

BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI

bpinnovationsas@gmail.com

310 222 4608



Bucaramanga, 06 de julio de 2026

Señores

OFICINA ASESORA TIC

Alcaldía de Bucaramanga

ASUNTO: Propuesta técnico-económica **BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI –**
Implementación de las Vocaciones Científicas en el municipio de Bucaramanga

Nos permitimos presentar nuestra propuesta para la *"Implementación de las Vocaciones Científicas en el municipio de Bucaramanga"*.

Con esta propuesta buscamos aportar al desarrollo de actividades orientadas al fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas en el municipio, mediante acciones que promuevan el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación en la población beneficiaria.

Quedamos atentos a cualquier información adicional que se requiera.

Cordial saludo,

DIANA JULIETH PLATA CARDENAS

Representante legal

BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI



PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

1. Datos Generales

Institución Postulante: BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI

NIT: 901.702.444-8

Representante Legal: DIANA JULIETH PLATA CARDENAS

2. Resumen ejecutivo

La presente propuesta tiene como propósito fortalecer las capacidades y vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras de estudiantes y docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga, mediante la implementación de una estrategia de investigación escolar orientada a consolidar una cultura científica en el ámbito educativo y promover el desarrollo de competencias para la investigación, la innovación y la apropiación social del conocimiento. La iniciativa busca contribuir a la formación de ciudadanos con pensamiento crítico, creativo e innovador, capaces de comprender las problemáticas de su entorno y participar activamente en la construcción de alternativas desde la ciencia, la tecnología y la innovación.

El proyecto tendrá una cobertura de 17 instituciones educativas oficiales, fortaleciendo igual número de semilleros de investigación escolar y beneficiando directamente a 340 estudiantes, quienes desarrollarán proyectos de investigación en las líneas estratégicas de uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0. Estas temáticas permitirán acercar a los participantes a áreas de conocimiento prioritarias para el desarrollo científico y tecnológico del territorio, promoviendo la integración del enfoque STEM+ y metodologías activas de aprendizaje en los procesos educativos.

La estrategia metodológica se fundamenta en el aprendizaje experiencial, la investigación escolar y el trabajo colaborativo, estructurándose en cuatro etapas complementarias. La primera corresponde a la vinculación y fortalecimiento de capacidades, en la cual se desarrollará la articulación con las instituciones educativas, la conformación o fortalecimiento de los semilleros de investigación y un proceso inicial de formación dirigido a los docentes líderes para fortalecer sus competencias en investigación escolar y metodologías STEM+. La segunda etapa estará orientada al diseño e implementación de proyectos escolares, permitiendo que los estudiantes identifiquen problemáticas de su contexto, formulen proyectos de investigación y desarrollen actividades que fortalezcan competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y el trabajo colaborativo.

BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI

bpinnovationsas@gmail.com

310 222 4608



La tercera etapa comprende la consolidación de experiencias y el acompañamiento técnico, mediante el seguimiento metodológico a los proyectos, la organización y análisis de la información obtenida y la preparación de los productos derivados del proceso investigativo. Finalmente, la cuarta etapa estará dedicada a la divulgación de resultados y el fortalecimiento de la cultura científica, a través de un encuentro municipal donde los semilleros socializarán sus proyectos, intercambiarán experiencias y visibilizarán los aprendizajes alcanzados, promoviendo la apropiación social del conocimiento y el reconocimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para la transformación de los entornos escolares y comunitarios.

El proyecto tendrá una duración de cuatro meses, tiempo durante el cual se desarrollarán de manera articulada las actividades de formación, investigación, acompañamiento metodológico y socialización de resultados. En conjunto, la propuesta plantea una intervención integral que articula investigación escolar, formación docente, desarrollo de capacidades y apropiación social del conocimiento para fortalecer las vocaciones científicas en la educación básica y media.

Asimismo, busca consolidar los semilleros de investigación como espacios permanentes para el aprendizaje, la innovación y la generación de conocimiento, contribuyendo al fortalecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del municipio de Bucaramanga y a la formación de nuevas generaciones con competencias para afrontar los desafíos del desarrollo sostenible y la transformación digital

3. Alcance y cobertura

Alcance	Descripción
Instituciones educativas	17 instituciones educativas oficiales de Bucaramanga
Semilleros de investigación	17 semilleros fortalecidos
Estudiantes beneficiarios	340
Líneas temáticas	Uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0
Impacto esperado	Fortalecimiento de las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras en la educación básica y media

4. Duración: 4 meses



5. Objetivos de Proyecto

Objetivo General:

Fortalecer las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras de estudiantes y docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga mediante una estrategia de fortalecimiento de capacidades para la investigación escolar, que promueva el desarrollo de proyectos con enfoque STEM+, la apropiación social del conocimiento y la consolidación de una cultura científica en la comunidad educativa.

Objetivos específicos

1. Fortalecer las capacidades de estudiantes y docentes para la investigación escolar mediante la conformación y dinamización de semilleros de investigación, el desarrollo de procesos de formación y la promoción del interés por la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para comprender y transformar su entorno.
2. Desarrollar proyectos de investigación escolar en las líneas de uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad, el aprendizaje colaborativo y la aplicación de metodologías STEM+ para la comprensión de problemáticas del contexto.
3. Consolidar las capacidades investigativas de los semilleros mediante el acompañamiento metodológico, el seguimiento al desarrollo de los proyectos y la sistematización de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación escolar.
4. Promover la apropiación social del conocimiento y el fortalecimiento de la cultura científica mediante la divulgación de los proyectos desarrollados, el intercambio de experiencias y la socialización de resultados con la comunidad educativa.

6. Metodología:

La metodología propuesta se fundamenta en el aprendizaje experiencial, la investigación escolar y el enfoque STEM+, promoviendo la participación activa de estudiantes y docentes en procesos de exploración, análisis, creación y socialización del conocimiento. La estrategia busca fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de la comunidad educativa mediante el desarrollo de proyectos de investigación contextualizados, que permitan comprender problemáticas del entorno y generar alternativas de solución desde una perspectiva colaborativa e interdisciplinaria.

Para ello, la ejecución del proyecto se estructura en cuatro etapas secuenciales que integran procesos de sensibilización, formación, experimentación y divulgación, garantizando un acompañamiento progresivo durante toda la intervención.



➤ ETAPA 1. Vinculación y fortalecimiento de capacidades

La primera etapa tiene como propósito generar las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto en cada institución educativa. Durante esta fase se realizará la articulación con los directivos y docentes responsables, la conformación o fortalecimiento de los semilleros de investigación y la presentación de la estrategia metodológica a los estudiantes participantes.

Paralelamente, se desarrollará un proceso inicial de formación dirigido a los docentes líderes, orientado al fortalecimiento de competencias para la investigación escolar, la implementación del enfoque STEM+ y el uso de metodologías activas que favorezcan el aprendizaje basado en proyectos. Esta etapa permitirá establecer las bases pedagógicas y organizativas necesarias para el desarrollo de las actividades posteriores.

➤ ETAPA 2. Diseño e implementación de proyectos escolares

En esta etapa los estudiantes identificarán problemáticas de su contexto escolar o comunitario y formularán proyectos de investigación relacionados con las líneas de uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0.

Cada semillero desarrollará su proyecto aplicando metodologías de investigación escolar que promuevan la observación, la formulación de preguntas, la búsqueda de información, el análisis de datos y la construcción de propuestas. Durante este proceso se fortalecerán competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y el trabajo colaborativo, favoreciendo la participación activa de los estudiantes en la generación de conocimiento.

➤ ETAPA 3. Consolidación de experiencias y acompañamiento técnico

La tercera etapa estará orientada al seguimiento y fortalecimiento de los proyectos desarrollados por los semilleros. El equipo técnico brindará acompañamiento metodológico para orientar el avance de las iniciativas, resolver inquietudes y apoyar la consolidación de los productos generados por cada grupo.

De manera simultánea, los estudiantes organizarán la información obtenida durante el desarrollo de sus proyectos, analizarán los resultados alcanzados y prepararán los productos que evidencien los aprendizajes obtenidos. Este proceso permitirá fortalecer las capacidades investigativas de los participantes y asegurar la calidad de los resultados presentados.

➤ ETAPA 4. Divulgación de resultados y fortalecimiento de la cultura científica



Al finalizar el proyecto se desarrollará un encuentro de divulgación en el que los semilleros presentarán los resultados de sus investigaciones a la comunidad educativa. Este espacio favorecerá el intercambio de experiencias entre instituciones participantes, la visibilización de las iniciativas desarrolladas y el reconocimiento del trabajo realizado por estudiantes y docentes.

La socialización de los proyectos constituirá una estrategia de apropiación social del conocimiento, promoviendo el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para comprender el entorno, fortalecer la cultura científica y estimular la continuidad de los procesos de investigación escolar en las instituciones educativas.

7. Cronograma

Etapas / Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Etapas 1. Vinculación y fortalecimiento de capacidades				
Socialización del proyecto con las instituciones educativas				
Conformación o fortalecimiento de los semilleros				
Formación inicial a docentes líderes				
Etapas 2. Diseño e implementación de proyectos escolares				
Formulación de proyectos de investigación				
Desarrollo de actividades de investigación				
Acompañamiento metodológico				
Etapas 3. Consolidación de experiencias y acompañamiento técnico				
Seguimiento al desarrollo de proyectos				
Consolidación de resultados y evidencias				
Preparación de productos para socialización				
Etapas 4. Divulgación de resultados y fortalecimiento de la cultura científica				
Encuentro municipal de socialización				
Evaluación y cierre del proyecto				

BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI

bpinnovationsas@gmail.com

310 222 4608



8. Presupuesto

Aporte	Valor
Alcaldía de Bucaramanga	\$ 320.000.000,00
OTRA ENTIDAD	\$ 138.000.000,00
Total proyecto	\$ 458.000.000,00

La entidad ejecutora realizará un aporte en especie, representado en la disponibilidad de infraestructura física, equipos, espacios para el desarrollo de las actividades, así como el apoyo logístico requerido para la ejecución del proyecto.

