

UNIVERSIDAD CENTRAL
CLÚSTER DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
CONVERGENTES NBIC

Categoría en el que se desea inscribir la propuesta

- **Campus universitario innovador y sostenible:** experiencias que promueven desarrollo de infraestructura física y tecnológica, flexible y amigable con el medio ambiente, acompañada de servicios que garanticen e incentiven la generación de actividades académicas innovadoras, que redunden en la educación de calidad.

EJE de I+D+i en Bionanotecnología

Palabras clave: Región centro, articulación, bioingeniería, nanotecnología laboratorio abierto, Clúster NBIC.

Tiempo de implementación: 12 meses fase I

Resumen del proyecto innovador (máximo 200 palabras)

Este proyecto permitió generar una infraestructura compartida dando apertura a un “Eje de I+D+i en Bionanotecnología”, articulando las capacidades de entidades tanto públicas como privadas de carácter académico, empresarial y gubernamental. A través de compartir infraestructura física dotada de equipamiento especializado y recurso humano dispuesto por las entidades. En este camino, se ha establecido una masa crítica de investigadores, desarrolladores, innovadores y emprendedores en el campo de bionanotecnología en un espacio con modelo de laboratorio abierto. Este núcleo de actores hacen parte de la red de colaboración interdisciplinar denominada “Clúster de investigación en ciencias y tecnologías convergentes NBIC”, el cual se creó con el objetivo de consolidar la Red Empresa-Academia-Estado mediante la articulación de las unidades de desarrollo e innovación del sector industrial de Bogotá, con la investigación básica, aplicada, desarrollo tecnológico e Innovación del sector académico; en los campos de Biotecnología, Bioingeniería, Nanotecnología, Informática y Ciencias Cognitivas, para el desarrollo de nuevos bienes y servicios.

De esta manera hemos logrado la apuesta de ciudad innovadora, ejecutando un proyecto que consolida una infraestructura compartida para la ciudad en las áreas

de bio y nano tecnología, contribuyendo a mejorar el conocimiento, la tecnología y el desarrollo productivo de la región.

Descripción completa de la innovación y el proceso de implementación (Máximo 1000 palabras)

Dentro de los lineamientos del Documento Conpes (en estudio) sobre Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025, la ciencia, la tecnología y la innovación se orientan para dar respuesta a los desafíos del desarrollo social y económico, en búsqueda de mejorar la competitividad. Dentro de estos, el reconocimiento y el impulso al desarrollo de los campos de la biotecnología, la nanotecnología y en general las denominadas tecnologías convergentes, señala varios de los retos que como nación se deben fortalecer en los próximos años.

Para avanzar en estas apuestas, la Región Centro, particularmente Bogotá y Cundinamarca, han planteado una Estrategia de Especialización Inteligente (<https://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Especializacion-Inteligente-Bogota-Region>), mediante el cual es posible identificar oportunidades estratégicas para el desarrollo productivo y el incremento de la competitividad apoyadas en el potencial empresarial y emprendedor de cada región y de sus capacidades en I+D+i

Esta estrategia, liderada por la Comisión Regional de Competitividad (CRC) de Bogotá y Cundinamarca, logró incorporar dentro de los planes de desarrollo de los actuales gobiernos distrital y departamental, líneas claras de vinculación de sus estrategias de I+D+i con la Estrategia de Especialización Inteligente, como parte de una sola agenda integrada de desarrollo productivo.

La Estrategia de Especialización Inteligente identificó para Bogotá y Cundinamarca cinco áreas principales de desarrollo: a) Biopolo; b) Bogotá-Región Creativa; c) Servicios empresariales; d) Bogotá-región Sostenible y e) Hub de Conocimiento Avanzado. Al mismo tiempo identificó las tecnologías claves habilitadoras para lograr que los focos de especialización tengan posibilidades reales para aportar al desarrollo de la Región. Estas tecnologías identificadas son: a) Biotecnología; b) Nanotecnología; c) Micro y Nano electrónica; d) Fotónica; e) Materiales avanzados; f) TICs; y g) Fabricación Avanzada. (<http://hdl.handle.net/11520/17411>)

Con el fin de apoyar la necesaria articulación de capacidades, se formuló y priorizó por parte de la CRC de Bogotá-Cundinamarca un proyecto denominado “Centro de I+D+i en Bionanotecnología” el cual busca articular las capacidades existentes en la Región, con el fin de fortalecer el vínculo entre las capacidades académicas existentes en universidades y centros de investigación, las empresas, lideradas por

la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), el Estado representado en las entidades de Bogotá y las entidades de la Gobernación de Cundinamarca. Con esta articulación se busca consolidar las capacidades en biotecnología, nanotecnología y tecnologías de la Información.

