

LEY DE ELECTRÓNICA Y SEMICONDUCTORES: APUESTA POR EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE COLOMBIA

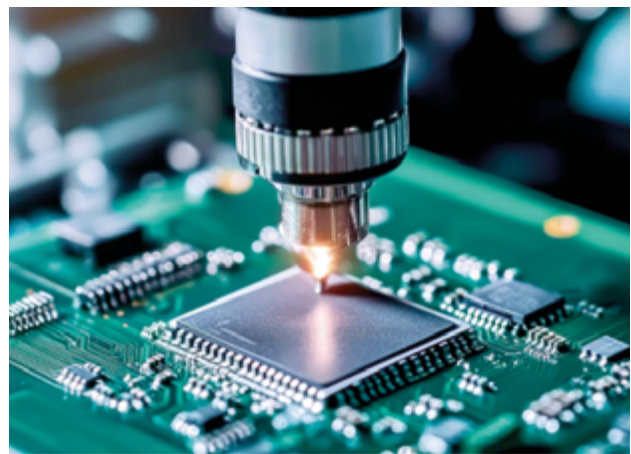
POR: LORENA GARCÍA*

Durante los últimos años, la conversación sobre desarrollo tecnológico en Colombia se ha concentrado en la transformación digital, el software, la conectividad y la inteligencia artificial.

Sin embargo, detrás de cada plataforma digital, sistema automatizado o solución de inteligencia artificial existe una infraestructura física: sensores, tarjetas de circuito impreso, sistemas embebidos, equipos de comunicación, dispositivos de potencia y circuitos integrados.

La electrónica es una tecnología habilitadora para la salud, agroindustria; energía, movilidad; tecnologías de la información y las comunicaciones, automatización industrial, seguridad, defensa e industria aeroespacial, entre otros sectores. Es innegable que la capacidad de diseñar, integrar, fabricar, probar y mantener sistemas electrónicos incide directamente en la productividad, la innovación y la autonomía tecnológica de un país.

Por ello, la aprobación en el Congreso del Proyecto de Ley 047 de 2024 de Senado y 338 de 2025 de la Cámara de Representantes constituye un hito para el ecosistema colombiano. La iniciativa tuvo como principal autor al entonces senador David Luna, impulsada por la Red Colombiana de Electrónica y Semiconductores, y contó, en el Senado, con el liderazgo de Ana María Castañeda como coordinadora ponente y de Guido Echeverri como ponente.



En la Cámara de Representantes, la ponencia estuvo a cargo del representante Hernando González. Durante todo el trámite, la Red contribuyó a incorporar la perspectiva de empresas, profesionales, universidades y otros actores del ecosistema.

Tras superar los debates reglamentarios y la conciliación de los textos aprobados por ambas cámaras, el proyecto está a la espera de sanción presidencial. Su importancia trasciende la culminación del trámite legislativo: abre un marco específico para reconocer, fortalecer y proyectar esta industria en Colombia.

Un reconocimiento que cambia la conversación

Uno de los mayores aportes del proyecto es reconocer a la industria electrónica y de semiconductores como un sector estratégico para la soberanía tecnológica, el crecimiento económico y la reindustrialización.

Esto permitirá que sea considerado de forma explícita en políticas, programas de financiación, estrategias de formación, instrumentos empresariales y acciones de internacionalización.

Colombia ya cuenta con empresas que diseñan y fabrican productos electrónicos, universidades con grupos de investigación y laboratorios, emprendimientos de base tecnológica y profesionales con experiencia nacional e internacional. No obstante, estas capacidades permanecen dispersas, son poco visibles y no siempre se reconocen como parte de una misma industria.

El texto aprobado plantea la elaboración de una hoja de ruta con un diagnóstico integral, la identificación de capacidades productivas y brechas de talento, la evaluación de oportunidades de mercado, la selección de encadenamientos con potencial y un sistema de seguimiento.

La aprobación, sin embargo, no activa automáticamente estos instrumentos. Será necesario definir procedimientos, responsables, criterios de acceso, mecanismos de coordinación y fuentes de financiación. El verdadero impacto dependerá de la implementación.