9. Desembolsos

Los giros de los recursos públicos se efectuarán de forma condicionada a la radicación y aprobación de los informes técnicos por la supervisión institucional asignada:

- 20% Entrega del plan de trabajo y un primer informe de ejecución.
- 30% Entrega del segundo informe técnico de ejecución
- 20% Entrega del tercer informe técnico de ejecución
- 30% Entrega del informe final de ejecución del proyecto.

Quedamos atentos a cualquier información adicional que se requiera.

Atentamente,

DIANA JULIETH PLATA CARDENAS
REPRESENTANTE LEGAL
BUSSINESS PROJECT INNOVATION SAS – BPI

Bucaramanga, 06 de julio de 2026

Señores
OFICINA ASESORA TIC
Alcaldía de Bucaramanga

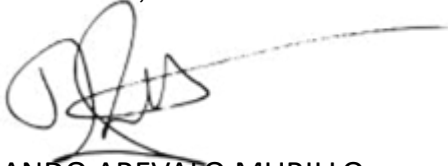
Asunto: Propuesta técnico-económica UDI – Estrategia de Fortalecimiento vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga

Nos permitimos presentar nuestra propuesta técnico-económica para desarrollar la "Estrategia de Fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga".

Nuestra institución manifiesta su interés en participar en esta iniciativa, considerando que el fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas contribuye al desarrollo de la educación y promueve el interés por la ciencia y la tecnología en la comunidad.

Quedamos atentos a cualquier información adicional que se requiera.

Cordial saludo,



ARMANDO AREVALO MURILLO
Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico
innovacion@udi.edu.co

PROPUESTA ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES Y VOCACIONES CIENTÍFICAS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

1. Datos Generales

Institución Postulante: Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI

Destinatario: Alcaldía de Bucaramanga

2. Descripción

El proyecto propone una estrategia integral para el fortalecimiento de las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras en estudiantes y docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga, mediante la consolidación y fortalecimiento de semilleros de investigación escolar como escenarios de aprendizaje, experimentación, trabajo colaborativo y construcción colectiva del conocimiento. La iniciativa busca despertar el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación desde la educación básica y media, promoviendo el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes comprender, analizar y plantear alternativas frente a las problemáticas de su entorno escolar y comunitario.

La estrategia se fundamenta en el enfoque educativo STEM+ y metodologías que favorecen el aprendizaje significativo mediante la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y otras áreas del conocimiento. Bajo este enfoque, los estudiantes desarrollarán proyectos de investigación escolar orientados a las líneas de uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0, fortaleciendo competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

El desarrollo del proyecto contempla un proceso metodológico estructurado en cuatro momentos articulados que orientan progresivamente la formulación, ejecución y socialización de los proyectos de investigación. Este proceso permitirá que los estudiantes identifiquen problemáticas de su contexto, formulen preguntas de investigación, desarrollen actividades para la generación de conocimiento y consoliden resultados que aporten a la comprensión de las situaciones abordadas, promoviendo una cultura de investigación desde la escuela.

De manera complementaria, el proyecto desarrollará un proceso de formación dirigido a los docentes líderes de los semilleros de investigación, orientado al fortalecimiento de sus capacidades para liderar procesos de investigación escolar, incorporar el enfoque STEM+ en sus prácticas pedagógicas y promover metodologías activas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en los estudiantes. Este componente busca fortalecer las capacidades institucionales y favorecer la sostenibilidad de los semilleros de investigación al interior de las instituciones educativas.

Finalmente, el proyecto culminará con un encuentro municipal de socialización, en el que los semilleros de investigación presentarán los resultados de los proyectos desarrollados, favoreciendo el intercambio de experiencias entre instituciones educativas y la divulgación de los aprendizajes alcanzados. Este escenario contribuirá al fortalecimiento de la cultura científica, al reconocimiento del trabajo realizado por estudiantes y docentes, y a la consolidación de una red de semilleros de investigación escolar que impulse la continuidad de procesos de ciencia, tecnología e innovación en el municipio de Bucaramanga.

3. Alcance y cobertura

La estrategia tendrá una cobertura de 17 instituciones educativas oficiales de Bucaramanga, mediante el fortalecimiento de 17 semilleros de investigación escolar, beneficiando directamente a 340 estudiantes y 17 docentes, con el propósito de fortalecer las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras en la educación básica y media.

4. Duración: 4 meses

5. Objetivos de Proyecto

Objetivo General:

Promover el fortalecimiento de las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras en estudiantes y docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga mediante la consolidación de semilleros de investigación escolar, el desarrollo de proyectos y procesos de formación que incentiven el pensamiento científico, la creatividad y la innovación.

Objetivos específicos

- Desarrollar competencias científicas, tecnológicas e innovadoras en los estudiantes mediante la participación en semilleros de investigación y el desarrollo de proyectos escolares en las líneas de uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial e Industria 4.0, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo.
- Fortalecer las capacidades de los docentes líderes de los semilleros de investigación mediante un proceso de formación orientado a la apropiación de metodologías para la investigación escolar, el enfoque STEM+ y el desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e innovación en las instituciones educativas.

- Promover la apropiación social del conocimiento y la cultura científica mediante la socialización de los proyectos desarrollados por los semilleros de investigación, favoreciendo el intercambio de experiencias y el reconocimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para la transformación de los entornos escolares y comunitarios

6. Metodología

La estrategia metodológica se fundamenta en el aprendizaje activo y la investigación escolar como herramientas para fortalecer las vocaciones científicas de los estudiantes. A través de los semilleros de investigación desarrollarán proyectos relacionados con problemáticas de su entorno, integrando conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación desde una perspectiva práctica y colaborativa.

La metodología contempla cuatro momentos articulados que permiten avanzar progresivamente desde la identificación de una problemática hasta la socialización de los resultados obtenidos.

Momento 1. Exploración y definición del reto de investigación

El proceso inicia con la conformación o fortalecimiento de los semilleros de investigación y la sensibilización de estudiantes y docentes sobre la importancia de la investigación escolar como herramienta para comprender y transformar su entorno. Mediante ejercicios de observación, análisis y diálogo, los participantes identificarán problemáticas o necesidades presentes en sus instituciones educativas y comunidades, las cuales serán priorizadas para orientar el desarrollo de los proyectos. Asimismo, los semilleros seleccionarán la línea temática de trabajo —uso sostenible de la biodiversidad, innovación digital, inteligencia artificial o tecnologías de la Industria 4.0— y formularán la pregunta de investigación que guiará el proceso.

Momento 2. Planeación y desarrollo de los proyectos

Con base en la problemática identificada, cada semillero estructurará su proyecto de investigación definiendo sus objetivos, actividades, cronograma y productos esperados. Durante esta etapa, los estudiantes desarrollarán las actividades previstas mediante metodologías de investigación escolar y aprendizaje basado en proyectos, fortaleciendo competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. Paralelamente, los docentes líderes participarán en un proceso de formación orientado al fortalecimiento de sus capacidades para orientar procesos de investigación escolar e incorporar el enfoque STEM+ en sus prácticas pedagógicas.

Momento 3. Seguimiento y consolidación de resultados

En esta etapa se realizará el acompañamiento al desarrollo de los proyectos con el propósito de orientar el cumplimiento de los objetivos planteados y fortalecer las capacidades investigativas de los semilleros. Los estudiantes organizarán la información obtenida, analizarán los resultados y consolidarán las evidencias del proceso, mientras que el equipo técnico brindará orientación metodológica para garantizar la calidad y pertinencia de los proyectos desarrollados. Este momento permitirá consolidar los aprendizajes alcanzados y preparar los productos que serán presentados en el evento de cierre.

Momento 4. Socialización y apropiación social del conocimiento

El proceso culminará con un encuentro de socialización en el que los semilleros presentarán los resultados de sus proyectos a la comunidad educativa, propiciando el intercambio de experiencias y la divulgación de los aprendizajes obtenidos durante la ejecución del proyecto. Este espacio promoverá la apropiación social del conocimiento, el reconocimiento del trabajo desarrollado por estudiantes y docentes, y el fortalecimiento del interés por la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para comprender y aportar soluciones a las problemáticas de los entornos escolares y comunitarios.

Formación docente

En paralelo se desarrollará un proceso de formación dirigido a los docentes líderes de los semilleros, orientado al fortalecimiento de competencias para la investigación escolar, el aprendizaje basado en proyectos y la incorporación del enfoque STEM+ en las prácticas pedagógicas.

7. Plan de trabajo y cronograma

El proyecto se ejecutará en cuatro meses, distribuidos desde la firma del acta de inicio.

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Momento 1. Exploración y definición del reto de investigación																
Momento 2. Planeación y desarrollo de los proyectos																
Momento 3. Seguimiento y consolidación de resultados																
Momento 4. Socialización y apropiación social del conocimiento																
Formación docente																

8. Estructura Financiera del Proyecto

8.1. Aporte Alcaldía de Bucaramanga.

ACTIVIDAD	
Momento 1. Exploración y definición del reto de investigación	\$ 65.000.000,00
Momento 2. Planeación y desarrollo de los proyectos	\$ 80.000.000,00
Momento 3. Seguimiento y consolidación de resultados	\$ 65.000.000,00
Momento 4. Socialización y apropiación social del conocimiento	\$ 100.000.000,00
Formación docente	\$ 30.000.000,00
TOTAL APOORTE ALCALDÍA	\$ 340.000.000,00

8.2. Aporte Universidad:

Costos Logísticos y de Infraestructura: La entidad ejecutora realizará un aporte en especie por valor de \$147.800.000, representado en la disponibilidad de infraestructura física, equipos, espacios para el desarrollo de las actividades, así como el apoyo logístico requerido para la ejecución del proyecto.

