



Colección
Aportaciones para la política pública
Comisiones ANUIES

Semiconductores

Instituto Tecnológico de Mérida







**Diagnóstico nacional sobre
capacidades académicas y
vinculación en Semiconductores**



ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES
E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Luis Armando González Placencia
Secretario General Ejecutivo

Gustavo Rodolfo Cruz Chávez
Coordinador General de Vinculación Estratégica

Luis Alberto Fierro Ramírez
Coordinador General Académico e Institucional

Irma Andrade Herrera
Coordinadora General de Planeación y Buena Gestión

José Luis Cuevas Nava
*Director Ejecutivo de Publicaciones y
Fomento Editorial*



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

José Antonio Canto Esquivel
Director

Arturo Gamino Carranza
Subdirección Académica

Guillermina Peña Padilla
Subdirección de Planeación y Vinculación

Mónica Paulina Briceño Cámara
Subdirección de Servicios Administrativos

Jorge Carlos Canto Esquivel
Coordinador General de Proyecto de semiconductores

Diagnóstico nacional sobre capacidades académicas y vinculación en Semiconductores

Personas autoras

Imelda Contreras Lovera
Iraam Antonio López Salas
Ramón Javier Villa Medina
Jeovany Rafael Rodríguez Mejía
Rodolfo Julio Castello Zetina
Daniel Fernando Espejel Blanco
Alan León González Almaguer
Armando López Valadez
Erwin Sosa López
Eunice Alejandra Pérez Coello
Freddy Antonio Ix Andrade
Jorge Carlos Canto Esquivel
Silvestre Salas Rodríguez
Luis Carlos Valenzuela Soqui
Yolanda Jiménez Flores
Gerardo Manuel Alonzo Medina
Isis Yeyzabeth Castillo Guerra
José Ramón Álvarez Bada
Wendy Flores Fuentes
Alejandro Arturo Castillo Atoche
Bassam Ali
Outmane Oubrame

621.3815 QC611
D53 D53

Diagnóstico Nacional sobre capacidades académicas y vinculación en Semiconductores /
Personas autoras: Imelda Contreras Lovera; Iraam Antonio López Salas; Ramón Javier Villa
Medina; Jeovany Rafael Rodríguez Mejía; Rodolfo Julio Castillo Zetina; Daniel Fernando
Espejel Blanco; Alan León González Almaguer; Armando López Valadez; Erwin Sosa López;
Eunice Alejandra Pérez Coello; Freddy Antonio Ix Andrade; Jorge Carlos Canto Esquivel;
Silvestre Salas Rodríguez; Luis Carlos Valenzuela Soqui;
Yolanda Jiménez Flores; Gerardo Manuel Alonzo Medina; Isis Yeyzabeth Castillo Guerra;
José Ramón Álvarez Bada; Wendy Flores Fuentes; Alejandro Arturo Castillo Atoche; Bassam
Ali; Outmane Oubrame/ Ciudad de México : ANUIES, Dirección Ejecutiva de Publicaciones y
Fomento Editorial, Instituto Tecnológico de Mérida, 2025.

120 páginas – (Colección Aportaciones para la política pública. Comisiones ANUIES; 4)

ISBN: 978-607-451-269-4

Semiconductores 2. Educación Superior México 3. Capacitación docente I. Título II. Serie.

Coordinación editorial
José Luis Cuevas Nava

Cuidado editorial
Sergio Corona

Formación de interiores
Cristina Mera Manzo

Diseño de forros
Mario Gómez Mayén

Primera edición, 2025

ISBN Obra completa: 978-607-451-260-1
Volumen 4: 978-607-451-269-4

© 2025, ANUIES
Tenayuca 200
Col. Santa Cruz Atoyac
Alcaldía Benito Juárez
C.P. 03310, Ciudad de México

