

## UNIVERSIDAD CENTRAL

### **CLÚSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS CONVERGENTES NBIC (NANO, BIO, INFO, COGNO)**

Dado el relevante papel de la convergencia científico-tecnológica que desde la convergencia de las Ciencias Físicas, las Ciencias de la Vida y la Ingeniería (Sharp *et al.*, 2011) buscan avanzar hacia una idea de convergencia del Conocimiento, la Tecnología y la Sociedad (Roco C. (Coord.), Bainbridge, Tonn, & Whitesides, 2013) para el desarrollo humano actual y futuro, en el año 2014 la Universidad Central crea el Proyecto Estratégico denominado “Clúster de Investigación en Ciencias y Tecnologías Convergentes NBIC (Nano, Bio, Info, Cogno)” (C&T NBIC), el cual es aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Central en ese año.

El Clúster de investigación C&T NBIC 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, a través de la investigación básica, aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector académico, en los campos de Bioingeniería, Nanotecnología, Ciencias de la Información y Ciencias Cognitivas, para el desarrollo de nuevos bienes y servicios. Así mismo, busca generar una red de entidades y personas alrededor de la investigación, el desarrollo y la innovación en los campos de la convergencia NBIC, mediante la construcción de una plataforma de trabajo común entre universidades, centros de investigación y de desarrollo tecnológico, empresas y Estado.

El Clúster de investigación se creó inicialmente por un periodo de 6 años, con la misión de generar espacios articulados de investigación, desarrollo e Innovación que faciliten el trabajo interdisciplinario e interinstitucional en el campo de las Nano, Bio, Info y Cogno ciencias y tecnologías convergentes (NBIC).

La Visión: *“Para el año 2025 el Clúster en Ciencias y Tecnologías Convergentes habrá contribuido a la creación de un centro de investigación, desarrollo e innovación especializados en los campos de mayor impacto de las NBIC –Ciencias y Tecnologías convergentes– y habrá promovido la creación de nuevos productos, nuevos programas de formación técnica, tecnológica, de pregrado, de especialización, maestría y doctorado, alrededor de los cuales confluirán estudiantes y profesores de diferentes disciplinas y campos del conocimiento”.*

Para cumplir con su objetivo y propósito misional, el Clúster de investigación desarrolló su primer ciclo de ocho (8) proyectos de investigación (entre 2015 y 2018) en las áreas de las tecnologías convergentes, los cuales articularon diferentes entidades, entre ellas: CorpoGen, CIB, CIDEI, Universidad Nacional de Colombia, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Universidad de los Andes, Northeastern University, la Universidad de San Pablo en Perú, la Universidad de Concepción en Chile, la Universidad Autónoma de Madrid en España, la Universidad del Estado de la Florida en Estados Unidos y con

el apoyo de una red de más de diez entidades académicas y gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras, destacando la ACAC, Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología, la Universidad Técnica de Darmstadt, la Cámara de Comercio de Bogotá y Connect Bogotá.

En la fase inicial de este Proyecto Estratégico, se buscó consolidar una plataforma de trabajo colaborativo y la articulación de capacidades interinstitucionales para el avance de este, entre las cuales se destacan:

- Creación de un laboratorio para el desarrollo tecnológico de los dispositivos y sistemas fruto de la investigación básica y aplicada. Se trata de la Unidad de Diseño, Innovación e Integración Tecnológica (DIT), que cuenta con instalaciones y equipos especializados para diseñar e implementar dispositivos y herramientas tecnológicas que soporten las necesidades de los grupos de investigación y de las empresas. Con esta iniciativa los grupos de investigación del país y las empresas cuentan con nuevas posibilidades para que sus desarrollos tecnológicos estén a la vanguardia.
- Nuevas capacidades para investigación Básica y aplicada en los siguientes campos: Síntesis verde de nanomateriales; caracterización de nanomateriales; biosensado; y estudio de interacción Bio-Nano.
- Un nuevo programa de Maestría en Bioingeniería y Nanotecnología que, diseñado y desarrollado en conjunto con varias entidades del Clúster, busca formar talento humano para este campo emergente del conocimiento.

Fruto de la evaluación de la primera fase de proyectos, ha sido posible encontrar caminos hacia la evolución del Clúster NBIC, que puede servir de referencia para la construcción de una plataforma más articulada para la ciudad, la región y posiblemente para el país. Los principales retos son:

- Aumentar la focalización de los macroproyectos hacia el campo bio-nano
- Consolidar una alianza explícita entre actores interesados en el campo de la Biotecnología, la Bioingeniería y la Nanotecnología
- Emplear las capacidades experimentales que están en la ciudad, para articularlas en la práctica, como componentes de una misma plataforma tecnológica.
- Identificar fuentes de financiación para la construcción de un centro de I+D+I con enfoque empresarial alrededor de los campos de Bio y Nanotecnología, capaz de albergar universidades, centros de investigación y desarrollo, así como las unidades de investigación y desarrollo de las empresas del sector.

Entre el 2015 y 2017, Bogotá y Cundinamarca definieron una Estrategia de Especialización Inteligente (EEI) para Bogotá Región, con cinco áreas para mejorar la competitividad del Centro del país: 1) Biopolo, 2) Bogotá Región Creativa, 3) Servicios Empresariales, 4)

Bogotá Región Sostenible, y 5) Hub de Conocimiento Avanzado. La Estrategia de Especialización Inteligente (EEI) ha determinado, además, una serie de Tecnologías Claves Habilitadoras, para el desarrollo de la Región, entre ellas: Biotecnología, Nanotecnología, Fotónica, Materiales y TIC.