9. Desembolsos

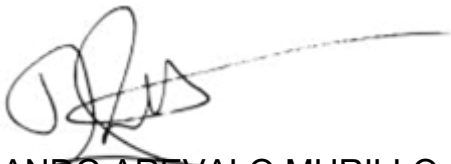
Los giros de los recursos públicos se efectuarán de forma condicionada a la radicación y aprobación de los informes técnicos por la supervisión institucional asignada:

- 20% Entrega del plan de trabajo y un primer informe de ejecución.
- 25% Entrega del segundo informe técnico de ejecución
- 20% Entrega del tercer informe técnico de ejecución
- 35% Entrega del informe final de ejecución del proyecto.

La presente propuesta refleja el compromiso de la Universidad de Investigación y Desarrollo – UDI con la construcción de alianzas estratégicas que contribuyan al fortalecimiento de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio de Bucaramanga,

Quedamos atentos a cualquier información adicional que se requiera.

Cordial saludo,



ARMANDO AREVALO MURILLO
Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico
innovacion@udi.edu.co

Bucaramanga, 06 de julio de 2026

Señores
OFICINA ASESORA TIC
Alcaldía de Bucaramanga
Atn. Freddy Alexander León Neira
E. S. D.

Asunto: Propuesta técnico-económica UNAB – Fortalecimiento vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga

Reciba un cordial saludo por parte de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Nos permitimos presentar nuestra propuesta técnico-económica para el "Fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga".

Esta propuesta refleja el compromiso institucional de la UNAB con la excelencia académica, la investigación y la innovación, así como su propósito de contribuir al desarrollo regional mediante la generación y apropiación social del conocimiento. En este marco, la Universidad reconoce que el fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas es un factor clave para promover el talento, el pensamiento crítico y el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación, aportando a la formación de las nuevas generaciones y al desarrollo sostenible del municipio de Bucaramanga.

Quedamos a su entera disposición.

Cordialmente


ERIKA ALCIRA GONZALEZ PINTO
Directora Unidad de Agenciamiento de Recursos
UNAB

PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES Y VOCACIONES CIENTÍFICAS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

1. DATOS BÁSICOS DE IDENTIFICACIÓN

Entidad proponente: Universidad Autónoma de Bucaramanga

NIT o personería jurídica: 890200499-9

Nombre del representante legal: Juan Camilo Montoya Bozzi

Cédula de ciudadanía: 91.476.891

Correo electrónico: rectoria@unab.edu.co;
agenciamientoderecursos@unab.edu.co

Teléfono de contacto: Erika González Pinto - 320 7972610

2. PRESENTACIÓN DE LA ENTIDAD PROPONENTE

La Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB, es una institución de Educación Superior, de carácter privado, la oferta académica está constituida por 103 programas de los cuales, 83 (29 de pregrado y 54 de posgrado) son programas presenciales y 20 (12 de pregrado y 8 de posgrado) programas virtuales. Entre los programas de posgrado se encuentran el doctorado en ingeniería, doctorado en educación y doctorado en sostenibilidad.

La UNAB cierra el año 2024 con 215 investigadores categorizados según la última convocatoria de medición del Ministerio de ciencia, tecnología e innovación - MinCiencias, 14 de ellos investigadores senior; 33 asociados y 63 junior, los cuales se encuentran distribuidos en 26 grupos de investigación

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

categorizados por MinCiencias, de los cuales 69.2% se encuentran en las categorías A1, A y B. Actualmente, cuenta con 7 patentes nacionales de invención, 1 patente nacional de modelo de utilidad, 1 patente internacional de invención y 19 patentes radicadas y en proceso de evaluación.

– **Idoneidad y experiencia de la entidad proponente en el campo de las vocaciones científicas.**

En su trayectoria con proyectos en vocaciones científicas, la UNAB desde el año 2005 ha coordinado en el departamento de Santander el Programa Ondas promovido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias y durante los últimos 10 años ha implementado diferentes proyectos y metodologías mediante el Programa Generación ConCiencia, cuyo propósito es incentivar en niños, niñas y adolescentes – NNA de educación básica y media – IEBM, en Jóvenes Investigadores y en estudiantes universitarios vinculados a semilleros de investigación, el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Con la implementación del Programa Generación ConCiencia a partir del año 2014 la UNAB ha desarrollado estrategias para incentivar a los grupos de investigación de las Instituciones de educación superior – IES del departamento a vincularse con los procesos de fortalecimiento de vocaciones científicas en Instituciones de educación básica y media, permitiendo que los jóvenes investigadores acompañados por sus tutores de las diferentes universidades, apoyen a los niños investigadores de grupos conformados por niñas, niños y adolescentes en la implementación de sus proyectos, obteniendo como resultado

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

experiencias exitosas en Municipios como Bucaramanga, San Gil, Málaga, Carcasí, Galán, Aratoca, y Barrancabermeja, en donde fue posible articular el Programa con Universidades como: Universidad Industrial de Santander, Universidad de Santander, Universidad Santo Tomás, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Manuela Beltrán, Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Fundación Universitaria de San Gil, Unidades Tecnológicas de Santander, Instituto Universitario de la Paz y Universidad Industrial de Santander sede Málaga.

Durante el período de ejecución de 2014 - 2017 Generación ConCiencia fue financiado con recursos del Sistema General de Regalías del departamento de Santander, obteniendo como resultado el impacto de más de 13.974 niños, niñas y adolescentes de instituciones educativas públicas y privadas de básica, media, y ciclos complementarios, localizadas en 72 de los 87 municipios del departamento de Santander. Es así como durante el periodo 2014-2017 se lograron vincular 752 grupos de investigación fortaleciendo las vocaciones científicas de Santander en instituciones de educación básica y media, 28 jóvenes investigadores y 90 semilleros de IES que fueron acompañados por investigadores - tutores de Grupos de Investigación de Universidades del departamento de Santander, a su vez se desarrollaron espacios de formación para la investigación dirigidos a maestros y maestras de las instituciones vinculadas mediante la realización de 32 talleres en temas de ciencia, tecnología e innovación, durante este periodo también se desarrollaron 13 encuentros de CTel versión nodal, departamental y regional, así como eventos de articulación entre el sector académico y empresarial con el encuentro Rueda ConCiencia, que permitió reunir a los semilleros de investigación de las universidades, jóvenes investigadores y sector productivo.

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

Durante el año 2022, la UNAB ejecutó el “Programa Ondas Santander” financiado con recursos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura – OEI, vinculando 1.500 niños, niñas y adolescentes en 42 instituciones de educación básica y media de 12 municipios del departamento, mediante la conformación de 60 grupos de investigación los cuales desarrollaron proyectos en líneas investigativas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Agrícolas, Ingeniería y Tecnología.

Así mismo, en el periodo 2022-2023 la UNAB desarrollo el proyecto “Fortalecimiento de Vocaciones Científicas para el desarrollo rural en Santander”, financiado con recursos del Sistema General de Regalías con el objetivo de fortalecer las vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil de Santander con incidencia en el desarrollo rural equitativo y el fomento del conocimiento en agroindustria, biodiversidad y biotecnología, este proyecto se enfocó en 33 municipios del departamento, financiando 120 grupos de investigación, vinculando 5.000 niñas, niños y adolescentes en 73 Instituciones de educación básica y media, 100 estudiantes integrantes de semilleros de investigación de las Instituciones de Educación Superior - IES y 10 jóvenes investigadores de 5 IES del departamento, así como el desarrollo de espacios de formación para la investigación y espacios de divulgación y promoción de la ciencia.

Igualmente, con el propósito de generar experiencias de apropiación de las tecnologías convergentes en la escuela, durante el año 2024 la UNAB desarrolló el proyecto "Fortalecimiento de vocaciones científicas en NNA del programa Ondas Santander mediante una estrategia de

modelamiento participativo para la apropiación de las tecnologías convergentes hacia la transformación social - TecnoConvergentes 4.0". Este proyecto tuvo como objetivo fortalecer el desarrollo de habilidades científicas y la capacidad de resolución creativa de problemas en niños, niñas y adolescentes, a través de una estrategia de modelamiento participativo.

Dicha estrategia buscó potenciar las capacidades para abordar problemáticas de interés local, incorporando las tecnologías convergentes de la Industria 4.0. Para ello, se articuló el modelamiento participativo con el método de Dinámica de Sistemas basada en la comunidad (Community-Based System Dynamics, CBSD), un enfoque seleccionado por su potencial para fomentar el desarrollo de capacidades de análisis, comunicación, trabajo en comunidad, aprendizaje cooperativo y sistematización del conocimiento.

El proyecto se centró en el análisis del cuidado del agua y benefició a 203 NNA de instituciones educativas de educación básica y media, en 4 municipios del departamento, mediante el acompañamiento a 10 proyectos de investigación, lo que permitió fortalecer las vocaciones científicas del departamento de Santander. Este enfoque integrador promovió una educación más inclusiva y orientada al desarrollo sostenible, alineada con las necesidades y desafíos del entorno local.

En el año 2025, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) ejecutó el proyecto "Fortalecimiento de las capacidades y vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga", cuyo propósito fue implementar una estrategia de apropiación social del conocimiento orientada a despertar y fortalecer las vocaciones científicas en niños, niñas y adolescentes de instituciones educativas oficiales del municipio,

mediante metodologías innovadoras de investigación escolar, el desarrollo del pensamiento crítico y la incorporación del enfoque educativo STEM+.