Contenido

Prólogo	11
Presentación	13
Objetivo de la Comisión ANUIES	13
Enfoque metodológico	14
Marco normativo	15
Panorama de participación institucional	17
Perfil de las instituciones participantes	17
Distribución por región y representación institucional	18
Nivel académico y formación de los participantes	27
Capital humano: talento científico y académico en formación	31
Presencia de docentes e investigadores en semiconductores	31
Programas académicos existentes (licenciatura, posgrado, especialización)	33
Proyectos de investigación vigentes y líneas de trabajo.	38
Infraestructura para la Innovación: capacidades instaladas	41
Diagnóstico de laboratorios, herramientas, <i>software</i> y plataformas tecnológicas	41
Presencia de programas de especialización y certificación	43
Evaluación institucional de la preparación de egresados	45
Del aula a la industria: formación de profesionales competitivos	49
Principales desafíos para la inserción laboral en el sector	49
Brechas detectadas entre formación académica y demanda industrial	51
Propuestas para mejorar el currículo, la práctica y la vinculación	53

Conectando universidades con la industria	33
Estado actual de los convenios con empresas del sector	33
Áreas de colaboración más frecuentes (formación, I+D, transferencia)	34
Identificación de barreras estructurales y culturales	35
Miradas estratégicas: expectativas y propuestas del ecosistema	37
Expectativas sobre la Comisión ANUIES	37
Recomendaciones estratégicas por parte de los participantes	39
Proyectos inspiradores y referencias internacionales	42
Reflexiones regionales para una articulación nacional	43
Análisis comparativo entre regiones (Norte, Centro, Sur-Sureste)	43
Capacidades diferenciadas, desafíos compartidos	45
Potencial de especialización regional inteligente	46
Conclusiones estratégicas y recomendaciones finales	47
Síntesis de hallazgos por eje temático	47
Oportunidades para acción institucional y política pública	53
Rol estratégico de anui es como articulador nacional	56
Referencias	58
 Anexo 1. Plan de trabajo 2025–2026 del Comité de Desarrollo de Capacidades en Semiconductores	93
Eje 1. Gobernanza colaborativa y territorial	94
Eje 2. Diagnóstico y monitoreo de capacidades	96
Eje 3. Formación y currículo estratégico	97
Eje 4. Vinculación y transferencia tecnológica	98
Eje 5. Incidencia en política pública	99
Actividades atemporales y transversales	106
Compromisos y perspectivas para la implementación	108
Anexo 2. Propuestas de políticas públicas sobre capacidades académicas y vinculación en Semiconductores	109
1. Política Nacional de Formación de Talento Especializado en Semiconductores	109

2. Red Nacional de Infraestructura Tecnológica para Semiconductores	112
3. Mecanismo de vinculación Universidad-Industria con enfoque sectorial	114

Índice de Tablas

Tabla 1. Instituciones participantes	20
Tabla 2. Personas participantes por entidad federativa	25
Tabla 3. Personas participantes por región	26
Tabla 4. Área de formación declarada por los participantes	28
Tabla 5. Nivel máximo de estudios declarado por las personas participantes	29
Tabla 6. Número de personas docentes e investigadoras en Semiconductores según las instituciones participantes	33
Tabla 7. Programas de especialización en Semiconductores según los participantes	35
Tabla 8. Existencia de Proyectos relacionados con los semiconductores	39
Tabla 9. Infraestructura disponible según los participantes	41
Tabla 10. Situación de los programas dirigidos a Semiconductores según las instituciones participantes	44
Tabla 11. Percepción de la preparación de las personas egresadas en temas de semiconductores	47
Tabla 12. Desafíos que enfrentan las personas egresadas en el sector de Semiconductores	50
Tabla 13. Situación de convenios con la industria de los Semiconductores	51
Tabla 14. Existencia de las barreras para la colaboración Universidad-Industria en Semiconductores	51
Tabla 15. Principales barreras Universidad-Industria	53
Tabla 16. Área de colaboración con el sector productivo	58

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Expectativas respecto a la participación en la comisión	63
Cuadro 2. Acciones para articular capacidades institucionales en semiconductores	66
Cuadro 3. Áreas de Oportunidad para el desarrollo de capacidades en Semiconductores	79
Cuadro 4. Propuestas para el desarrollo de Capacidades en Semiconductores	82
Cuadro 5. Acciones propuestas para mejorar la participación institucional	85

Prólogo

La historia de la educación tecnológica en México ha estado marcada por la capacidad de nuestras instituciones para adaptarse a los desafíos de cada época. Hoy, nos enfrentamos a una nueva frontera: la construcción de la soberanía científica y tecnológica en el ámbito de los semiconductores.

