

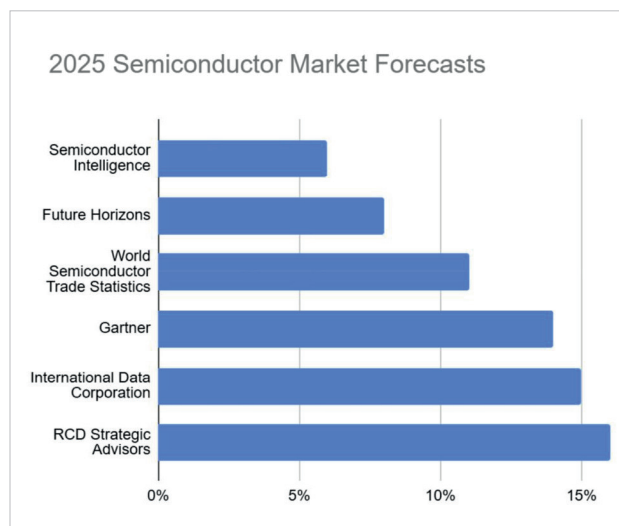
# ¿Cuáles son las apuestas de Bogotá en electrónica y semiconductores?

POR: COMISIÓN DE ELECTRÓNICA - ACIEM\*

El pasado 21 de febrero, la Comisión de Electrónica de ACIEM organizó el primer Foro Regional sobre las apuestas de Bogotá para el desarrollo de la industria electrónica y de semiconductores, concluyendo la ruta de eventos institucionales que la Presidencia Nacional de la Asociación impulsó en el último trimestre de 2024 para que las Seccionales (Antioquia y Santander) y los Capítulos (Atlántico, Bolívar, Caldas-Quindío y Valle) dieran a conocer la visión, análisis y experiencias de esta industria en las regiones.

*“Es importante definir lo que quiere el país para tener un futuro real y oportunidades para la industria electrónica nacional.”*

Gracias al auge y desarrollo de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones y la Inteligencia Artificial (IA), la industria de semiconductores sigue evolucionando y creciendo a ritmos vertiginosos e innovadores, dadas las diversas aplicaciones en el campo de la expansión de la infraestructura 5G y 6G; Internet de las Cosas (IoT); Internet Industrial de las Cosas (IIoT), desarrollos para energías renovables; dispositivos vestibles (wearables) e inteligentes para el hogar y vehículos eléctricos, entre otros.



En opinión de los especialistas, para el año 2025 la industria de semiconductores crecerá entre un 6% y un 16%. En este sentido, Colombia tiene un reto importante de incorporarse activamente en esta tendencia global, llena de oportunidades y desafíos a todo nivel.

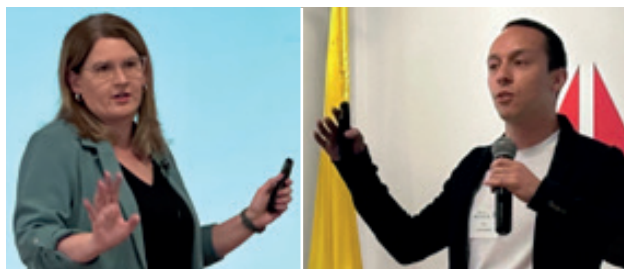
En el Foro Regional de Electrónica y Semiconductores de Bogotá, la Ingeniera Lorena García, integrante de la Comisión de Electrónica de ACIEM y conferencista del evento, destacó la importancia de este sector y su relevancia en varios aspectos de la vida cotidiana, desde los hogares hasta las industrias.

*“Un ejemplo claro de su importancia fue la escasez de chips durante la pandemia, que afectó gravemente a la industria automotriz, ya que los vehículos modernos*

dependen en gran medida de dispositivos electrónicos. Además, la creciente demanda de tecnologías avanzadas, como las energías renovables y la IA, hace aún más relevante la producción de semiconductores. Empresas como Nvidia han demostrado cómo la electrónica es esencial para el desarrollo de la IA, subrayando la interdependencia”: explicó Lorena García.

En opinión de la profesional de la Comisión de Electrónica de ACIEM, el futuro de la industria electrónica en Colombia depende de varios factores como el acceso a materias primas, equipos y tecnologías avanzadas.