Como resultado de esta estrategia, se consolidaron diecisiete (17) semilleros de investigación en igual número de instituciones educativas oficiales, con la participación de 340 estudiantes, quienes desarrollaron proyectos de investigación en las líneas de Transición Energética y Energías del Futuro y Tecnologías Convergentes 4.0, abordando problemáticas de su entorno a través de procesos de investigación, innovación y desarrollo de soluciones con enfoque científico y tecnológico.

La ejecución de este proyecto permitió fortalecer las capacidades investigativas de estudiantes y docentes, consolidar una red de semilleros de investigación escolar en el municipio y generar capacidades institucionales para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación desde la educación básica y media, constituyéndose en un referente para la continuidad y ampliación de estrategias orientadas al fortalecimiento de las vocaciones científicas en Bucaramanga.

– **Capacidades académicas e investigativas de la UNAB para el desarrollo de proyectos en áreas STEM+**

La UNAB, cuenta con una estructura académica en el campo de las ingenierías y las ciencias sociales. Desde la Facultad de Ingeniería a través de su Dirección de Investigación, cuenta con sólidas capacidades para impulsar la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico, la transformación de la realidad y la promoción cultural. Estas iniciativas se fortalecen mediante la interdisciplinariedad, la interacción científica y el

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

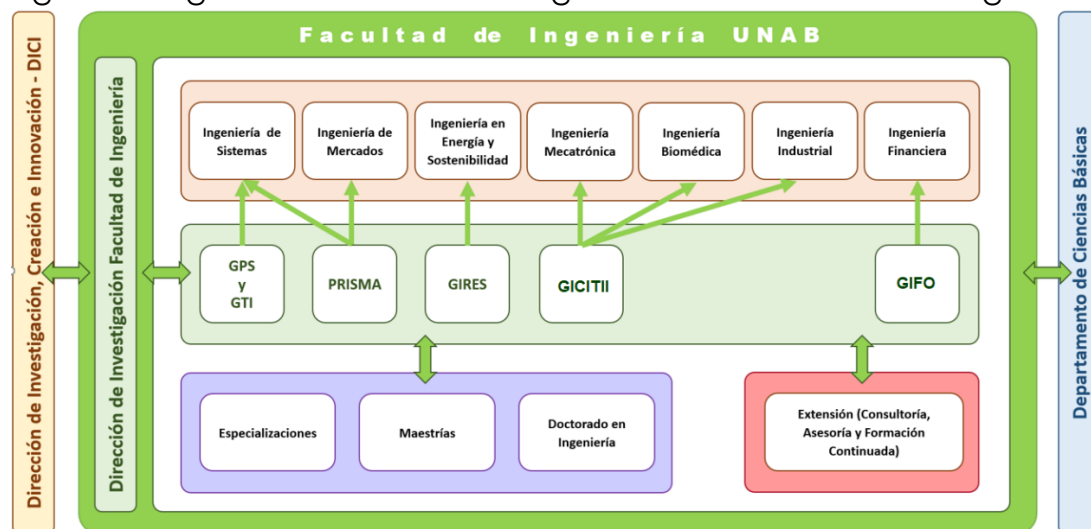
Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

compromiso con la responsabilidad ambiental, respaldadas por políticas en ciencia, tecnología, innovación y propiedad intelectual, además de incentivos que estimulan la producción académica y artística.

La estructura organizativa de la investigación en la facultad, representada en la figura 1, destaca la integración de los programas de la Facultad de Ingeniería con los diversos grupos de investigación, vinculándolos además con los programas de posgrado, como especializaciones, maestrías y doctorados. Asimismo, el Departamento de Ciencias Básicas forma parte de esta estructura, proporcionando apoyo académico al ciclo común de las ingenierías y participando activamente en iniciativas de investigación conjunta.

Figura 1. Organización de la Investigación en la Facultad de Ingeniería



Fuente: Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería UNAB

La investigación en la Facultad de Ingeniería se organiza en diversos grupos de investigación con enfoques especializados:

- **Pensamiento Sistémico (GPS):** Aplicación de enfoques sistémicos en instituciones, organizaciones y comunidades; modelamiento, simulación y aprendizaje; intersección con educación y tecnología.
- **Tecnologías de Información (GTI):** Investigación en telemática, sistemas de información, ingeniería de software, creatividad e innovación.
- **Preservación e Intercambio Digital (PRISMA):** Innovación educativa, tecnología y sociedad, marketing y logística.
- **Recursos, Energía y Sostenibilidad (GIRES):** Eficiencia energética y sostenibilidad.
- **Control y Mecatrónica (GICITII):** Grupo de investigación en ciencias de la ingeniería tecnología e innovación industrial.
- **Ingeniería Financiera (GIFO):** Grupo de investigación en finanzas y optimización.
- **Biotecnología y Ambiente (GBA):** Bioprocesos, conservación ecológica y sostenibilidad ambiental, vinculado al Centro ϵ -BiO.

Cada grupo de investigación esta soportado por los diferentes semilleros, detallados a continuación:

Nombre de semillero	Programa
Semillero de investigación y Desarrollo en Mecatrónica (SIDEM)	Ingeniería Mecatrónica
Semillero de Investigación en Desarrollo Web- SISWEB	Ingeniería de Sistemas
Grupo de Investigación, Desarrollo e innovación con Pensamiento Sistémico (GPS)	Ingeniería de Sistemas
CORP FINANCE	Ingeniería Financiera

Nombre de semillero	Programa
Semillero Instrumentación y Control - SIMKTK	Ingeniería Mecatrónica
MediaLab	Ingeniería de Sistemas
Procesando: Simulación de Procesos y Energía	Ingeniería en Energía y Sostenibilidad
Optimización de Sistemas Productivos y Logísticos	Ingeniería Industrial
Energías Renovables y Eficiencia Energética. SERGY	Ingeniería en Energía y Sostenibilidad
ESOS - Sostenibilidad y Optimización de Sistemas Energéticos	Ingeniería en Energía y Sostenibilidad
SEBIUNAB	Ingeniería Biomédica

Igualmente, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) cuenta con el Centro de Desarrollo Tecnológico Smart Regions Center, creado para promover la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia de conocimiento, mediante el diseño e implementación de soluciones basadas en tecnologías emergentes que contribuyan a resolver desafíos de los sectores productivo, público, educativo y social.

El Smart Regions Center desarrolla proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) orientados a impulsar la transformación digital y el desarrollo sostenible del territorio, integrando capacidades en Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas (IoT), analítica de datos, automatización, robótica, prototipado tecnológico, fabricación digital y otras tecnologías de la Industria 4.0. Complementariamente, ofrece

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

servicios de consultoría especializada, formulación de proyectos de I+D+i, formación de talento humano, vigilancia tecnológica y acompañamiento a procesos de innovación, fortaleciendo las capacidades tecnológicas de organizaciones e instituciones.

Como parte de su misión, el Centro promueve la transferencia de conocimiento, la apropiación social de la ciencia, el fortalecimiento de capacidades y la articulación entre la academia, el Estado, el sector productivo y la sociedad, consolidando espacios de investigación aplicada e innovación colaborativa que generan soluciones con impacto en el desarrollo regional.

En el marco de la presente propuesta, la participación del Smart Regions Center constituye un valor agregado estratégico, al poner a disposición de las instituciones educativas su experiencia, infraestructura y talento humano especializado. A través del acompañamiento de investigadores y expertos, el Centro facilitará el acceso de niños, niñas, jóvenes y docentes a metodologías STEM+, tecnologías de la Industria 4.0 y procesos de investigación aplicada, promoviendo el diseño, desarrollo y validación de soluciones tecnológicas que fortalezcan las vocaciones científicas y la cultura de innovación desde la educación escolar.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto tiene como propósito fortalecer las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras en estudiantes de básica y media de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga mediante la consolidación de semilleros de investigación como escenarios de aprendizaje colaborativo, orientados al desarrollo de proyectos de Ciencia,

unab.edu.co

 **unab.online**

  **unab_online**

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

Tecnología e Innovación (CTel) que respondan a problemáticas reales de sus entornos escolares y comunitarios.

La estrategia se fundamenta en el enfoque educativo STEM+ y en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), integrando la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y la creatividad como herramientas para fortalecer el pensamiento crítico, la innovación, el trabajo colaborativo y la capacidad de los estudiantes para comprender, analizar y transformar su realidad mediante el diseño y desarrollo de proyectos orientados a responder retos relacionados con el uso sostenible de la biodiversidad, la innovación digital, la inteligencia artificial e industria 4.0.

El proyecto será liderado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Smart Regions Center de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), entidad que aportará su experiencia en investigación aplicada, transferencia de conocimiento y desarrollo de soluciones basadas en tecnologías emergentes. En este marco, se promoverá el uso de tecnologías emergentes como Internet de las Cosas (IoT), automatización, robótica educativa, inteligencia artificial, analítica de datos y sostenibilidad energética, integrando metodologías STEM+ y aprendizaje basado en proyectos.

Durante cuatro meses, los estudiantes participarán en una Ruta de Innovación Escolar STEM+, en la que identificarán problemáticas de su contexto mediante procesos de observación, diálogo y construcción colectiva con la comunidad educativa; formularán retos tecnológicos; diseñarán soluciones; construirán prototipos; validarán su desempeño y comunicarán los resultados obtenidos. Este proceso contará con el acompañamiento permanente de sus docentes líderes, facilitadores especializados e investigadores de la UNAB, quienes promoverán el intercambio de conocimientos y la articulación entre el saber científico, tecnológico y el conocimiento del contexto aportado por los estudiantes, docentes y comunidades educativas.

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

De manera complementaria, los docentes líderes fortalecerán sus capacidades mediante un proceso de formación en inteligencia artificial, Internet de las Cosas (IoT), prototipado tecnológico, innovación educativa, analítica de datos y metodologías STEM+, favoreciendo la incorporación de estas herramientas en los procesos pedagógicos y fortaleciendo la sostenibilidad de los semilleros de investigación al interior de las instituciones educativas.