Este diagnóstico nacional, resultado del esfuerzo colectivo de Instituciones de Educación Superior de todo el país, ofrece una radiografía precisa de nuestras capacidades, brechas y oportunidades en este sector estratégico. Más allá de los datos, refleja el compromiso de nuestras comunidades académicas con la investigación, el desarrollo científico, la innovación y el bienestar de nuestra nación.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las universidades e instituciones que participaron en este ejercicio colectivo. Su disposición para compartir experiencias, identificar desafíos y proponer soluciones ha sido fundamental para construir un diagnóstico representativo y con sentido territorial. Asimismo, reconozco el trabajo comprometido del equipo técnico y académico que coordinó este proceso, cuya labor rigurosa y colaborativa ha sido esencial para consolidar este documento como una herramienta estratégica para la toma de decisiones.

Como Presidente de la Comisión Nacional de Semiconductores de la ANUIES, reconozco la diversidad y riqueza de nuestras regiones. Cada una aporta fortalezas únicas que, al integrarse, pueden posicionar a México como un actor relevante en la cadena global de valor de los semiconductores.

Invito a todos los sectores —académicos, industriales y gubernamentales— a utilizar este diagnóstico como una herramienta para la toma de decisiones in-

formadas y la implementación de políticas públicas que impulsen la formación de talento, la investigación aplicada y la innovación tecnológica.

Juntos podemos construir un ecosistema nacional de semiconductores que no sólo responda a las demandas del presente, sino que también anticipe y moldee el futuro tecnológico de México.

M.c. José Antonio Canto Esquivel
Director del Instituto Tecnológico de Mérida
Presidente de la Comisión Nacional de Semiconductores, ANUIES

Presentación

Objetivo de la Comisión ANUIES

La Comisión para el Desarrollo de Capacidades en Semiconductores en México surge como una respuesta articulada desde la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) ante el imperativo nacional de integrarse con autonomía y visión estratégica en la cadena de valor global de los semiconductores. Su objetivo central es generar un espacio de convergencia técnica, académica y política que permita diagnosticar, coordinar y proponer acciones concretas desde el sistema de educación superior para impulsar el talento, la infraestructura, la investigación aplicada y la vinculación universidad-industria en este sector altamente estratégico.

Desde una mirada sistémica, la Comisión busca no sólo reconocer las capacidades existentes, sino también articularlas territorialmente, visibilizar las brechas regionales y sentar las bases para una política pública integral que posicione a las instituciones de educación superior como actores protagónicos en la construcción de la soberanía científica y tecnológica. En este sentido, la Comisión opera como un nodo de inteligencia colectiva, convocando a personas expertas, académicas, autoridades y sector productivo para diseñar rutas de acción que conecten la planeación educativa para el desarrollo técnico y profesional con las demandas emergentes de una industria que será definitoria en los próximos treinta años.

Enfoque metodológico

El presente diagnóstico se construyó a partir de un enfoque metodológico mixto que articula el análisis temático inductivo, un enfoque territorial diferenciado y un análisis estadístico descriptivo de corte exploratorio. Esta combinación metodológica permite abordar el fenómeno desde una perspectiva holística, que integra la comprensión cualitativa de las percepciones institucionales con una caracterización cuantitativa de su distribución y frecuencia en el territorio nacional.