El trabajo desarrollado desde hace un año en la búsqueda de actores para la conformación de dicho centro ha mostrado que las capacidades de la Región en este campo son inmejorables. Esto se debe no solo a la presencia de entidades de investigación y desarrollo con trayectorias de varias décadas que han potenciado el desarrollo de la biotecnología para la Región y el país, sino que se cuenta con recurso humano altamente calificado, tanto en universidades, centros de investigación y empresas.

Con el fin de dar una solución tangible a la falta de articulación de las capacidades antes descritas en la región, en el año 2019 se presentó ante el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación el proyecto “Articulación de Capacidades de I+D+i a través de un EJE en Bionanotecnología”, en alianza con el centro de investigación Corpogen, la Cámara de Comercio de Bogotá, la Comisión Regional de Competitividad y la Universidad Central. El planteamiento consistió en dar apertura a un “EJE de I+D+i en Bionanotecnología” con el objetivo de establecer un modelo de articulación de actores del Sistema Nacional de CTel (SNCTI) en un entorno que reúna capacidades de I+D+i y fortalezca la innovación y el desarrollo productivo y tecnológico derivado del conocimiento científico en biotecnología, nanotecnología e informática. De esta forma, se articula al sector privado entorno a proyectos de investigación, desarrollo e innovación que resulten en la generación de productos innovadores para el sector salud, agropecuario, medio ambiente y nuevos materiales.

Con recursos del Fondo Francisco José de Caldas, a través de Minciencias, la Corporación CorpoGen, su planta de recursos humanos y su planta física se movieron a las instalaciones de laboratorios de investigación de la Universidad Central, manteniendo su figura de institución privada sin ánimo de lucro. CorpoGen ejecuta proyectos de investigación que reúnen diferentes instituciones de educación superior como las Universidades de los Andes, la Javeriana y la Sabana, otros Centros de Investigación como el Instituto Humboldt, Invemar y Sinchi, entre otros, y empresas como INKEMIA, GENNOVA, CasaLuker y Ecopetrol.

Corpogen, entre otras cosas, aporta lo 12 productos que tiene en el mercado y sus servicios técnicos especializados para que el grupo de innovación de la Universidad Central y el grupo generador de negocios Biointropic y GENNOVA, en asocio con Connect Bogotá-Región, trabajen en la expansión de mercados. Por su parte, la

Universidad Central en el marco del proyecto estratégico “Clúster de investigación en ciencias y Tecnologías Convergentes NBIC” aporta sus proyectos, infraestructura especializada y alianzas estratégicas entre las que se destacan la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), para iniciar el eje de desarrollo en torno a la bio y nanotecnología. A su vez la Cámara de Comercio facilita el acceso a los diferentes gremios y clusters empresariales relacionados con Salud, Ambiente, Agro y Alimentos, en búsqueda de asegurar una adecuada articulación de capacidades.

En la actualidad el “EJE de I+D+i en Bionanotecnología” reúne una infraestructura de laboratorios compartidos en las instalaciones de la Universidad Central, que sirve de núcleo para la evaluación y configuración de un modelo de I+D+i que alberga investigación básica y aplicada, propuestas de nuevos productos de base tecnológica y etapas de estudio pre-comerciales.

Principales resultados e impacto de la iniciativa. Incluya indicadores concretos, evidencia de aplicación en otros contextos, alianzas interareas o interinstitucionales, etc. (Máximo 600 palabras)

Con la implementación del “EJE de I+D+i en Bionanotecnología”, a través del Fondo Francisco Jose de Caldas de Minciencias, el apoyo de la CCB, la CRC y Connect Bogotá, Corpogen se trasladó a las instalaciones de la Universidad Central, generando una infraestructura de investigación, desarrollo e innovación compartida bajo el modelo de laboratorio abierto.