Como eje transversal, el proyecto promoverá la Apropiación Social del Conocimiento, entendida como un proceso permanente de participación, diálogo de saberes, construcción colaborativa, intercambio y uso social del conocimiento. En este sentido, la comunidad educativa participará activamente en la identificación de problemáticas, la cocreación de soluciones tecnológicas, la validación de los prototipos y la comunicación pública de los resultados mediante estrategias de divulgación científica, favoreciendo que el conocimiento generado sea compartido, apropiado y utilizado para contribuir a la transformación de los contextos escolares y comunitarios.

El proceso culminará con un evento de divulgación científica, en el que los semilleros de investigación socializarán los resultados de sus proyectos y presentarán los prototipos tecnológicos desarrollados ante la comunidad educativa, académica, científica y actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del municipio. Este escenario promoverá el intercambio de experiencias, la apropiación social del conocimiento y el reconocimiento del talento científico de los estudiantes.

Como parte de la agenda académica del evento, se contará con la participación de un investigador y divulgador de la ciencia, quien compartirá su experiencia y trayectoria profesional a través de una conferencia inspiradora orientada a motivar a los estudiantes a continuar fortaleciendo sus vocaciones científicas, explorar oportunidades de formación en áreas STEM+ y reconocer la ciencia, la tecnología y la

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

innovación como herramientas para transformar su entorno y construir proyectos de vida con impacto en la sociedad

4. POBLACIÓN BENEFICIARIA

Beneficiarios directos

- 340 estudiantes
- 17 docentes

Cobertura

17 Semilleros de investigación activos en 17 Instituciones oficiales priorizadas de básica y media localizados en las diferentes comunas del municipio de Bucaramanga.

5. DURACIÓN: 4 meses.

6. OBJETIVOS

Objetivo general

Fortalecer las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras de niños, niñas, jóvenes y docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga mediante una estrategia de investigación e innovación escolar basada en semilleros de investigación, que articule procesos de investigación, formación, acompañamiento y divulgación científica para el diseño, desarrollo y validación de soluciones tecnológicas orientadas a la atención de problemáticas de los entornos escolares y comunitarios.

Objetivos específicos

- Fortalecer las competencias científicas, tecnológicas, e innovadoras de los estudiantes vinculados a semillero de investigación mediante el desarrollo de proyectos escolares en áreas STEM+ y el Aprendizaje

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

Basado en Proyectos (ABP), orientados a la identificación de problemáticas del entorno y al diseño, construcción y validación de prototipos que incorporen el uso sostenible de la biodiversidad, la innovación digital, la inteligencia artificial e industria 4.0.

- Desarrollar talleres de formación para el fortalecimiento de capacidades pedagógicas, científicas y tecnológicas en docentes líderes de los semilleros de investigación mediante un proceso de formación en inteligencia artificial, Internet de las Cosas (IoT), prototipado tecnológico, analítica de datos e innovación educativa, favoreciendo la apropiación de herramientas y enfoques que promuevan la investigación escolar, el desarrollo de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) y la sostenibilidad de los semilleros de investigación en las instituciones educativas.
- Promover la apropiación social del conocimiento y la cultura científica en la comunidad educativa mediante estrategias de diálogo de saberes, comunicación pública de la ciencia, intercambio de experiencias y divulgación de los resultados de los proyectos desarrollados por los semilleros, incentivando el interés por la ciencia, la innovación y el desarrollo tecnológico en el municipio de Bucaramanga.

1. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La estrategia metodológica se estructura en tres fases, que orientan el proceso desde el diagnóstico y fortalecimiento de los semilleros de investigación hasta el desarrollo de soluciones tecnológicas, la formación de docentes líderes y la divulgación de los resultados, promoviendo la consolidación de capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras en las instituciones educativas participantes.

La ejecución del proyecto estará guiada por principios pedagógicos que fortalecen el aprendizaje significativo y la investigación escolar. En este sentido, se promoverá el aprendizaje colaborativo, favoreciendo el trabajo en equipo, la construcción colectiva del conocimiento y el liderazgo; la

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

creatividad aplicada, impulsando el diseño de soluciones innovadoras a problemáticas del entorno; el pensamiento crítico, mediante la observación, el análisis y la formulación de propuestas fundamentadas; la innovación con sentido social, orientando los proyectos hacia la atención de necesidades reales de las instituciones educativas y sus comunidades; y la interdisciplinariedad STEM+, integrando conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para desarrollar experiencias de aprendizaje contextualizadas, orientadas a la transformación del territorio y al fortalecimiento de las vocaciones científicas.

Bajo este enfoque metodológico, se desarrollan tres fases que orientan progresivamente el proceso de fortalecimiento de las vocaciones científicas, tecnológicas e innovadoras. Cada fase integra actividades, estrategias de acompañamiento y resultados específicos que permiten avanzar desde la consolidación de los semilleros de investigación y el desarrollo de proyectos tecnológicos, hasta el fortalecimiento de capacidades docentes y la divulgación de los resultados, garantizando un proceso formativo integral que promueve la investigación escolar, la innovación, la apropiación social del conocimiento y la generación de soluciones con impacto en las instituciones educativas y sus comunidades.

FASE I: RUTA DE INNOVACIÓN STEM+ PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

La Fase I constituye el eje central del proyecto y tiene como propósito fortalecer los semilleros de investigación mediante la implementación de una Ruta de Innovación Escolar STEM+ que fomenta el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde los estudiantes identificarán problemáticas de su entorno, formularán retos tecnológicos, diseñarán soluciones, construirán prototipos y validarán alternativas innovadoras con el acompañamiento de docentes líderes de sus instituciones, facilitadores especializados, investigadores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) con el apoyo del Centro de Desarrollo Tecnológico Smart Regions Center.

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

Durante esta fase, los proyectos de investigación serán orientados hacia cuatro líneas estratégicas que integran ciencia, tecnología, innovación y sostenibilidad, permitiendo que los estudiantes desarrollen soluciones pertinentes a las necesidades de sus instituciones educativas y comunidades.

Líneas estratégicas para el desarrollo de los proyectos de investigación escolar

Línea 1. Uso sostenible de la biodiversidad: Promueve el desarrollo de proyectos orientados a la comprensión, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del territorio mediante el uso de herramientas científicas y tecnológicas. Los semilleros podrán abordar temáticas como el reconocimiento de ecosistemas locales, biodiversidad urbana, monitoreo ambiental, calidad del agua, aire y suelo, reciclaje, economía circular, eficiencia en el uso de recursos, biotecnología básica y soluciones para la sostenibilidad ambiental.

Ejemplos de proyectos:

- Sistema de monitoreo de calidad del aire utilizando sensores IoT.
- Estación meteorológica escolar.
- Sistema inteligente para clasificación de residuos.
- Monitoreo de humedad del suelo para huertas escolares.
- Automatización de sistemas de riego.

Línea 2. Innovación Digital: Busca fortalecer el pensamiento computacional y la creatividad mediante el diseño de soluciones digitales que respondan a necesidades del entorno escolar y comunitario. Los estudiantes aplicarán programación, desarrollo de aplicaciones, diseño digital, cultura maker y fabricación digital para resolver problemáticas reales.

Ejemplos de proyectos:

- Aplicaciones móviles para la comunidad educativa.

unab.edu.co

 unab.online

  unab_online

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

- Plataformas y contenidos digitales para gestión ambiental escolar.
- Desarrollo de videojuegos educativos.
- Diseño e impresión 3D de soluciones para la institución.
- Herramientas digitales para inclusión y accesibilidad.

Línea 3. Inteligencia Artificial para la Transformación del Entorno: Orienta a los estudiantes en la comprensión y aplicación responsable de herramientas de inteligencia artificial para resolver retos del contexto escolar y ambiental. Los proyectos podrán incorporar modelos sencillos de clasificación, visión por computador, procesamiento de información y asistentes inteligentes, promoviendo además el análisis ético del uso de estas tecnologías.

Ejemplos de proyectos:

- Clasificación de residuos mediante visión artificial.
- Identificación de especies vegetales utilizando IA.
- Chatbots para orientación escolar.
- Sistemas de apoyo al aprendizaje.
- Análisis inteligente de datos ambientales.

Línea 4. Industria 4.0 y Tecnologías Inteligentes: Integra tecnologías emergentes propias de la Industria 4.0 para el desarrollo de soluciones tecnológicas funcionales mediante Internet de las Cosas (IoT), robótica educativa, big data, realidad aumentada, realidad virtual, automatización, sensórica, analítica de datos y sistemas inteligentes. Esta línea permitirá que los estudiantes construyan prototipos capaces de capturar información, automatizar procesos y generar soluciones innovadoras para su entorno.

Ejemplos de proyectos:

- Sensórica para ahorro energético.
- Prototipos automatizados para seguridad escolar.
- Estaciones inteligentes de monitoreo ambiental.
- Sistemas de control de iluminación inteligente.

unab.edu.co

 unab.online

  unab_online

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

- Automatización de procesos para laboratorios escolares.

Los semilleros desarrollarán sus proyectos siguiendo la Ruta de Innovación Escolar STEM+, mediante encuentros de alistamiento institucional, formulación del reto tecnológico, diseño de la solución, modelado del prototipo, construcción, validación y cierre institucional. Este proceso permitirá que los estudiantes integren conocimientos científicos y tecnológicos mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), fortaleciendo competencias en investigación, pensamiento crítico, creatividad, innovación, trabajo colaborativo y apropiación social del conocimiento.

- a) ENCUENTRO 1. ALISTAMIENTO INSTITUCIONAL Y CARACTERIZACIÓN DE CAPACIDADES, Durante este encuentro se realizará la presentación oficial del proyecto a los directivos, socializando sus objetivos, metodología, cronograma y resultados esperados.