En primer lugar, se aplicó un *análisis temático inductivo* sobre una serie de preguntas abiertas estratégicas incluidas en el instrumento de consulta nacional. Este análisis permitió identificar categorías emergentes construidas a partir del lenguaje y las experiencias expresadas por los sectores institucionales. El objetivo no fue imponer un marco normativo predefinido, sino construir interpretaciones desde abajo, respetando la heterogeneidad discursiva de las instituciones de educación superior y su diversidad epistémica, organizacional y territorial. Esta técnica, común en las ciencias sociales aplicadas, permitió construir tipologías analíticas que reflejan las condiciones reales, los imaginarios estratégicos y las recomendaciones que emergen desde el interior del sistema.

En segundo lugar, se incorporó un *análisis estadístico descriptivo, basado fundamentalmente en frecuencias absolutas y relativas*, para aquellas preguntas de opción múltiple y respuestas categorizables. Esta dimensión permitió cuantificar la participación por entidad federativa, los niveles de formación, los temas prioritarios identificados por las instituciones, así como la distribución de barreras y propuestas en temas clave como la vinculación con la industria y la preparación de las personas egresadas. Si bien no se trató de un análisis inferencial, esta estrategia permitió explorar tendencias generales, identificar regularidades y resaltar patrones de comportamiento institucional que complementan y robustecen el análisis cualitativo.

Finalmente, se aplicó un *análisis territorial* a partir de la agrupación de entidades federativas en tres grandes regiones: Norte, Centro y Sur-Sureste, siguiendo los criterios de planificación regional de la anuiés. Esta dimensión territorial permitió visibilizar asimetrías estructurales en términos de infraestructura, capital humano, vinculación productiva y orientación estratégica, así como reconocer territorios con alto potencial de especialización inteligente.

En conjunto, esta metodología no sólo genera un diagnóstico técnico, sino también una narrativa situada, útil para la planeación estratégica, el diseño de política pública diferenciada, y la formulación de acciones regionalizadas que contribuyan al posicionamiento soberano de México en la economía del conocimiento.

Marco normativo

El presente diagnóstico se encuentra sustentado en un marco normativo robusto que articula tres grandes documentos programáticos que guían las prioridades del desarrollo nacional en México desde distintas esferas: la educativa, la científica-tecnológica y la política estatal. Este marco otorga legitimidad, dirección estratégica y sentido estructural a las propuestas derivadas de este trabajo.

La Visión y Acción 2030 de ANUIES constituye el horizonte estratégico del sistema de educación superior mexicano. En ella se reconoce que las universidades deben superar el paradigma de la formación desconectada del entorno y asumir una función activa en la transformación social y productiva del país. La visión de ANUIES enfatiza cinco principios fundamentales: pertinencia, calidad, inclusión, responsabilidad social y articulación. Esta agenda plantea que la educación superior debe vincularse con los sectores estratégicos del desarrollo, como la innovación tecnológica, la sustentabilidad y la transformación digital. En este contexto, el fortalecimiento de capacidades en semiconductores se alinea directamente con la noción de “sistema educativo articulado y proactivo”, donde las Instituciones de Educación Superior (IES) no sólo forman talento, sino que lo proyectan hacia las necesidades futuras del país.

Por su parte, el *Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México (2024–2030)* elaborado con el acompañamiento de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia A.C. (FUMEC) y la cooperación internacional, establece un mapa estratégico para posicionar al país dentro de las cadenas globales de valor del sector. Este documento identifica ocho pilares clave, entre los cuales destacan el desarrollo de talento, la infraestructura especializada, la vinculación academia-industria, y la creación de ecosistemas regionales de innovación. El Plan Maestro reconoce que las Instituciones de

Educación Superior son fundamentales para formar recursos humanos calificados en manufactura avanzada, diseño de chips, pruebas funcionales y validación de sistemas. Así, el diagnóstico que aquí se presenta responde a uno de los componentes centrales del plan: construir una base de evidencia sobre las capacidades y necesidades de las IES mexicanas en este campo.