“Aunque el país aún no tiene fábricas de semiconductores a gran escala como otros países líderes, existen oportunidades en sectores complementarios como la minería de materiales clave para la fabricación de semiconductores. Países como China y Estados Unidos dominan esta industria, debido a su infraestructura y recursos, pero Colombia puede aprovechar sus recursos naturales y fortalecer su talento local, para integrarse más profundamente en la cadena global de semiconductores y competir en el mercado internacional”: resaltó.



De izq. a der.: Lorena García y Deivy Mayorquín, integrantes de la Comisión de Electrónica de ACIEM, quienes compartieron sus análisis sobre el panorama general de la industria electrónica y de semiconductores en Colombia y la caracterización de la industria electrónica en Bogotá.

Por su parte, el Ingeniero Deivy Mayorquín, integrante de la Comisión de Electrónica de ACIEM, explicó los distintos ejercicios de caracterización de la industria electrónica que se han realizado en el país durante las últimas décadas, donde los primeros estudios, en los 80-90, demostraron que el 40% de las empresas estuvieron enfocadas en instrumentación y control, una electrónica de nicho que se mantuvo hasta el año 2000.

“En el año 2004 hubo un ejercicio que se llamó Electrónica y Equipo de Telecomunicaciones, liderado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el cual permitió evidenciar como muchas empresas pasaron de fabricantes a importadores, con un nicho de mercado orientado a la instrumentación y equipos especializados que se ha mantenido a la fecha. Hoy en día estamos más enfocados en esa electrónica especializada que en la electrónica de consumo o de altos volúmenes de producción”: explicó Deivy Mayorquín.

**“ Colombia debería tener una política de Estado para promover una fábrica de semiconductores y con miras al 2030 de las metas de los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS). ”**

Así mismo, en el Foro Regional de Bogotá, organizado por la Seccional de ACIEM Cundinamarca, Deivy Mayorquín explicó que en los últimos 30 años, esta industria no ha participado en más del 1% de la producción y con el 4% del empleo.

“En el año 2018, con el apoyo de universidades, empresas y el CIDEI, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) adelantó un estudio para realizar un análisis de la cadena de valor de la industria electrónica y la elaboración de insumos para las cualificaciones del sector a nivel de técnicos, tecnólogos e ingenieros electrónicos.

Posteriormente, en el año 2020, el estudio se ajustó, identificando insumos básicos para el desarrollo de dispositivos electrónicos; componentes para antenas y cables; fabricación de productos finales como equipos de instrumentación, de electrónica, de potencia, equipos de informática, telecomunicaciones, electrónica, de consumo y todo lo relacionado con operación, instalación, mantenimiento, reparación y unos servicios transversales, tecnológicos y de consultoría”: agregó Deivy Mayorquín.

En opinión del Ingeniero Deivy Mayorquín, de los ejercicios de caracterización, es claro que el país tiene que fortalecer la presencia digital de las empresas que desarrollan e integran tecnología en Colombia porque no se están visibilizando.

*“Hay empresas colombianas que están produciendo cosas bien interesantes a nivel de integración desarrollando soluciones a problemas específicos, pero también encontramos, al menos acá en Bogotá, un conjunto de empresas que desarrollan sus propios dispositivos a partir de esa cadena de valor que se ha identificado, de tomar los componentes, diseñar la electrónica, construirla, montarla, probarla y ofrecerla comercialmente, lo cual demuestra que hay capacidad escondida y que se debe caracterizar la industria no solo en Bogotá, sino a nivel país para compartir conocimientos, experiencias y lecciones aprendidas”:* concluyó el representante de la Comisión Electrónica de ACIEM.

### Panel empresarial



En el marco del Foro regional de la Seccional Cundinamarca se realizó el panel empresarial sobre perspectivas y retos de la industria electrónica en Bogotá. De izq. a der. Carlos Ochoa, Gerente de C. Ochoa Ingeniería; Asdrúbal Espitia, CEO de Eccel Corporation y Elkin Sepúlveda, Gerente de Deinteko, con la moderación de Deivy Mayorquín, integrante de la Comisión de Electrónica de ACIEM.

Los empresarios invitados al Foro Regional de la Seccional de ACIEM Cundinamarca, compartieron las lecciones aprendidas en el desarrollo de la industria electrónica y semiconductores, destacando la importancia de comprender las problemáticas de un determinado sector para proponer soluciones efectivas.