Asimismo, se validarán aspectos logísticos y operativos relacionados con la ejecución de las actividades, tales como disponibilidad de espacios, horarios, recursos tecnológicos y condiciones institucionales para el desarrollo de los encuentros. Como parte del proceso, la institución designará un docente líder que actuará como enlace con la entidad ejecutora y acompañará el desarrollo del proyecto al interior del establecimiento educativo.

Adicionalmente, se realizará un diagnóstico de capacidades y antecedentes institucionales en temas relacionados con investigación escolar, robótica, programación, tecnologías emergentes y experiencias previas de los semilleros de investigación, con el fin de establecer una línea base para el acompañamiento.

Finalmente, se concretará el cronograma de trabajo y se formalizarán los compromisos entre las partes mediante la suscripción del acuerdo institucional de participación.

Participantes: Rector o directivo delegado, docente líder institucional, equipo de la entidad ejecutora.

Resultado esperado: Instituciones educativas vinculadas formalmente al proyecto y una línea base que permita orientar el proceso de fortalecimiento de los semilleros de investigación.

- b) ENCUENTRO 2. REACTIVACIÓN DEL SEMILLERO Y DEFINICIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO: Este encuentro tiene como propósito iniciar formalmente el proceso de fortalecimiento de los semilleros de investigación mediante la vinculación de estudiantes y docentes al proyecto, promoviendo la apropiación de la metodología de trabajo y la identificación de problemáticas susceptibles de ser abordadas a través de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Durante la jornada se realizará la socialización del proyecto con los estudiantes participantes y el docente líder, presentando los objetivos, alcance, metodología, cronograma de actividades y compromisos esperados durante el proceso. Este espacio permitirá generar motivación e interés en torno al desarrollo de proyectos de investigación aplicada y soluciones tecnológicas orientadas a la transformación de problemáticas de su entorno.

Posteriormente, se llevará a cabo la reactivación de los semilleros conformados en procesos anteriores o, cuando sea necesario, la constitución e incorporación de integrantes interesados en participar en actividades de investigación e innovación escolar. Una vez consolidado el semillero, se formalizará su participación mediante la elaboración del acta de renovación o constitución del semillero y el registro de los estudiantes y docentes vinculados.

Como actividad central del encuentro, los participantes desarrollarán un ejercicio de observación y análisis de su contexto escolar y comunitario con el fin de identificar necesidades, desafíos o situaciones problemáticas que puedan ser atendidas mediante el uso sostenible de la biodiversidad, la innovación digital, la inteligencia artificial e industria 4.0. A partir de las problemáticas identificadas, el semillero realizará un proceso de priorización considerando criterios de pertinencia, impacto, viabilidad y alcance.

Finalmente, los estudiantes formularán el reto tecnológico que orientará el desarrollo de su proyecto durante los siguientes encuentros, definiendo de manera preliminar la población beneficiaria, los objetivos de la propuesta y las posibles tecnologías que podrían incorporarse en la solución

Participantes:

- Estudiantes integrantes del semillero de investigación.
- Docente líder institucional.
- Equipo del proyecto
- Investigadores UNAB

Resultado esperado: Semilleros de investigación formalmente conformados y fortalecidos, con una problemática priorizada y un reto tecnológico definido que orientará el diseño, desarrollo y validación de soluciones innovadoras durante la ejecución del proyecto.

- c) ENCUENTRO 3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y PLANEACIÓN DEL PROTOTIPO En este espacio se orientará a los semilleros de investigación en la construcción conceptual de la solución tecnológica que permitirá atender la problemática

priorizada durante el encuentro anterior. A partir del reto tecnológico definido, los estudiantes iniciarán un proceso de análisis, ideación y planificación que les permitirá transformar una necesidad identificada en una propuesta de solución viable y pertinente.

Se dará inicio con la revisión y validación del reto tecnológico formulado por el semillero, con el fin de garantizar que la problemática seleccionada sea clara, relevante y susceptible de ser abordada mediante herramientas de ciencia, tecnología e innovación. Posteriormente, los participantes profundizarán en el análisis de las necesidades de mejora, identificando las causas asociadas al problema, la población beneficiaria y las funcionalidades que debería incorporar la solución tecnológica para generar un impacto positivo en su entorno.

Como parte del proceso de inspiración y apropiación tecnológica, los estudiantes conocerán experiencias y casos de referencia relacionados con tecnologías emergentes como Internet de las Cosas (IoT), automatización, sensórica, robótica educativa, inteligencia artificial y sostenibilidad energética, permitiéndoles reconocer diferentes alternativas para abordar el reto planteado.

A partir de estos insumos, los semilleros desarrollarán el diseño conceptual de la solución, definiendo su propósito, funcionamiento general y principales características. Posteriormente, construirán diagramas funcionales, esquemas de bloques o representaciones gráficas que permitan visualizar el comportamiento esperado del sistema y la interacción entre sus diferentes componentes.

De igual manera, los estudiantes identificarán los elementos tecnológicos necesarios para la construcción del prototipo, incluyendo sensores, actuadores, microcontroladores, sistemas de

comunicación, fuentes de energía y materiales complementarios. Esta información permitirá establecer los requerimientos técnicos del proyecto y planificar adecuadamente la fase de construcción.

Finalmente, se consolidará la información técnica en el formato oficial de materiales y requerimientos del proyecto, el cual será revisado por el equipo técnico para emitir observaciones y recomendaciones que orienten el desarrollo de la siguiente etapa.

Participantes:

- Estudiantes integrantes del semillero de investigación.
- Docente líder institucional.
- Equipo del proyecto
- Investigadores UNAB

Resultado esperado: Cada semillero contará con una solución tecnológica conceptualmente estructurada, técnicamente viable y alineada con la problemática priorizada, disponiendo de una definición clara de los componentes, materiales y requerimientos necesarios para avanzar hacia la fase de diseño detallado y construcción del prototipo.

- d) ENCUENTRO 4. MODELADO Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PROTOTIPO El propósito de este encuentro es transformar la propuesta conceptual construida por los semilleros en un diseño técnico preliminar que permita visualizar de manera clara el funcionamiento, estructura y componentes de la solución tecnológica. Durante el proceso, los estudiantes avanzarán desde la fase de ideación hacia la representación física y lógica del prototipo, generando los insumos necesarios para su posterior construcción.

La jornada iniciará con la validación de la solución tecnológica propuesta, revisando conjuntamente los resultados obtenidos en el

encuentro anterior y realizando los ajustes necesarios para garantizar la funcionalidad, pertinencia y viabilidad técnica de la propuesta. Este ejercicio permitirá confirmar que la solución planteada responde adecuadamente a la problemática identificada y que cuenta con las condiciones necesarias para avanzar hacia su desarrollo.

Posteriormente, los estudiantes definirán la arquitectura general de la solución tecnológica, identificando los diferentes componentes que conformarán el sistema, tales como sensores, actuadores, microcontroladores, fuentes de energía, sistemas de comunicación y elementos estructurales. Esta actividad permitirá comprender cómo interactúan los distintos componentes y cuál será la lógica general de funcionamiento del prototipo.

De igual manera, se desarrollará el diseño físico preliminar del prototipo mediante la elaboración de bocetos, croquis, planos o representaciones gráficas que permitan visualizar su estructura, distribución de componentes y características generales. Dependiendo de la naturaleza del proyecto y del nivel de avance del semillero, este ejercicio podrá complementarse con maquetas físicas, modelos conceptuales o representaciones digitales y tridimensionales.

Adicionalmente, los estudiantes definirán la lógica de funcionamiento de la solución mediante diagramas de flujo, pseudocódigo o programación inicial, cuando la naturaleza del proyecto así lo requiera. Este proceso permitirá anticipar el comportamiento esperado del sistema y facilitará las actividades de programación durante la fase de construcción.

Antes de finalizar el encuentro, el equipo técnico realizará una revisión de la compatibilidad y viabilidad de los componentes seleccionados, verificando que los materiales identificados correspondan a los

requerimientos funcionales del prototipo. Finalmente, se consolidarán todos los elementos desarrollados en un documento técnico que servirá como guía para la construcción de la solución tecnológica en el siguiente encuentro.

El proceso concluirá con una retroalimentación especializada por parte del equipo del proyecto, orientada a fortalecer el diseño y formular recomendaciones que contribuyan a optimizar la construcción y funcionamiento del prototipo.

Participantes:

- Estudiantes integrantes del semillero de investigación.
- Docente líder institucional.
- Equipo del proyecto
- Investigadores UNAB

Resultado esperado: Cada semillero contará con un diseño preliminar integral de la solución tecnológica, incluyendo su arquitectura, funcionamiento, representación física y lógica de operación, permitiendo disponer de una hoja de ruta técnica clara para la construcción y puesta en marcha del prototipo en la siguiente fase del proyecto.

- e) ENCUENTRO 5. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO TECNOLÓGICO: En este espacio se materializa la solución tecnológica diseñada por cada semillero mediante la construcción de una primera versión funcional del prototipo. Durante la jornada, los semilleros contarán con los materiales requeridos para el desarrollo de sus proyectos y conocerán las características, funcionalidades y recomendaciones de uso de los diferentes componentes que los integran, garantizando una apropiación adecuada de las herramientas tecnológicas suministradas.

A partir de los diseños y especificaciones técnicas definidas en el encuentro anterior, los participantes iniciarán el proceso de ensamblaje e integración de sensores, actuadores, microcontroladores y demás elementos tecnológicos necesarios para el funcionamiento de la solución. De manera complementaria, desarrollarán actividades básicas de configuración y programación que permitirán establecer la lógica inicial de operación del sistema y la interacción entre sus componentes.

