiantes pueden elaborar las papeletas.

Una vez el estudiante haya elegido su papeleta y conozca la palabra clave o el tema, debe empezar a conversar y a argumentar alguna idea con relación al tema durante cinco minutos. Sus compañeros pueden realizar preguntas.

Esta actividad puede presentar variaciones de acuerdo con los objetivos del semillero; por ejemplo, se pueden conformar grupos con posiciones diferentes frente a un tema para generar un debate académico que llegue a algunas conclusiones.

### *Entrenamiento en búsqueda en bases de datos*

El líder también puede disponer de las capacitaciones en búsqueda de bases de datos que ofrece la Biblioteca de la Universidad. En función del tipo de semillero, el profesor puede sugerir búsquedas especializadas con orientación para el estudiante.

### *Lectura comentada*

Otra estrategia que puede usar el líder en paralelo a los talleres de escritura es la lectura comentada, que consiste en realizar una lectura grupal en voz alta, la cual se interrumpe las veces que sea necesario con el objetivo de generar, en medio de la lectura, una conversación guiada por el líder o algún integrante del semillero. Los comentarios que se provocan a lo largo de la lectura pueden estar relacionados con la época y el contexto de que trate el documento o acerca del autor o los actores.





Para el desarrollo de la lectura comentada, el líder y los estudiantes pueden proponer algunas reglas para la intervención de sus participantes. Esta conversación desarrolla la comunicación oral, que puede reforzar las capacidades de redacción al complementarse con una breve actividad escrita.

### *Club de revistas (Journal Clubs)<sup>2</sup>*

El club de revistas es una estrategia de gran ayuda para la formación investigativa. Si el líder considera que el grupo está preparado para entrar en materia en un ejercicio de investigación propiamente dicho, puede empezar haciendo uso de esta estrategia, ya que esta contribuye significativamente a la revisión y comprensión de la metodología de la investigación.

En el club de revistas se seleccionan artículos publicados en revistas especializadas que pueden escogerse según el tema o su metodología de investigación, esto depende del interés del grupo de semilleros y el plan de trabajo.

La selección de los artículos debe ocurrir por lo menos una semana antes del desarrollo del club de revistas<sup>3</sup>, esto les dará tiempo a los participantes para leer y analizar cada uno de los apartados en los que se divide el o los artículos a estudiar. Se pueden conformar grupos para que, durante el encuentro, socialicen las generalidades del artículo y evalúen críticamente el planteamiento del problema, objetivos, metodología, entre otros (Stemcell Technologies, s.f.).

Se espera que todos los miembros del semillero hayan realizado la lectura juiciosa y analítica de los artículos para que la discusión sea mucho más enriquecedora. Esta actividad se despliega para evaluar críticamente la literatura científica en un campo de investigación determinado. De igual manera, otra opción es elegir un coordinador que se encargue de liderar la sesión o las sesiones en las que se va a desarrollar el club de revistas.

Mediante esta estrategia se fomenta el aprendizaje permanente y se desarrollan habilidades de liderazgo y comunicación en los estudiantes. Así mismo, se desarrollan habilidades de lectura crítica, se facilita la

2 El club de revistas puede hacer una invitación abierta a todos los estudiantes de la Universidad, independientemente de su vinculación a los semilleros.

3 Algunos profesores inician el club de revistas con la búsqueda de artículos por parte de los estudiantes. Cuando esto ocurre, es el profesor el que plantea los criterios de búsqueda de la información.





comprensión de las etapas de elaboración de un proyecto de investigación o las partes que componen un artículo de investigación, y es posible la actualización permanente en temas de vanguardia. Por lo general, ocurre que los clubes de revistas contribuyen en la elaboración de estados del arte y motivan a los estudiantes a desarrollar nuevas ideas para investigar (Castro, 2022).

### *El proyecto como taller*

Esta táctica resulta especialmente interesante en los semilleros tipo grupo de estudio, ya que contribuye a que los estudiantes hagan un reconocimiento de las partes en las que está conformado sistemáticamente un proyecto de investigación.

El líder interesado en poner en práctica esta estrategia debe tener en cuenta que existen varias formas de desarrollar este taller; puede ser un taller por cada apartado que conforma un proyecto de investigación o un taller en el que se distribuyan grupos de trabajo en función de cada una de las partes de un proyecto de investigación. No obstante, en ambos casos se pretende desagregar los elementos que componen un proyecto desde su formulación, desarrollo y conclusión, y acompañar a los estudiantes en la comprensión de cada una de estas.