Finalmente, el *Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, en su eje rector de “Innovación con justicia territorial”*, plantea la urgencia de transitar hacia una economía del conocimiento, basada en el aprovechamiento de las capacidades regionales, la digitalización estratégica y la soberanía tecnológica. En este marco, el desarrollo de capacidades para la industria de semiconductores no es sólo una oportunidad de desarrollo económico, sino un elemento clave para reducir desigualdades, generar arraigo territorial y asegurar la autonomía de decisión tecnológica del Estado mexicano. El plan también establece compromisos para consolidar sistemas regionales de innovación, en los que la educación superior actúe como engranaje articulador entre lo local y lo global.

En conjunto, estos tres documentos proporcionan un marco de actuación coherente y complementario. No se trata de diagnósticos aislados, sino de un sistema normativo que reconoce a la educación superior como catalizador del desarrollo, a la innovación como política de Estado, y a la soberanía tecnológica como proyecto nacional. Desde esta perspectiva, el trabajo realizado por esta Comisión se inscribe en una agenda estratégica de largo aliento, con impacto estructural para el futuro de México.

Panorama de participación institucional

Perfil de las instituciones participantes

El levantamiento de información coordinado por la Comisión ANUIES convocó a una muestra significativa y diversa de Instituciones de Educación Superior (IES), lo cual permite trazar un perfil representativo de las capacidades académicas y territoriales vinculadas al sector de semiconductores en México. Esta participación no fue meramente formal: refleja una voluntad institucional activa por sumarse a un proyecto estratégico de alcance nacional que coloca a la educación superior en el centro de la soberanía tecnológica del país.

En cuanto al *tipo de institución*, la mayoría de las respuestas proviene de instituciones públicas de educación superior, particularmente de universidades tecnológicas, universidades politécnicas, institutos tecnológicos federales y estatales, así como universidades públicas estatales. También se contó con la participación de universidades privadas, especialmente aquellas con programas en ingeniería electrónica, mecatrónica y tecnologías de la información. Esta diversidad institucional revela que el interés por el sector de semiconductores no se restringe a un grupo elitista o concentrado de universidades, sino que permea distintas modalidades del sistema educativo, incluidas aquellas con una misión más regional o de formación tecnológica aplicada.

Desde una perspectiva territorial, el análisis por entidades federativas muestra una alta concentración de respuestas en las regiones Centro y Norte del país, lo cual guarda correspondencia con la distribución histórica de infraestructura tecnológica y polos industriales. Sin embargo, es particularmente relevante destacar la participación de instituciones del Sur-Sureste, región que en años recientes ha sido priorizada por las políticas de desarrollo regional con enfo-

que de equidad territorial. Estados como Yucatán, Tabasco, Veracruz y Chiapas emergen en este ejercicio no sólo como participantes pasivos, sino como territorios con potencial de especialización y de articulación en nodos emergentes de la industria de semiconductores.

En relación con las áreas *académicas*, las respuestas se concentran mayoritariamente en campos relacionados con la ingeniería electrónica, sistemas computacionales, tecnologías de la información, mecatrónica y nanotecnología. Sin embargo, también se identificó una participación relevante de programas provenientes de áreas económico-administrativas, ciencias sociales y educación, lo que evidencia un incipiente pero necesario enfoque interdisciplinario. Esta participación no técnica —pero complementaria— es clave para articular capacidades en gestión de la innovación, políticas tecnológicas, desarrollo territorial y economía del conocimiento, elementos esenciales para una estrategia nacional integral.

En síntesis, el perfil institucional de la muestra no sólo aporta representatividad geográfica y temática, sino que demuestra que las capacidades para desarrollar un ecosistema nacional de semiconductores no son exclusivas de unos pocos sectores centrales. Por el contrario, existe una base institucional plural, activa y comprometida, que puede ser movilizada estratégicamente si se establecen mecanismos de articulación, financiamiento y planeación territorial con visión de largo plazo.

Distribución por región y representación institucional

El análisis regional de las respuestas recolectadas evidencia un patrón territorial que refleja tanto la concentración de capacidades históricas como las desigualdades estructurales que persisten en el sistema de educación superior en México. Para efectos analíticos, se utilizó la clasificación regional adoptada por la anuies para el nivel superior, dividiendo el territorio en tres grandes bloques: Norte, Centro y Sur-Sureste.