La Universidad Central destinó al proyecto “EJE de I+D+i en Bionanotecnología” un edificio de cuatro (4) plantas y un área total de 527 m². Dentro de los espacios de laboratorios caben resaltar los siguientes:

- Corpogen: Las zonas asignada a Corpogen tienen un área de 200 metros cuadrados, con puestos de trabajo para 16 personas, y especificaciones requeridas para el trabajo en genética microbiana y biología molecular. Algunos de los equipos de la Corporación incluyen: Secuenciador MiSeq de Illumina, sistemas de cuantificación de ácidos nucleicos Nanodrop, Qbit, espectrofotómetro, 2 cabinas de flujo laminar bioseguridad II+, sistema de purificación de agua, termocicladores, equipo de PCR en tiempo real, centrifugas refrigeradas, microcentrífugas, foto documentador, sistemas de electroforesis vertical y horizontal, incubadoras, lector de ELISA, autoclaves, ultracongelador, balanza analítica, pH metro y Fast Prep para el aislamiento de ácidos nucleicos

- Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología: Está dotado con zona de lavado, nevera -20C, baño termostático, termociclador, transluminador, cámara de electroforesis, microcentrífuga, y balanza analítica.
- Laboratorio de Investigación en Biotecnología: Cuenta con una cabina de bioseguridad tipo 2 y una cámara de extracción de gases, titulador automático, balanzas, pHmetro de mesa, desecador, nevera, shaker y autoclave.
- Laboratorio de síntesis de nanomateriales: Cuenta con un espectrofotómetro de absorción atómica, espectrofotómetro UV, cabina de flujo laminar, autoclave, balanzas electrónicas, centrífuga, digestor para DQO, rotaevaporador, hornos, desecador, entre otros.
- Laboratorio de microscopia avanzada: En este espacio se cuenta con microscopía de fuerza atómica (Asylum Research) y de efecto túnel (desarrollo propio), sistema de biosensado basado en microbalanza de cristal de cuarzo.

Estos espacios han permitido Generar servicios de laboratorio especializados y productos, entre ellos:

- **Tucan Taq DNA Polimerasa.**
Enzima recombinante obtenida mediante ingeniería genética útil en la amplificación de fragmentos de DNA.
- **Oligonucleótidos y primers.**
Para amplificación enzimática mediante PCR, hibridación molecular, Fish y otras aplicaciones.
- **PCR 100 2X.**
Mezcla lista para amplificación enzimática, contiene la Taq DNA polimerasa, dNTPs, buffer de amplificación, Cloruro de Magnesio, Agua y estabilizantes en una mezcla roja que ayuda a su visualización.
- **DNA 2000.**
Kit que contiene todos los elementos para aislamiento de DNA a partir de sangre periférica para humanos, mamíferos y se puede adaptar para aves y reptiles.
- **Tipificación molecular de microorganismos mediante biología molecular.**
Este servicio se presta a empresas de diferentes sectores industriales y al sector académico.
- **RPMI.**
Medio de cultivo especializado en cultivo celular, los clientes son laboratorios de genética y algunas clínicas y hospitales.