### *Modelación (aprender por pasos)*

La investigación, al ser un contenido procedimental en términos pedagógicos, debe ser enseñada con la descomposición de sus pasos. Para esto, se sugiere que el líder del semillero ponga en práctica las siguientes etapas que le ayudarán a desarrollar todo un modelamiento para hacer del aprendizaje en investigación una experiencia enriquecedora en sus estudiantes.

- **Explicación.** El líder interesado en implementar la estrategia de modelamiento debe empezar por una explicación acerca del proyecto de investigación. Esto les permite a los estudiantes comprender conceptualmente el objetivo de desarrollar un proyecto de investigación y sus partes.
- **Modelación.** En este punto, los estudiantes observan al profesor mientras él desarrolla la actividad. Mediante el moldeamiento, los estudiantes observan y aprenden comportamientos e imitan al profesor porque este adquiere el estatus de modelo. El modelado es útil en los casos en los que la conducta que el individuo requiere aprender no se encuentra en su repertorio de habilidades, por ejemplo: el planteamiento de un objetivo, la búsqueda especializada en bases de datos, etc.





- **Práctica guiada.** En la práctica guiada los estudiantes desarrollan la actividad con el acompañamiento del líder del semillero, siguiendo los pasos brindados en el modelamiento. Mediante la práctica guiada los estudiantes aclaran dudas sobre los criterios de actuación e incorporan comportamientos en su ejercicio de investigación.
- **Práctica independiente.** En este paso, el estudiante recorre la secuencia de los pasos brindados por el líder, lo que provoca el desarrollo de la actividad de manera autónoma para poner en práctica el procedimiento. Este ejercicio sirve para aprender procedimientos propios de la disciplina, o aplicación de protocolos.

### Aprendizaje basado en retos (necesidades concretas)

El aprendizaje basado en retos es “un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución” (Bustos et al., 2019, p. 5).

Esta táctica se centra en un aprendizaje vivencial; por ello, se focaliza una situación problemática relevante y abierta, y se formula un reto que puede resolverse a partir de ideas. El profesor tiene entre sus funciones apoyar a los estudiantes en el planteamiento del problema, facilitar el proceso de aprendizaje, dar apoyo a los estudiantes, al igual que motivarlos al planteamiento de soluciones que puedan realmente ser ejecutadas.

En este sentido, los problemas o necesidades identificados se convierten en un reto en el que no solo se crean soluciones hipotéticas, sino que las soluciones se ejecutan con principio de realidad (Garza, 2016).

### Estrategias funcionales

#### *Aprendizaje colaborativo (entre pares)*

Dentro de las estrategias funcionales propuestas para la gestión de los semilleros se encuentra el aprendizaje colaborativo. Esta estrategia se basa en la teoría de aprendizaje colaborativo propuesta por Vigotsky, quien propuso la idea de que la adquisición de conocimientos con la colaboración de otra persona es más fácil de





conseguir. En este sentido, la estrategia del aprendizaje colaborativo consiste en que los estudiantes que llevan más tiempo trabajando en el semillero y tienen mayor experiencia acogen a los nuevos estudiantes para facilitar su proceso de adaptación. A su vez, esta estrategia permite enseñar a todos los estudiantes habilidades relacionadas con la investigación (Sánchez, 2019).

Esta estrategia contribuye a la gestión del conocimiento y al relevo de sus participantes. En este marco, el aprendizaje se da en una doble vía: los estudiantes antiguos afianzan sus conocimientos y asumen un liderazgo con el acompañamiento a los nuevos estudiantes, y los nuevos estudiantes aprenden nuevos contenidos y destrezas más fácilmente en relación con la dinámica del semillero.

El aprendizaje colaborativo puede extenderse al trabajo interdisciplinar entre semilleros, es decir, los líderes pueden acordar actividades que involucren la participación de varios estudiantes de otros semilleros.

Otra forma de aprendizaje colaborativo se realiza con la opción de estancias y pasantías. En esta opción, estudiantes de otras universidades pueden participar durante un periodo específico en el semillero bajo la figura de estancia. De igual manera, un estudiante de la

Universidad Católica de Colombia puede participar en esta modalidad<sup>4</sup>.

### *Estímulos e incentivos<sup>5</sup>*

Resaltar la participación de los estudiantes en los semilleros a través de distinciones, reconocimientos y estímulos favorece su permanencia; por ello, la Universidad Católica de Colombia reglamenta la entrega de estímulos y reconocimientos mediante el Acuerdo 301 de 2020, gracias al cual los estudiantes que participan en los semilleros, y que cumplen con los requisitos, tienen la oportunidad de ser galardonados con el reconocimiento a la Excelencia Investigativa o de homologar electivas institucionales.