La región Centro concentra la mayor proporción de respuestas, lo que puede explicarse por la alta densidad de Instituciones de Educación Superior, la presencia de capitales estatales con infraestructura tecnológica consolidada, y

la cercanía relativa con polos industriales emergentes. Esta región, que incluye entidades como Ciudad de México, Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Puebla y Jalisco, muestra una alta participación tanto de universidades públicas estatales como de tecnológicos federales, muchos de los cuales ya desarrollan programas formativos en microelectrónica, diseño de circuitos y áreas afines. Este volumen de participación aporta masa crítica al diagnóstico y revela un ecosistema activo que podría fungir como articulador nacional en materia de formación, vinculación y transferencia tecnológica.

La región Norte, aunque con menor volumen relativo de respuestas, destaca por su fuerte orientación hacia la industria, su cercanía con el ecosistema manufacturero de Estados Unidos y su inserción histórica en cadenas globales de valor. Estados como Nuevo León, Chihuahua, Sonora y Baja California reportan la participación de instituciones con una alta vinculación con sectores industriales estratégicos como la automotriz, la aeroespacial y la manufactura electrónica. Estas condiciones convierten a la región en un territorio clave para la implementación de estrategias de formación dual, centros de pruebas y empaquetado, así como alianzas universidad-industria. La representación institucional en esta zona muestra madurez en términos de capacidades y relaciones con el entorno productivo, aunque persisten brechas en términos de infraestructura educativa de frontera.

En contraste, la región Sur-Sureste presenta una participación menor en volumen, pero significativa en términos estratégicos. Estados como Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas han manifestado interés en integrar nodos de especialización tecnológica, en consonancia con las estrategias federales de impulso al desarrollo regional y relocalización de capacidades productivas. La participación institucional en esta región evidencia una orientación propositiva, con iniciativas que buscan articular capacidades existentes en tecnologías aplicadas, energías renovables y formación técnica, aunque con limitaciones en infraestructura y financiamiento. Esta región debe ser vista no como un rezago, sino como una oportunidad crítica para consolidar esquemas de inversión socialmente justificada y territorialmente equilibrada.

La representación institucional en su conjunto —independientemente de la región— refleja un sistema de educación superior con vocación técnica, capacidad adaptativa y disposición para integrarse a proyectos de alta complejidad

tecnológica. El reto, por tanto, no es sólo fortalecer las capacidades centrales, sino diseñar mecanismos de integración colaborativa que permitan que el desarrollo del sector de semiconductores se convierta en una política pública de innovación con justicia territorial.

Tabla 1. Instituciones participantes

Institución	Personas Participantes
Centro de Enseñanza Técnica Industrial	2
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. Subsede Monterrey	6
Centro Universitario UAEM Texcoco	1
CIDETEQ	1
Cinvestav Mérida	1
CRODE Celaya	1
Escuela Normal de Texcoco	2
IBERO Puebla	1
INAOE	4
Instituto Politécnico Nacional	8
Instituto Tecnológico de Acapulco	1
Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón	1
Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc	
Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc	1
Instituto Tecnológico de Cerro Azul	1
Instituto Tecnológico de Chihuahua II	3
Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	6
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	1
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	1
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles	4

Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	7
Instituto Tecnológico de Comitán	3
Instituto Tecnológico de Delicias	1
Instituto Tecnológico de Durango	2
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso	1
Instituto Tecnológico de Hermosillo	7
Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan	1
Instituto Tecnológico de La Laguna	5
Instituto Tecnológico de La Piedad	8
Instituto Tecnológico de León	4
Instituto Tecnológico de Linares	5
Instituto Tecnológico de Matamoros	1
Instituto Tecnológico de Matamoros	1
Instituto Tecnológico de Mazatlán	1
Instituto Tecnológico de Mérida	3
Instituto Tecnológico de Mexicali	1
Instituto Tecnológico de Morelia	4
Instituto Tecnológico de Nogales	2
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo	3
Instituto Tecnológico de Nuevo León	1
Instituto Tecnológico de Oaxaca	1
Instituto Tecnológico de Orizaba	11
Instituto Tecnológico de Piedras Negras	1
Instituto Tecnológico de Querétaro	3
Instituto Tecnológico de Salina Cruz	14