Posteriormente, los estudiantes avanzarán en la construcción física y tecnológica del prototipo, integrando la estructura, los dispositivos electrónicos y los elementos de programación definidos para cada proyecto. Este proceso permitirá consolidar una primera versión funcional de la solución tecnológica propuesta por el semillero.

Se realizarán pruebas iniciales de funcionamiento para verificar el comportamiento general del prototipo, identificar posibles ajustes técnicos y registrar observaciones que orienten la siguiente etapa de validación y optimización. El encuentro concluirá con una retroalimentación especializada por parte del equipo técnico, quien brindará recomendaciones para fortalecer el desempeño, funcionalidad y estabilidad de las soluciones desarrolladas.

Participantes:

- Estudiantes integrantes del semillero de investigación.
- Docente líder institucional.
- Equipo del proyecto
- Investigadores UNAB

Resultado esperado: Cada semillero contará con una primera versión funcional de su prototipo tecnológico, construida a partir de la integración de componentes físicos, electrónicos y de programación,

permitiendo avanzar hacia la fase de validación, mejora y preparación para la socialización de resultados.

- f) ENCUENTRO 6. VALIDACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA Con el propósito evaluar el desempeño de los prototipos desarrollados por los semilleros, verificando su funcionamiento, pertinencia y capacidad para responder a la problemática identificada. Durante este encuentro, los estudiantes pondrán a prueba las soluciones construidas, recopilando información que les permita analizar los resultados obtenidos e identificar oportunidades de mejora.

A lo largo de la jornada, los participantes realizarán pruebas de funcionamiento sobre los diferentes componentes del sistema, evaluando aspectos relacionados con la estabilidad, precisión, interacción entre dispositivos y cumplimiento de los objetivos propuestos. A partir de estas pruebas, se registrarán observaciones y datos que permitan evidenciar el comportamiento del prototipo en condiciones reales o simuladas de operación.

Posteriormente, los semilleros analizarán los resultados obtenidos e identificarán ajustes técnicos, funcionales o estructurales que contribuyan a mejorar el desempeño de la solución. Estas mejoras podrán estar relacionadas con la programación, configuración de sensores, integración de componentes, estructura física o cualquier otro elemento que impacte el funcionamiento del prototipo.

Como parte del proceso, los estudiantes recibirán retroalimentación especializada por parte de investigadores y profesionales del proyecto, quienes brindarán recomendaciones para optimizar la solución tecnológica y fortalecer su potencial de aplicación. Finalmente, se consolidarán los resultados de validación y las mejoras

implementadas en un reporte técnico que servirá como insumo para la preparación de la socialización final de resultados.

Participantes:

- Estudiantes integrantes del semillero de investigación.
- Docente líder institucional.
- Equipo del proyecto
- Investigadores UNAB

Resultado esperado: Cada semillero contará con un prototipo validado y optimizado, respaldado por evidencias de funcionamiento y resultados obtenidos durante las pruebas realizadas, permitiendo su presentación y divulgación en el evento final de socialización de resultados.

- g) ENCUENTRO 7. CIERRE INSTITUCIONAL Y BALANCE DE RESULTADOS: Este encuentro tiene como propósito realizar el cierre técnico y administrativo del proyecto mediante la suscripción del acta de finalización y cierre institucional, documento que consolidará los principales resultados obtenidos y dejará constancia del cumplimiento de las actividades previstas en el proyecto.

Participantes

- Rector(a) o directivo delegado.
- Docente líder del semillero.
- Equipo entidad ejecutora.

Resultado esperado: Las 17 instituciones educativas culminan formalmente su participación en el proyecto, dejando evidencia del cumplimiento de las actividades desarrolladas, los resultados alcanzados por los semilleros de investigación y los aprendizajes generados durante el proceso de fortalecimiento de capacidades en ciencia, tecnología e innovación mediante la firma del acta de cierre.

- h) ACTIVIDAD TRANSVERSAL. ADQUISICIÓN Y ALISTAMIENTO DE KITS TECNOLÓGICOS: Una vez los semilleros consoliden el diseño preliminar de sus soluciones tecnológicas y definan en el tercer encuentro los materiales requeridos para la construcción de los prototipos, se desarrollará el proceso de gestión, adquisición y alistamiento de los materiales, componentes y dispositivos necesarios para la construcción de los prototipos.

Cada semillero contará con materiales e insumos para el prototipado tecnológico de hasta un millón quinientos mil de pesos (\$1.500.000 COP), cuyo contenido será definido de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto formulado y validado previamente por el equipo técnico de la entidad ejecutora. Este podrá incluir equipos, sensores, actuadores, microcontroladores, módulos de comunicación, elementos electrónicos, componentes de automatización, fuentes de alimentación, materiales de prototipado como filamentos y resinas para impresión 3D, láminas para corte láser, elementos de ensamble y estructuras mecánicas, así como dispositivos para captura, procesamiento y visualización de datos, entre otros elementos de apoyo requeridos para la construcción de una solución tecnológica básica en alguna de las áreas definidas: Internet de las Cosas (IoT), automatización, sensórica, robótica educativa, inteligencia artificial o sostenibilidad energética.

La provisión de los materiales podrá realizarse mediante diferentes mecanismos operativos, definidos por la entidad ejecutora de acuerdo con las características de cada proyecto y la disponibilidad de los proveedores.

Cuando los componentes se encuentren disponibles a través de los proveedores institucionales, la entidad ejecutora realizará directamente el proceso de adquisición, organización y entrega de

los materiales e insumos. En aquellos casos en que los materiales requieran una adquisición especializada, la compra podrá ser realizada por el docente líder de la institución educativa, previa validación técnica del equipo del proyecto y conforme a los procedimientos administrativos establecidos por la entidad ejecutora.

En cualquiera de las modalidades implementadas, se garantizará la trazabilidad de los recursos, la validación técnica de los componentes y la correspondencia entre los materiales suministrados y las necesidades de cada prototipo.

Participantes

- Docentes investigadores de la UNAB.
- Docentes líderes de los semilleros.
- Equipo de la entidad ejecutora.

Resultado esperado: Los 17 semilleros de investigación disponen de los materiales y componentes tecnológicos requeridos para el desarrollo de sus prototipos, garantizando que los kits suministrados respondan a las especificaciones técnicas definidas para cada proyecto. Este proceso asegura la disponibilidad de los recursos necesarios para la fase de construcción, favoreciendo el cumplimiento del cronograma y el desarrollo exitoso de las soluciones tecnológicas propuestas.

- i) ACTIVIDAD TRANSVERSAL. ESTRATEGIA DE MENTORÍA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: Como valor agregado del proyecto, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), realizará un aporte en especie mediante la vinculación de docentes investigadores pertenecientes a grupos de investigación, quienes actuarán como mentores científicos y tecnológicos durante el desarrollo de la estrategia.

Esta estrategia contará con la participación de docentes investigadores expertos en áreas como Internet de las Cosas (IoT), electrónica, sensórica, inteligencia artificial, ciencia de datos, energías sostenibles, automatización, ingeniería, innovación y apropiación social del conocimiento, quienes acompañarán el proceso de desarrollo de los proyectos desde su experiencia investigativa y disciplinar.

Las mentorías se desarrollarán mediante encuentros virtuales con los docentes líderes, programados de acuerdo con las necesidades y el nivel de avance de cada semillero. Durante estos espacios, los investigadores brindarán orientación técnica para la formulación del reto tecnológico, el diseño de la solución, la selección de tecnologías, la construcción y validación de prototipos, así como recomendaciones para fortalecer la calidad e impacto de las propuestas.

De manera complementaria, los docentes investigadores actuarán como mentores del equipo de facilitadores del proyecto durante los cuatro meses, proporcionando lineamientos técnicos y metodológicos que permitan un acompañamiento pertinente y homogéneo en las 17 instituciones educativas participantes. Este ejercicio favorecerá la articulación entre la experiencia científica de la universidad y el trabajo de campo desarrollado por los facilitadores, garantizando un acompañamiento especializado durante la fase de implementación.

Esta estrategia permitirá acercar a los estudiantes y docentes a investigadores activos de la UNAB, promoviendo el intercambio de conocimientos, el fortalecimiento de las vocaciones científicas y la consolidación de una red de colaboración entre la universidad y las instituciones educativas del municipio.

Participantes

- Docentes investigadores de la UNAB.
- Docentes líderes de los semilleros de las Instituciones beneficiadas.
- Equipo del proyecto
- Estudiantes de los semilleros de investigación de las Instituciones beneficiadas, cuando la temática lo requiera.

Resultado esperado: Los semilleros de investigación y los docentes líderes reciben acompañamiento científico especializado por parte de investigadores de la UNAB, fortaleciendo la calidad metodológica y técnica de los proyectos, la pertinencia de las soluciones tecnológicas desarrolladas y la articulación entre la educación básica y el ecosistema universitario de ciencia, tecnología e innovación.

Cronograma actividades de los investigadores UNAB

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Planeación y articulación con el equipo de facilitadores				
Mentoría para la formulación del reto tecnológico y definición de la solución				
Acompañamiento técnico a docentes líderes y facilitadores según necesidades de los semilleros				
Mentoría especializada para el diseño y construcción de prototipos				
Asesoría para la validación y optimización de los prototipos				
Acompañamiento para la preparación de la socialización de resultados				
Participación como expertos y evaluadores en el evento de socialización.				

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

FASE II. FORMACIÓN PARA DOCENTES LÍDERES DE SEMILLEROS

Con el propósito de fortalecer las capacidades pedagógicas, científicas y tecnológicas de los docentes líderes de los semilleros de investigación, se desarrollará un ciclo de formación especializada orientado a brindar herramientas que les permitan acompañar de manera efectiva los procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que adelantan los estudiantes durante la ejecución del proyecto en las temáticas establecidas.