Así mismo, los estudiantes y egresados<sup>6</sup> vinculados a los semilleros pueden acceder a estímulos académicos y económicos. De manera que puedan participar en

- 4 Para el proceso de Estancia y Pasantía cada estudiante debe ponerse en contacto con la Dirección de Investigaciones de su respectiva Facultad.
- 5 Acuerdo 301 de 2020 del Consejo Superior de la Universidad Católica de Colombia, "por el cual se aprueban los estímulos reconocimiento a la excelencia investigativa y homologación de la participación del estudiante en los semilleros como electiva institucional".
- 6 Egresados graduados y no graduados en el marco del Programa Egresados en la Sociedad del Conocimiento, reglamentado en el Acuerdo 342 de 2022.





espacios de capacitación organizados por la Universidad o fuera de esta y contar con recursos para el desarrollo, publicación y divulgación de resultados de investigación<sup>7</sup>.

### *Diálogos científicos (café con expertos)*

Una estrategia que resulta interesante para desarrollar con los semilleros es la conversación con invitados externos. Este enfoque permite dar un aire renovador a estos espacios de formación investigativa y promueve el intercambio de experiencias con personas que tienen un valioso recorrido académico y profesional en diferentes áreas.

Los diálogos científicos pueden darse a partir de la invitación de líderes de otros semilleros de la misma Universidad o de otras instituciones a nivel nacional e internacional.

El líder interesado en hacer uso de esta estrategia puede desplegar otras actividades alrededor del diálogo, como ensayos breves, memorias o resúmenes, para que los estudiantes fortalezcan su pensamiento crítico y habilidades escriturales.

7 El apoyo económico se encuentra sujeto a la disponibilidad de recursos económicos de la Universidad.

## Componente “Crecer”

Objetivo: Proyectar las habilidades de los estudiantes que integran los semilleros a través del desarrollo de resultados de aprendizaje de la competencia investigativa. De igual forma, este componente apunta a posicionar a los estudiantes en los diferentes escenarios de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de favorecer una carrera de liderazgo en investigación.

### Proyecto de vida académica (tutoría)

Es importante tener en cuenta que las personas que participan en los semilleros tienen intereses y aspiraciones diversas. La tarea de un líder es explorar y reconocer los intereses de los integrantes de su semillero para apoyar una ruta que contribuya al logro de sus objetivos profesionales y personales.

En ese contexto, si un estudiante tiene dentro de sus aspiraciones convertirse en un investigador en el sector productivo, el líder podrá sugerir eventos académicos, asignaturas y cursos (incluso externos) encaminados a reforzar las habilidades y destrezas en el campo.

Reconocer las aspiraciones de los integrantes de los semilleros disminuye la probabilidad de deserción en





este escenario, les ayuda a crecer y, a la vez, garantiza un ejercicio de orientación hacia las vocaciones científicas de la juventud.

## Roles de liderazgo<sup>8</sup>

Esta táctica es una invitación a los líderes a designar roles dentro de su equipo de semilleras. Con la designación de roles se empoderan los integrantes, se genera un sentido de pertenencia por el semillero y se favorece la permanencia de los integrantes. Con esta táctica los estudiantes pueden desarrollar diferentes habilidades; por ejemplo, planeación, liderazgo, delegación de tareas, entre otras.

La asignación de roles puede hacerse de manera consensuada con el grupo de estudiantes; esto depende de los intereses y las habilidades que quieran desarrollar. Lo más importante es que cada rol tenga definidas unas actividades concretas; por ejemplo, coordinador, tesorero, secretario, etc.

Considerando el enfoque de género como componente transversal de esta estrategia, para la implementación de

esta táctica se sugiere que las jóvenes puedan ocupar roles de liderazgo que fomenten su empoderamiento en el grupo, en virtud de romper las barreras de acceso a roles de liderazgo de las mujeres en el mediano plazo.

## Jornada de Investigación

La Jornada de Investigación es un espacio de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación de la Universidad Católica de Colombia, en el cual la comunidad académica aúna esfuerzos para presentar los resultados, impactos y experiencias obtenidos en investigación básica, aplicada y formativa de los proyectos de investigación y trabajo de sus semilleros. En este espacio participan principalmente los proyectos de investigación, jóvenes investigadores y semilleros de la institución.