Para el impulso y la puesta en marcha de la Estrategia de Especialización Inteligente (EEI) para Bogotá-Región, la Comisión Regional de Competitividad, liderada por la Cámara de Comercio de Bogotá, Connect Bogotá Región y diversos actores públicos y privados, han identificado y priorizado siete proyectos iniciales. Uno de los proyectos priorizados se denomina "Diseño, creación y puesta en marcha de un Centro de I+D+i en Ciencias y Tecnologías Convergentes en Bio y Nano Tecnologías", liderado por el Clúster de Investigación en Ciencias y Tecnologías Convergentes NBIC, como parte del desarrollo de su visión. Éste busca desarrollar capacidades para la promoción de la Biotecnología, la Bioingeniería y la Nanotecnología de forma articulada entre actores del sector de la investigación y del sector productivo, buscando generar nuevos productos y servicios, además de nuevo conocimiento.

Para consolidar la iniciativa de un Centro de I+D+i en Tecnologías Convergentes, se han desarrollado diferentes acciones que permiten avanzar en la construcción de confianza entre actores, necesarios para su operación. Es así como con el apoyo de Colciencias (hoy Minciencias), la Comisión Regional de Competitividad, el Centro de Investigación CorpoGen y la Universidad Central, se aprobó en 2019 el proyecto "Articulación de Capacidades de I+D+i a través de un EJE en Bionanotecnología". El planteamiento consiste en dar apertura a un EJE de I+D+i en Bionanotecnología que facilite la articulación de las capacidades de entidades tanto públicas como privadas de carácter académico, empresarial y gubernamental, que inicialmente y a través de la cohabitación de espacios físicos comunes dotados de equipamiento, y con recurso humano dispuesto por las entidades, posibilite la formación de una masa crítica de investigadores, desarrolladores, innovadores y emprendedores en el campo de Bionanotecnología.

A través de este proyecto, la Corporación CorpoGen con su planta de recursos humanos y su planta física, se movió a las instalaciones de la Universidad Central pero manteniéndose como Centro de Investigación Autónomo. CorpoGen ejecuta los proyectos reuniendo de esta manera a diferentes instituciones de educación superior como las Universidades de los Andes, Javeriana y Sabana, otros Centros de Investigación como el Instituto Humboldt, Invemar y Sinchi, y empresas como Inkemia, Genova, CasaLuker y Ecopetrol. Esta iniciativa se convierte en un ejemplo real y tangible de la articulación de capacidades en torno a las tecnologías convergentes, reuniendo entidades públicas y privadas alrededor de un objetivo común.

En el año 2020 el Clúster de Investigación en Ciencias y Tecnologías Convergentes NBIC se convierte en uno de los tres proyectos estratégicos de la Universidad Central, asociados a la Dirección de Investigación y Transferencia de Conocimiento.

Más recientemente, tres equipos de investigadores del Clúster participaron y ganaron la convocatoria para la financiación de los siguientes proyectos, con recursos del **Sistema General de Regalías**:

- “Investigación y desarrollo de un sistema de nano-biorremediación para el tratamiento de aguas residuales de las curtiembres en la cuenca alta del río Bogotá del departamento de Cundinamarca” (2021).
- “Investigación y evaluación de un tratamiento pasivo para la biorremediación de los drenajes ácidos de mina en la provincia de Ubaté Cundinamarca” (2022).
- “Desarrollo participativo de una plataforma tecnológica de teledetección para la gestión sostenible de suelos en agroecosistemas del Departamento de Cundinamarca” (2022).

Se espera que a través de estos proyectos, la investigación del Clúster impacte de manera significativa las comunidades y grupos sociales a los que están dirigidos.

En síntesis, desde la creación del Clúster de Investigación en Ciencias y Tecnologías Convergentes NBIC, se han ejecutado un total de **20 proyectos de investigación cofinanciados**, cuyos principales resultados son: **30 publicaciones en revistas indexadas internacionales**, 1 tesis doctoral, 3 estancias postdoctorales, 1 registro de software, 5 prototipos tecnológicos desarrollados, 6 eventos de divulgación co-organizados, la creación de un nuevo programa de maestría en bioingeniería y nanotecnología, y se avanza de forma clara en la conformación de un conglomerado de entidades de carácter académico y empresarial ubicadas en un espacio físico común, que facilitará la polinización cruzada entre iniciativas, actores y recursos para el desarrollo de estos nuevos campos de conocimiento orientados a mejorar los sectores de salud, agro y medio ambiente.

## Referencias

Roco C. (Coord.), M., Bainbridge, W. S., Tonn, B., & Whitesides, G. (2013). *Convergence of Knowledge Technology and Society. Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive-Technologies. Summary of the international report*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02204-8>

Sharp, P. A., Cooney, C. L., Katsner, M. A., Lees, J., Sasisekharan, R., Yaffe, M. B., ... Sur, M. (2011). *The Third Revolution: The Convergence of the life Sciences, Physical Sciences and Engineering*. MIT White Paper. <https://doi.org/617.324.9981>