En esta estrategia participarán diecisiete (17) docentes líderes, correspondientes a un docente por cada semillero de investigación de las instituciones educativas participantes. Estos docentes serán los responsables de orientar el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto y de promover la continuidad de los procesos de investigación e innovación al interior de sus instituciones.

La estrategia de formación busca no solo fortalecer las competencias de los docentes para acompañar el desarrollo de proyectos basados en tecnologías emergentes y metodologías STEM+, sino también generar capacidades instaladas que contribuyan a la sostenibilidad de los semilleros de investigación y a la consolidación de una cultura de ciencia, tecnología e innovación en las instituciones educativas.

Taller 1. Inteligencia Artificial Generativa para la Investigación Escolar: La inteligencia artificial se está consolidando como una herramienta clave para la educación y la investigación. Este taller permitirá a los docentes comprender cómo incorporar herramientas de IA generativa en el acompañamiento de los semilleros, optimizando procesos de búsqueda de información, formulación de proyectos, análisis de datos y generación de contenidos educativos. Asimismo, brindará criterios para promover un uso ético, crítico y responsable de estas tecnologías en el entorno escolar.

unab.edu.co

 unab.online

  unab_online

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

Contenidos

- Herramientas de IA para educación.
- Diseño de actividades STEM apoyadas en IA.
- Análisis y procesamiento de información.
- Ética y uso responsable de la inteligencia artificial.
- Importancia para los docentes líderes

Taller 2. Internet de las Cosas (IoT) y Sensórica para Proyectos Escolares:

Gran parte de los prototipos desarrollados por los estudiantes incorporarán sensores, microcontroladores y sistemas de automatización. Este taller permitirá a los docentes familiarizarse con estas tecnologías, comprender su funcionamiento y fortalecer su capacidad para acompañar técnicamente a los semilleros durante las etapas de diseño, construcción y validación de soluciones tecnológicas orientadas a resolver problemáticas de su entorno.

Contenidos

- Sensores y monitoreo de variables.
- Introducción a Arduino y ESP32.
- Captura y visualización de datos en tiempo real.
- Aplicaciones educativas de IoT y sensórica.
- Importancia para los docentes líderes

Taller 3. Prototipado Tecnológico e Innovación Escolar: Los docentes desempeñan un papel fundamental en la orientación de los procesos de creatividad e innovación de los estudiantes. Este taller les proporcionará herramientas metodológicas para acompañar la generación de ideas, la construcción de prototipos y la validación de soluciones, promoviendo una cultura de experimentación, aprendizaje práctico y resolución de problemas en los semilleros de investigación.

Contenidos

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

- Design Thinking aplicado a la educación.
- Cultura Maker e innovación escolar.
- Prototipado rápido.
- Validación y mejora de soluciones.
- Importancia para los docentes líderes

Taller 4. Analítica de Datos y Comunicación Científica: Uno de los principales retos de los semilleros es comunicar adecuadamente los resultados obtenidos. Este taller permitirá a los docentes adquirir herramientas para orientar a los estudiantes en el análisis de información, la construcción de evidencias y la presentación efectiva de sus proyectos. Estas competencias serán especialmente relevantes para la participación en escenarios de divulgación científica y tecnológica

Contenidos

- Interpretación y análisis de resultados. Visualización de datos.
- Storytelling científico.
- Preparación de pósteres científicos y pitch de presentación.
- Importancia para los docentes líderes

FASE III

DIVULGACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

Esta fase constituye el cierre del proceso de fortalecimiento de los semilleros de investigación y tiene como propósito promover la apropiación social del conocimiento mediante la divulgación de los proyectos desarrollados por los estudiantes, el intercambio de experiencias y la inspiración de nuevas vocaciones científicas y tecnológicas.

A través de un evento de socialización, los participantes tendrán la oportunidad de presentar los resultados de sus investigaciones, compartir las

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

soluciones tecnológicas construidas y fortalecer sus habilidades de comunicación científica. La jornada iniciará con la instalación oficial del evento y la presentación de los objetivos, agenda y alcance de la actividad. Posteriormente, se organizarán los espacios destinados a la socialización de los proyectos, permitiendo que cada semillero exponga la problemática abordada, la solución tecnológica desarrollada, el proceso de construcción del prototipo y los principales resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto.

Como parte central de la agenda, se desarrollará un Espacio de Inspiración e Intercambio STEM+, orientado a fortalecer el interés de los estudiantes por la ciencia, la tecnología y la innovación. Este espacio contará con la participación de un investigador, científico, emprendedor tecnológico, divulgador científico o experto en innovación, quien compartirá su experiencia profesional, trayectoria y aprendizajes en el desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e innovación. La conferencia abordará temáticas relacionadas con tecnologías emergentes, inteligencia artificial, innovación social, emprendimiento tecnológico y oportunidades de formación en áreas STEM, mostrando a los estudiantes cómo la investigación y la innovación pueden convertirse en herramientas para transformar su entorno y construir proyectos de vida orientados al conocimiento.

Los proyectos presentados serán valorados por un panel de expertos con base en criterios relacionados con innovación, pertinencia, creatividad, funcionalidad e impacto, destacando aquellas experiencias sobresalientes. Finalmente, se realizará la entrega de un premio como reconocimiento a los semilleros participantes.

El evento concluirá con la recopilación de evidencias, memorias y registros audiovisuales que permitan documentar las experiencias desarrolladas y fortalecer los procesos de divulgación y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio de Bucaramanga.

Participantes:

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://www.instagram.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

- Estudiantes integrantes de los semilleros de investigación.
- Docentes líderes institucionales.
- Investigadores y mentores especializado UNAB.
- Comunidad educativa y académica.

Resultado esperado: Los estudiantes fortalecen sus capacidades de comunicación científica y apropiación social del conocimiento mediante la presentación de proyectos y prototipos tecnológicos desarrollados para resolver problemáticas de su entorno, visibilizando los resultados del proyecto ante la comunidad educativa, académica y científica de Bucaramanga.

2. RESULTADOS

- 17 Semilleros activos de CTel en 17 Instituciones oficiales de básica y media priorizadas por la Alcaldía de Bucaramanga.
- 17 Proyectos de investigación.
- 17 docentes y 340 estudiantes participantes.
- Cuatro talleres de formación docente
- Un evento de socialización de experiencias.

3. CRONOGRAMA

FASE I. RUTA DE INNOVACIÓN ESCOLAR STEM+ PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS																
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ENCUENTRO 1. ALISTAMIENTO INSTITUCIONAL Y CARACTERIZACIÓN DE CAPACIDADES,																
ENCUENTRO 2. REACTIVACIÓN DEL SEMILLERO Y DEFINICIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO																
ENCUENTRO 3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y PLANEACIÓN DEL PROTOTIPO																

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

ENCUENTRO 4. MODELADO Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PROTOTIPO																	
ENCUENTRO 5. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO TECNOLÓGICO:																	
ENCUENTRO 6. VALIDACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA																	
ENCUENTRO 7. CIERRE DEL PROCESO																	
ACTIVIDAD TRANSVERSAL. ADQUISICIÓN Y ALISTAMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS																	
ESTRATEGIA TRANSVERSAL DE MENTORÍA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA																	
FASE II. FORMACIÓN PARA DOCENTES LÍDERES DE SEMILLEROS																	
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
TALLER 1																	
TALLER 2																	
TALLER 3																	
TALLER 4																	
FASE III. DIVULGACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO																	
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ESPACIOS DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS																	

4. PROPUESTA ECONÓMICA

Aporte Municipio de Bucaramanga.

APORTE MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	
RUTA DE INNOVACIÓN ESCOLAR STEM+ PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	179.850.000,00

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://www.instagram.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

FORMACIÓN PARA DOCENTES LÍDERES DE SEMILLEROS	22.000.000,00
DIVULGACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO	98.150.000,00
TOTAL APOORTE	300.000.000,00

*No somos responsables del impuesto sobre las ventas IVA, de acuerdo con el artículo 476 del Estatuto Tributario y Art. 92 de la ley 30 de 1.992. No se deberá practicar retención en la fuente, por ser entidad sin ánimo de lucro, no contribuyente del impuesto de renta según el Artículo 23 del E.T. Código Actividad Económica CIIU 8050 – Tarifa 9.66 X 1.000.

Contrapartida UNAB- En especie

APOORTE MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	
MENTORÍA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA	\$ 130.000.000

5. DESEMBOLSOS

Se llevará a cabo cuatro desembolsos previo entrega de informes de ejecución y aval del supervisor.

- 25% Entrega del plan de trabajo e informe de ejecución de las actividades realizadas en el primer mes de ejecución.
- 25% Entrega del informe de ejecución de las actividades realizadas en el segundo mes de ejecución.
- 25% Entrega del informe de ejecución de las actividades realizadas en el tercer mes de ejecución.
- 25% Entrega del informe final de ejecución del proyecto.

La Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) reafirma, a través de esta propuesta, su compromiso con el fortalecimiento de la educación, la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares para el desarrollo sostenible del territorio. Ponemos a disposición nuestra experiencia

unab.edu.co

 [unab.online](https://www.facebook.com/unab.online)

  [unab_online](https://twitter.com/unab_online)

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

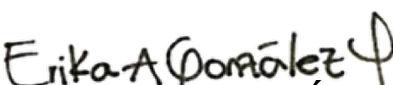
Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia

académica, científica y tecnológica para contribuir a la formación de nuevas generaciones de investigadores y al fortalecimiento de las vocaciones científicas en el municipio de Bucaramanga.

Quedamos atentos a cualquier información adicional que se requiera.

Atentamente,


ERIKA ALCIRA GONZÁLEZ PINTO

Directora

Unidad de Agenciamiento de Recursos

unab.edu.co

 **unab.online**

  **unab_online**

Avenida 42 No. 48 – 11

PBX: (607) 643 6111 - 643 6261

Centro de Contacto: 01 8000 127 395

Bucaramanga, Colombia