La Jornada de Investigación es un evento institucional que se ha consolidado a lo largo de más de diez años, en el que se promueven las habilidades científicas en los estudiantes en torno a tres líneas temáticas que corresponden a las áreas transversales de investigación de la Universidad: Derecho, Cultura y Sociedad, Desarrollo Humano y Sostenible, Gestión y Tecnología al Servicio de la Sociedad.

8 Los tipos de rol se pueden consultar en el *Manual de semilleros* (documento en construcción).





Por lo general, existe una agenda paralela a esta Jornada, acompañada de conferencias magistrales con la participación de invitados externos, exposición de pósteres de los estudiantes (Investigación Formativa), encuentros con líderes de diversos semilleros, grupos y líneas, y la premiación a los mejores pósteres de cada línea temática.

Por otro lado, en las diferentes Unidades Académicas se realizan jornadas, seminarios y espacios académicos que favorecen los procesos de Apropiación Social del Conocimiento.

### Abre tu mente

La flexibilidad de pensamiento es un elemento clave en los escenarios de investigación Sembrando la Innovación. Por esta razón, se crea el ciclo de cápsulas audiovisuales "Abre tu mente", en las que los estudiantes pueden grabar de manera muy sucinta (máximo 1 minuto) algunos datos curiosos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

Esta estrategia promueve la innovación en los estudiantes y sus habilidades para concretar grandes ideas ante un público externo.

### Socialización de buenas prácticas

Desarrollar el componente "Crecer" planteado en la estrategia requiere de la participación de todos y cada uno de las personas que hacen posible el funcionamiento de los semilleros de la Universidad. En ese sentido, muchos de los líderes implementan estrategias y actividades que les han facilitado el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes.

Esta táctica es una invitación a que los líderes abran espacios que generen momentos de intercambio de lecciones aprendidas y buenas prácticas en el marco de la gestión con los semilleros.

Este espacio puede realizarse una vez al año en el marco de la Jornada de Investigación.

### Agenda compartida entre los semilleros

Todos los semilleros tienen el objetivo común de desarrollar o fortalecer las habilidades en investigación de sus integrantes; por ende, esta táctica pretende aunar esfuerzos entre los semilleros y las Unidades Académicas para desarrollar actividades en conjunto que favorezcan el cumplimiento de dicho objetivo.





El club de revistas, el seminario alemán, los conversatorios, los seminarios, encuentros e incluso los congresos pueden pensarse desde una perspectiva mancomunada que promueva el trabajo en equipo entre dos o tres semilleros para la ejecución de diferentes iniciativas.

### Escuela de líderes

Ser un buen líder de semillero requiere al menos dos elementos: la vocación y el entrenamiento. Más que ser un buen investigador, los líderes realizan una tutoría para que los estudiantes comprendan todo el proceso de la investigación, por qué investigar, para qué investigar y cómo investigar.

Si bien la vocación reúne elementos aptitudinales, existe evidencia en la que se sostiene que la vocación

incluye características personales y socioculturales. En este punto juega un papel importante la motivación, personalidad, habilidades, capacidades y aptitudes que son características propias del contexto en donde se nace y se crece (Sánchez, 2003; García, 2007). El entrenamiento es el mecanismo mediante el cual se pueden afianzar elementos de la vocación, por ejemplo, los conocimientos y habilidades.

Desde este panorama, la táctica de la Escuela de Líderes pretende otorgar herramientas a los profesores que contemplen el liderazgo de un semillero. Aunque aún no se ha trazado una ruta definitiva para la formación de líderes, un buen inicio es que los profesores participen como integrantes en un semillero y propicien el diálogo con otros colegas que cuenten con la experiencia en la coordinación de estos espacios de investigación.



## REFERENCIAS

- Aldana de Becerra, G. M. (2012). La formación investigativa: su pertinencia en pregrado. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(35), 367-379.
- Andrade Salazar, J. A., Lozano Gómez, N. A., Leiva Carvajal, K., & Sepúlveda Cubides, M. (2018). Representaciones sociales acerca del ingreso, permanencia y deserción a semilleros de investigación de la Universidad de San Buenaventura de Medellín extensión armenia. *El Ágora USB*, 18(1), 114-129. <http://dx.doi.org/10.21500/16578031.3444>
- Bustos Jiménez, A., Castellano Hinojosa, V., Calvo Ramos, J., Mesa Sánchez, R., Quevedo Blasco, V. J., & Aguilar Mendoza, C. (2019). El aprendizaje basado en retos como propuesta para el desarrollo de las competencias clave. *Padres ty Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (380), 50-55. <https://doi.org/10.14422/pym.i380.y2019.008>
- Cantú Munguía, I. A., Medina Lozano, A., & Martínez Marín, F. A. (2019). Semillero de investigación: Estrategia educativa para promover la innovación tecnológica. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.505>
- Centros Europeos de Empresas e Innovación de Castilla y León. (2011). *Generación, maduración y evaluación de ideas con potencial empresarial* <https://coie.unileon.es/files/2013/03/ARCHIVO-6.pdf>
- CESU, Consejo Nacional de Educación Superior. (2020). Acuerdo 02 del 1° de julio de 2020, Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-399567_recurso_1.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación. (2021, diciembre 20). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031*. [CONPES 4069, 2021]. <https://minciencias.gov.co/conpes-4069-nueva-politica-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2022-2031>
- Díaz-López, L., Ruiz-Claros, C., & Cuéllar-Cuéllar, K. (2019). Diseño de estrategias para incentivar la participación de los estudiantes del programa Administración de Empresas en los semilleros de investigación de la