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí	4
Instituto Tecnológico de Sonora	6
Instituto Tecnológico de Tlaxiaco	1
Instituto Tecnológico de Toluca	5
Instituto Tecnológico de Tuxtepec	4
Instituto Tecnológico de Zacatepec	14
Instituto Tecnológico de Zitácuaro	2
Instituto tecnológico de Zitácuaro	1
Instituto Tecnológico Superior de Acayucan	1
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme	2
Instituto Tecnológico Superior de Centla	1
Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco	1
Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco	2
Instituto tecnológico superior de Comalcalco	1
Instituto Tecnológico Superior de Huichapan	2
Instituto Tecnológico Superior de Jerez	1
Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla	18
Instituto Tecnológico Superior de Loreto	1
Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica	8
Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan	19
Instituto tecnológico superior de San Miguel el grande	1
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro	1
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca	1
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán	5
Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta	6
Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo	2

Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo	1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	46
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	3
Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán	21
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	6
Universidad Autónoma de Tamaulipas	3
Universidad Anáhuac	39
Universidad Autónoma de Aguascalientes	7
Universidad Autónoma de Baja California	17
Universidad Autónoma de Chihuahua	6
Universidad Autónoma de Guadalajara	3
Universidad Autónoma de Guerrero	3
Universidad Autónoma de México	1
Universidad Autónoma de Nuevo León	23
Universidad autónoma de Sinaloa	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	44
Universidad Autónoma de Tlaxcala	9
Universidad Autónoma de Yucatán	2
Universidad Autónoma de Zacatecas	1
Universidad Autónoma del Carmen	8
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	11
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	1
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo	2
Universidad Autónoma Metropolitana	2
Universidad Cristóbal Colón	2
Universidad de Colima	14

Universidad de Guadalajara	2
Universidad de Guanajuato	6
Universidad de Sonora	2
Universidad del Caribe	2
Universidad del Valle de Puebla	1
Universidad Estatal de Sonora	6
Universidad Juárez del Estado de Durango	2
Universidad La Salle	2
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	14
Universidad Panamericana Campus Aguascalientes	2
Universidad Politécnica de Aguascalientes	3
Universidad Politécnica de Tulancingo	2
Universidad Politécnica del Valle de México	21
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo	2
Universidad Tecnología Metropolitana	1
Universidad Tecnológica de Calvillo	2
Universidad Tecnológica de Chihuahua	3
Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora	2
Universidad Tecnológica de Hermosillo	4
Universidad Tecnológica de Huejotzingo	1
Universidad Tecnológica de Jalisco	1
Universidad Tecnológica de la Mixteca	2
Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl	1
Universidad Tecnológica de Puebla	16
Universidad Tecnológica de Tecámac	7
Universidad Tecnológica de Tehuacán	1

Universidad Tecnológica de Tula Tepeji	2
Universidad Tecnológica del Valle de Toluca	1
Universidad Tecnológica Emiliano Zapata	12
Universidad Tecnológica Fidel Velázquez	20
Universidad Tecnológica Metropolitana	11
Universidad Veracruzana	8
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato	5
Total	691

Tabla 2. Personas Participantes por entidad federativa

Entidad federativa	Personas Participantes
Aguascalientes	14
Baja California	19
Campeche	8
Chiapas	3
Chihuahua	18
Ciudad de México	30
Coahuila	6
Colima	14
Durango	5
Estado de México	122
Guanajuato	16
Guerrero	4
Hidalgo	22
Jalisco	27
Michoacán	29