Conocer el ecosistema y elegir dónde competir

El primer reto será construir una visión realista y sustentada en información. Colombia todavía no dispone de una caracterización completa y actualizada del sector. No se conoce con suficiente precisión cuántas empresas participan; qué productos ofrecen; qué capacidades de diseño y manufactura poseen; cuáles son sus mercados; cuántos empleos generan o qué brechas enfrentan, entre otros aspectos clave.

Sin una línea base, será difícil fijar prioridades, distribuir recursos y medir resultados. El diagnóstico previsto debe convertirse en una herramienta para la toma de decisiones y construirse con participación de empresas, universidades, centros de investigación, asociaciones profesionales, regiones y organizaciones del ecosistema.



Este ejercicio también deberá responder una pregunta fundamental: ¿En qué segmentos de la cadena de valor puede competir Colombia?

La conversación sobre semiconductores suele reducirse a la construcción de grandes plantas de fabricación de chips. Pero la cadena incluye investigación, diseño de circuitos integrados, propiedad intelectual, herramientas de diseño electrónico, fabricación, encapsulado, ensamblaje, pruebas, tarjetas de circuito impreso, sistemas embebidos, firmware, integración y certificación.

Colombia no tiene que participar en todos estos eslabones. Debe identificar aquellos en los que ya cuenta con capacidades o puede desarrollar ventajas razonables. El diseño electrónico, los sistemas embebidos, las empresas fabless, la manufactura e integración de tarjetas, las pruebas y certificaciones y la electrónica aplicada son algunos campos que deben evaluarse.

Del prototipo al producto

Otro gran desafío es convertir ideas y prototipos funcionales en productos competitivos. El hardware exige componentes físicos, fabricación, inventarios, equipos especializados, iteraciones de diseño, ensayos y certificaciones. Todo ello requiere más capital y tiempos de desarrollo mayores antes de lograr la primera venta.

En universidades y emprendimientos colombianos existen numerosos proyectos viables técnicamente, pero pocos avanzan hasta la manufactura, la certificación y el mercado.



El problema tiene menos que ver con la capacidad para innovar que con la falta de instrumentos que acompañen el ciclo completo.

El texto aprobado contempla convocatorias para diseño, prototipado, pruebas, certificación y alistamiento para el mercado, así como el fortalecimiento de laboratorios de pruebas y precertificación. Es un enfoque acertado: el desarrollo no termina cuando un prototipo funciona, sino cuando puede fabricarse de forma repetible, cumple las normas y encuentra clientes.

Para lograrlo se necesitan mecanismos de financiación adaptados al hardware, acceso compartido a laboratorios y herramientas de diseño, adopción de estándares internacionales y apoyo para fabricar pequeñas series. La contratación pública también puede servir como primer mercado para soluciones colombianas, siempre que se mantengan criterios exigentes de calidad, desempeño y costo.

Talento conectado con la industria

La formación constituye otro de los ejes centrales del proyecto. Se contemplan programas de entrenamiento avanzado, becas o créditos para distintos niveles educativos, acceso a herramientas de automatización del diseño electrónico y mecanismos de vinculación con empresas.

El reto será evitar que el cumplimiento se mida solamente por el número de cursos o de personas matriculadas. La industria necesita competencias prácticas en diseño de circuitos y tarjetas, sistemas embebidos, firmware, diseño analógico y digital, verificación, manufactura, pruebas, empaquetado, confiabilidad, calidad y estándares.

Una estrategia de talento debe integrar técnicos, tecnólogos, Ingenieros, investigadores y docentes, así como ofrecer actualización a quienes ya están en el mercado laboral. La relación con las empresas debe comenzar durante la formación mediante pasantías, proyectos aplicados, retos empresariales, mentorías y acceso a herramientas profesionales.