- Universidad de la Amazonia. *Revista EAN*, (86), 227-244. <https://doi.org/10.21158/01208160.n86.2019.2303>
- Garza, E. (2016). *Aprendizaje basado en retos*. Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/aprendizaje-basado-en-retos/>
- Gómez-Cano, C., Sánchez-Castillo, V., & Estrada-Cely, G. (2022). Limitantes para la participación de los estudiantes en Semilleros de Investigación. *Cultura, Educación y Sociedad*, 13(2), 9-28. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.13.2.2022.01>.
- Gracia, D. (2007). La vocación docente. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, (40), 807-816.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, MinCiencias. (2017). *Proyecto Oferta Colciencias: Nexo Global*. [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/proyecto-oferta\\_colciencias-nexo-global-v01.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/proyecto-oferta_colciencias-nexo-global-v01.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022, febrero 11). *Necesitamos más mujeres en carreras STEM*. ONU Mujeres América Latina y el Caribe. <https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2022/02/necesitamos-mas-mujeres-en-carreras-stem>
- Rosas, G., Madrigal, S., Ruíz N., Martínez, M., & Enríquez, A. (2018). *Manual de Design Thinking. Santa Catarina saber hacer para competir*. [http://www.utsc.edu.mx/vidaEstudiantil/pdf/pdf\\_pades/manual\\_design\\_thinking.pdf](http://www.utsc.edu.mx/vidaEstudiantil/pdf/pdf_pades/manual_design_thinking.pdf)
- Robles-González, A., Riveros-Bernal, H. C., García-Chavarría, F. J., & Rojas-Espinoza, A. F. (2017). Análisis de semilleros de investigación en cuanto a la deserción: programa de contaduría pública de la Universidad Santo Tomás de Tunja. *Quaestiones Disputatae*, 10(20), 35. <https://link.gale.com/apps/doc/A596404038/IFME?u=anon~16a66f8b&sid=googleScholar&xid=dcb7cb73>
- Sánchez Lissen, E. (2003). La vocación entre los aspirantes a Maestro. *Educación XX1*, (6), 203-222. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70600608.pdf>
- Sánchez, R. (2019). *El pensamiento de Vygotsky y su influencia en la educación*. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Legaria. Ciudad de México. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7587110>
- Rodríguez, Y. C. (2022). El club de revistas y la evaluación crítica de las fuentes de información en las Ciencias de la Salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 33, [e1896]. <https://cris.unica.edu.pe/es/>





publications/el-club-de-revistas-y-la-evaluaci%C3%B3n-cr%C3%ADtica-de-las-fuentes-de-inf

Stemcell Technologies. (sf.). *Ten Tips for Scientific Journal Clubs: How to Organize, Lead, and Participate Well* <https://www.stemcell.com/efficient-research/journal-club#:~:text=A%20scientific%20journal%20club%20is,their%20presentation%20and%20debate%20abilities>.

Universidad Católica de Colombia. (2022). Acuerdo 335 del Consejo Superior de la Universidad Católica de Colombia. Por el cual se modifica el documento "La investigación en la Universidad Católica de Colombia". <https://www.ucatolica.edu.co/portal/wp-content/uploads/adjuntos/acuerdos/consejo-superior-acuerdos-academicos-335-22.pdf>

Zarria, C., Arce, C., & Lam, J. (2016). Estudio de variables que influyen en la deserción de estudiantes universitarios de primer año, mediante minería de datos. *Ciencia Amazónica*, (1), 73-84.





*Sapientia aedificavit sibi domum*

Editado por la Universidad Católica de Colombia, en enero de 2024. Se usó tipografía Museo Sans de 11 puntos. Bogotá, D. C., Colombia.