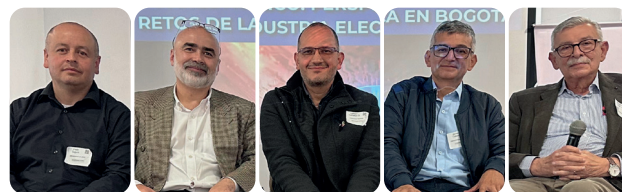
Resaltaron que los costos de desarrollo para crear un producto tecnología de alto impacto son muy elevados, por ello es importante dialogar con el cliente y saber si necesita o no determinados dispositivos para tener costos eficientes.

Así mismo, indicaron que es importante que los productos a desarrollar sean fáciles de instalar y operar, es decir, que no sea un aparato que tenga un manual de 50 páginas porque los usuarios no leerán este tipo de documentos, y tener claro las complejidades de la tecnología, porque operar un solo dispositivo se hace sin mayores problemas, pero otra cosa es operar mil o diez mil donde existen unos costos ocultos que a veces olvida el empresario.

*“ Aunque el país aún no tiene fábricas de semiconductores a gran escala como otros países líderes, existen oportunidades en sectores complementarios como la minería de materiales. ”*

En su opinión, los productos de la electrónica nacional son altamente valorados en el mercado local y a nivel internacional por su calidad, diseño y desarrollo, llamando la atención en que Colombia debería tener una política de Estado para promover una fábrica de semiconductores y con miras al 2030 de las metas de los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el 80% del empleo en Colombia debería ser en empresas de mediana o alta tecnología.

### Panel académico



En el Foro regional de la Seccional Cundinamarca se realizó el Panel académico: Perspectivas de la educación y retos de la industria electrónica en Bogotá -Región con la participación de los Ings.: Carlos Iván Camargo Bareño, Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional

de Colombia; Juan Carlos Giraldo, Jefe de la Sección Digitales de la Universidad Javeriana; Javier Casas, Coordinador de la Unidad de Desarrollo, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Central y Fredy Segura, Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Los Andes con la moderación de Karim Hay, integrante de la Comisión de Electrónica de ACIEM.

Los representantes de la academia manifestaron que es importante definir lo que quiere el país para tener un futuro real y oportunidades para la industria electrónica nacional, puesto que el sector no es representativo dentro del renglón de la economía y no se cuentan con mediciones al respecto.

En su análisis, la mayoría de las Instituciones de Educación Superior (IES) cuentan con programas de Ingeniería Electrónica y gradúa un importante número de profesionales anualmente, pero no se conoce en donde se están ocupando, dado que no existe una industria fuerte, lo cual hace necesario fortalecer el uso de herramientas informáticas modernas, laboratorios, simuladores, actualización de los programas curriculares y ajustar las metodologías de enseñanza.

**“ Bogotá-Región y el país, deben convertirse en un modelo a seguir de innovación, emprendimiento y sostenibilidad en América Latina que le dé amplio y real protagonismo a la industria. ”**

Asociadas a las habilidades duras como el conocimiento y manejo de las tecnologías, los académicos señalaron la importancia de fortalecer las habilidades blandas (liderazgo, trabajo entre equipos multidisciplinarios, tolerancia al fracaso, asertividad, entre otras), para estar acordes con las tendencias académicas internacionales y con la aparición de tecnologías como la IA, entre otras, fortaleciendo los vínculos con

el gobierno y la industria para que en verdad los Ingenieros Electrónicos tengan espacios profesionales donde aplicar sus conocimientos.

Finalmente, hicieron énfasis en la importancia de promover mucho más el emprendimiento en los Ingenieros en el desarrollo de la industria electrónica, para que no sea la excepción de algunos casos, sino la generalidad en beneficio de una industria, de los profesionales y del país.