La participación de mujeres también debe acompañarse con acciones de permanencia, mentoría y desarrollo profesional. El indicador relevante no será cuántas personas reciben capacitación, sino cuántas adquieren competencias verificables y se vinculan a empresas, proyectos o emprendimientos.

Promoción internacional y atracción de inversión

La promoción internacional y la atracción de inversión constituyen uno de los ejes estratégicos del proyecto, orientado a posicionar a Colombia como un destino relevante dentro de las cadenas globales de valor de la industria electrónica y de semiconductores.

El enfoque propuesto incluye la identificación de mercados prioritarios, la promoción de capacidades nacionales en diseño, manufactura e integración electrónica, y la articulación con agencias de promoción de inversión y comercio exterior.

El proyecto contempla el desarrollo de acciones de diplomacia económica y tecnológica, orientadas a conectar empresas colombianas con compradores, aliados estratégicos e inversionistas internacionales. Así mismo, promueve la realización de misiones comerciales, ruedas de negocio y espacios de matchmaking que faciliten la vinculación entre oferta nacional y demanda global.



En materia de atracción de inversión, se busca fortalecer la capacidad del país para recibir proyectos productivos en segmentos de mayor valor agregado, incluyendo diseño electrónico, sistemas embebidos, manufactura de tarjetas, pruebas y servicios especializados. Para ello, se plantea la necesidad de contar con mecanismos de acompañamiento a inversionistas, facilitación de trámites y esquemas de softlanding que reduzcan barreras de entrada.

Los resultados de esta política deben medirse por su impacto real en la economía: generación de empleo especializado, aumento de exportaciones de productos y servicios electrónicos, fortalecimiento del tejido empresarial local y mayor integración de Colombia en la industria global de tecnología.

Hoja de ruta para el país

La implementación debería concentrarse inicialmente en seis prioridades: construir una línea base nacional; elaborar una hoja de ruta concertada; definir nichos estratégicos; crear un programa integral que acompañe los productos desde el diseño hasta el mercado; implementar una estrategia de talento conectada con las empresas; y fortalecer laboratorios, herramientas de diseño, pruebas y precertificación. Estas acciones no son responsabilidad exclusiva del Gobierno Nacional.

Las empresas deben invertir, abrir oportunidades para el talento y adoptar estándares. Las universidades deben actualizar su formación, fortalecer la investigación aplicada y compartir infraestructura.

Los gremios profesionales y empresariales y las organizaciones del ecosistema deben aportar información, representación técnica, articulación y seguimiento.

Un punto de partida

La culminación del trámite legislativo establece por primera vez un horizonte común para la industria electrónica y de semiconductores en Colombia.

Colombia no parte de cero. Cuenta con empresas que desarrollan productos y servicios especializados, universidades y centros de investigación, profesionales con experiencia nacional e internacional y una nueva generación de emprendimientos tecnológicos. La oportunidad consiste en conectar estas capacidades, darles mayor visibilidad y crear condiciones para que puedan crecer, colaborar y acceder a mercados más amplios.

La aprobación del proyecto en el Congreso marca, así, el comienzo de una nueva etapa. Colombia tiene ante sí la oportunidad de pasar de consumir e integrar tecnologías desarrolladas en otros lugares a participar con mayor protagonismo en su diseño, producción y adaptación. El alcance de esta apuesta dependerá de la ambición, la articulación y la continuidad con las que el país decida construir su futuro tecnológico.

La Ingeniería nacional y ACIEM, en calidad de Cuerpo Técnico Consultivo, están llamadas a ser protagonistas en la construcción de este nuevo capítulo del desarrollo tecnológico nacional de la electrónica y los semiconductores que identifique nuevas oportunidades para los Ingenieros y la industria nacional. ▲

*Ingeniera Electrónica de la Universidad del Norte de Barranquilla; Magíster en Ingeniería Electrónica y Computadores de la Universidad de Los Andes; Fundadora de la Red Colombiana de Electrónica y Semiconductores y Alianza E; integrante de las Juntas Directivas de IEEE Foundation e IEEE Educational Activities; Secretaria Ejecutiva del Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional Cundinamarca.