Inicio de obra EJE de I+D+i en Bionanotecnología



Laboratorios Corpogen



Zona de Producción, PCR y Secuenciador



Zona de incubadoras y cuarto de reactivos



Laboratorio análisis instrumental



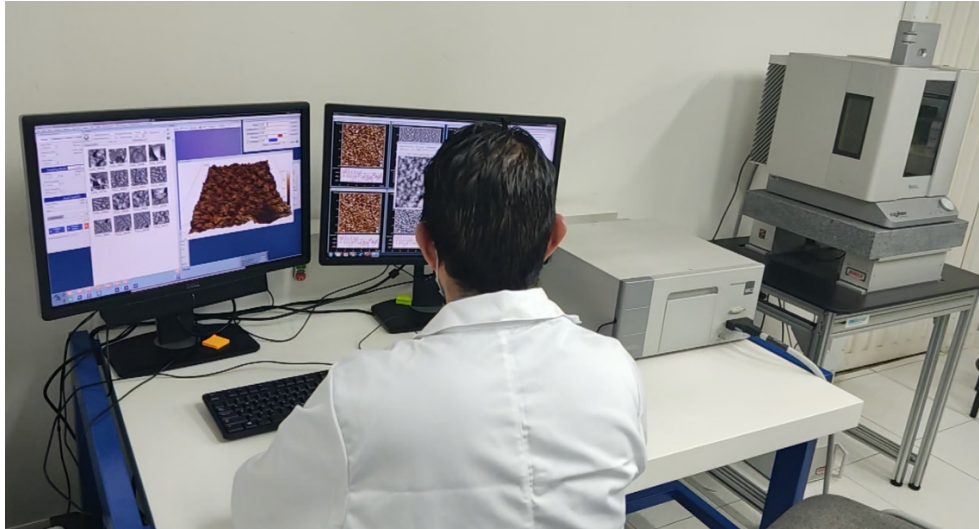
Zona de asistentes de investigación



Laboratorio de síntesis de nanomateriales



Laboratorio de biosensado y microscopia avanzada



Microscopio de fuerza atómica Asylum RTesearch, Cypher ES

¿Por qué considera que su proyecto es relevante en la categoría seleccionada? (máximo 200 palabras)

El EJE de I+D+i en Bionanotecnología es relevante como ejemplo de Innovación Educativa en la categoría de Campus Universitario Innovador y Sostenible, en el tema de Parques tecnológicos que promuevan la integración Universidad-Empresa-Estado, dado que es ejemplo de un programa para la creación de una red de Investigación colaborativa, que busca bajo el modelo de “laboratorio abierto” establecer un eje multi-institucional y multidisciplinario que potencia la generación de conocimiento y la innovación tecnológica. A través de él logramos la apuesta de Ciudad, con el apoyo empresarial y del Estado. Esta iniciativa articula al sector privado entorno a proyectos de investigación, desarrollo e innovación que resultan en la generación de productos innovadores para el sector salud, agropecuario, nuevos materiales y medio ambiente.

Lecciones aprendidas (Máximo 400 palabras)

Existe en Colombia Insuficiente transferencia de conocimiento científico y tecnológico generado en las iniciativas de Biotecnología y Nanotecnología en los sectores, debido a la ausencia de espacios articuladores de estos nichos de conocimiento. A pesar de los importantes avances en I+D+i en los campos de biotecnología, nanotecnología y TIC en el país y la región, no se encuentran suficientes esfuerzos para trabajar en la convergencia de estos, campos como los de las Bio y Nano tecnologías, uno de los de mayor crecimiento y articulación a nivel mundial, no cuentan con suficientes actores en el contexto local, nacional y latinoamericano. Sumado a lo anterior, existe escasa articulación para desarrollar

nuevos proyectos de Investigación, desarrollo e innovación en campos de trabajo multidisciplinares como las Bio y Nano tecnologías. No hay un lenguaje común que articule los diferentes campos de conocimiento, biología, física, química, ingeniería y, adicionalmente no existe infraestructura que facilite dicha polinización cruzada en estas áreas.

El EJE de I+D+i en Bionanotecnología es un ejemplo tangible de que la colaboración científica y la promoción de infraestructura compartida puede ser una realidad que de soluciones a las anteriores dificultades. Iniciativas como esta permiten mejorar la calidad y el impacto de la investigación, la transferencia de conocimiento y tecnología, así como promover el desarrollo científico, tecnológico y la innovación como motor del crecimiento empresarial y el emprendimiento de la región. En un país con las limitaciones que tiene Colombia en términos de infraestructura y equipos robustos para la investigación, el modelo de laboratorios abiertos e infraestructuras compartidas, emerge como una solución real y tangible, que nos haga competitivos en I+D+i frente al mundo.

Sitios web que evidencien el desarrollo de la experiencia y/o proyecto innovador

<https://www.ucentral.edu.co/cluster-investigacion/cluster-investigacion-nbic>

<https://www.corpogen.org/>

Video sobre el EJE de I+D+i en Bionanotecnología:

https://www.youtube.com/watch?v=i4_aYmjWXCs