### Panel institucional

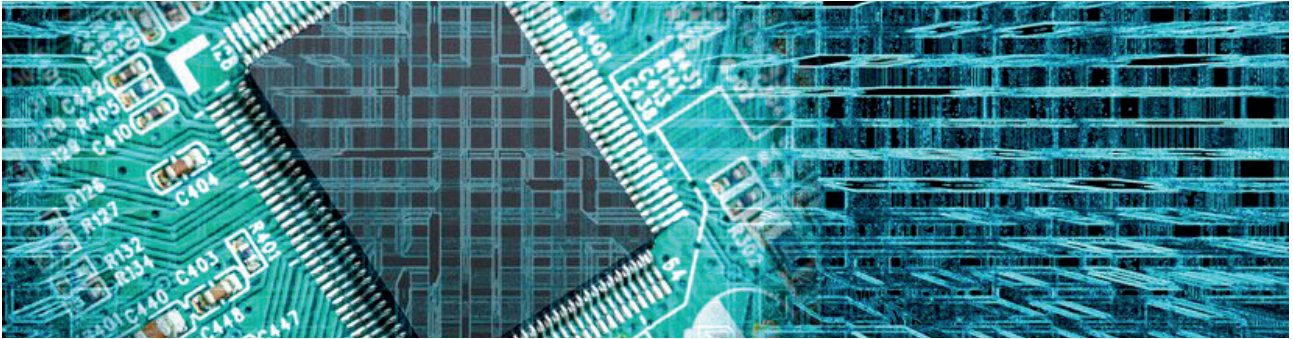


Durante el Foro regional de la Seccional Cundinamarca se realizó Panel Institucional: Perspectivas y retos de la industria electrónica en Bogotá-Región, al cierre del Foro. Aparecen de izq. a der.: Juan Felipe Vallejo, asesor de la Dirección de Competitividad Bogotá-Región de la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de la Alcaldía Mayor de Bogotá; Víctor Alejandro Venegas, Gerente de CTel de la Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y Tecnología (Atenea) de la Alcaldía Mayor de Bogotá y Víctor Rojas, Gerente de la Oficina Regional de Transferencia Tecnológica de Connect Bogotá-Región, con la moderación de Hernando Jaramillo, Director de la Comisión de Electrónica de ACIEM.

Los representantes de las agencias distritales señalaron que la cuádruple hélice (gobierno, academia, empresas y sociedad) es muy difícil que realmente llegue a ser un modelo de desarrollo para el bien de la comunidad, dado que Bogotá, aunque tenga el talento humano, tiene características muy distintas a las de un escenario como el de Silicon Valley.

En su opinión, se pueden pensar en modelos como los del sudeste asiático de políticas públicas para impulsar el desarrollo industrial con grandes fábricas o pensar en modelos más integrados como los de Shenzhen, centro de la industria tecnológica de China, pero sin acciones reales no se logrará una transformación real y positiva de la industria electrónica nacional en los próximos años.





Se resaltó el objetivo y alcance del Consejo Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti-Bogotá), integrado por diversos miembros, quienes vienen trabajando en las estrategias claves para fortalecer este ecosistema de la ciudad y el papel de esta instancia en la reformulación de la política ciencia, tecnología e innovación de la capital.

*“ En opinión de los especialistas, para el 2025 la industria de semiconductores crecerá entre un 6% y un 16%. En este sentido, Colombia tiene un reto importante de incorporarse activamente en esta tendencia global. ”*

Se indicó además que la capital tendrá uno de los proyectos más ambiciosos para promover la innovación, como será la puesta en funcionamiento del Campus de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bogotá.

Este proyecto de impacto social y económico transformará a Bogotá y a la región, con una inversión superior a los \$500 mil millones, donde la Cámara de

Comercio de Bogotá (CCB) y su filial Corferias, aportarán más de la mitad de estos recursos y la Alcaldía de Bogotá, a través de la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, aportará \$85.000 millones, mientras que con aportes de los demás socios (SENA y las Cajas de Compensación Cafam, Colsubsidio y Compensar), se completará el cierre financiero para la materialización de este proyecto, el cual tendrá más de 240 hectáreas y donde se espera que confluyan los actores de la cuádruple hélice.

Para los representantes del distrito, existe una deuda de la capital con la industria electrónica en relación con su fortalecimiento y con las inversiones que se requieren hacia proyectos de emprendimiento en el sector desde la perspectiva de Bogotá-Región de manera articulada y coordinada entre los distintos actores del ecosistema de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento.

Concluyeron en que Bogotá-Región y el país, deben convertirse en un modelo a seguir de innovación, emprendimiento y sostenibilidad en América Latina que le dé amplio y real protagonismo a la industria de electrónica y semiconductores nacional.

Conoce todas las intervenciones del Foro ACIEM de la Seccional Cundinamarca en: <https://aciem.org/project/foro-regional-aciem-seccional-cundinamarca-cuales-deben-ser-las-apuestas-de-bogota-en-electronica-y-semiconductores/> ▲

\* **Comisión Electrónica de ACIEM:** Organizadora del Foro Regional ACIEM, Seccional Cundinamarca en la ciudad de Bogotá.