Morelos	28
Nuevo León	46
Oaxaca	24
Puebla	70
Querétaro	6
Quintana Roo	4
San Luis Potosí	9
Sinaloa	2
Sonora	30
Tabasco	11
Tamaulipas	60
Tlaxcala	9
Veracruz	34
Yucatán	18
Zacatecas	3

Tabla 3. Personas participantes por región

Región	Personas Participantes
Centro	281
Noreste	126
Occidente	109
Sur-Sureste	106
Noroeste	69

Nivel académico y formación de las personas participantes

El perfil académico de las personas participantes que respondieron al levantamiento nacional evidencia una comunidad comprometida, con un alto nivel de especialización y una clara conciencia de la relevancia estratégica del sector de semiconductores. Esta característica refuerza la legitimidad del diagnóstico y también demuestra que el interés por impulsar capacidades nacionales no es un mandato impuesto, sino una inquietud emergente desde las propias instituciones.

En términos de *nivel de formación*, una proporción considerable de las personas participantes cuenta con estudios de posgrado, destacando grados de maestría y doctorado, particularmente en áreas vinculadas con ingeniería electrónica, mecatrónica, tecnologías de la información, ciencias computacionales, física aplicada y materiales. Esta formación avanzada se traduce en una capacidad instalada para abordar con profundidad tanto los aspectos técnicos como los retos formativos y de investigación que impone la industria de semiconductores.

Además del componente técnico, es relevante destacar la presencia de personas participantes provenientes de áreas económico-administrativas, ciencias sociales, educación e innovación institucional. Este perfil heterogéneo permite ampliar la mirada más allá de lo estrictamente tecnológico, incorporando dimensiones como la gestión del conocimiento, la economía del aprendizaje, el diseño de políticas institucionales y la apropiación social de la ciencia. En un ecosistema como el de los semiconductores, caracterizado por su complejidad multiescalar y su demanda constante de adaptación, la interdisciplina se convierte en una ventaja estructural.

En lo que respecta a los *roles institucionales* desempeñados por las personas participantes, predominan las figuras de docentes-investigadoras, coordinadoras de programas académicos, responsables de vinculación, directivas de facultades e institutos, y gestoras de áreas estratégicas en ciencia y tecnología. Esto refuerza la idea de que las respuestas obtenidas provienen de sectores con capacidad de incidencia en el rumbo académico y organizacional de sus respectivas instituciones.

Cabe subrayar que esta comunidad de personas participantes no actúa de manera aislada. Muchas de ellas integran cuerpos académicos consolidados, participan en redes de investigación, dirigen proyectos con impacto regional o han formado parte de iniciativas de cooperación internacional. Esto sugiere que existe ya una base epistémica y organizativa desde la cual construir trayectorias formativas especializadas, así como plataformas de colaboración interinstitucional con orientación hacia la innovación.

En suma, el nivel académico y la formación de las personas participantes revela que México cuenta con una reserva estratégica de talento dentro de su sistema de educación superior, capaz de responder a los desafíos que impone el sector de semiconductores. Esta comunidad académica debe ser considerada como aliada prioritaria en cualquier estrategia de política pública orientada a la formación de talento, la investigación aplicada y la consolidación de un ecosistema tecnológico nacional.

Tabla 4. Área de formación declarada por las personas participantes

Área de Formación	Personas Participantes
Arquitectura	1
Artística y Humanidades	2
Ciencias Agropecuarias	1
Ciencias Básicas	2
Ciencias de la Salud	4
Ciencias Económico-Administrativas	35
Ciencias Exactas	60
Ciencias Jurídicas	1
Ciencias Naturales y Ambientales	16
Ciencias Sociales	24
Ingeniería Industrial	2

Electrónica, Nanotecnología, Física de materiales	1
Química, Electroquímica y nanoestructuras	2
Física	1
Física de Estado Sólido	1
Ingeniería y Tecnología	537
Tecnologías de la Información	1

Tabla 5. Nivel máximo de estudios declarado por las personas participantes

Doctorado	264
Maestría	247
Licenciatura	87



Capital humano: talento científico y académico en formación

Presencia de personas docentes e investigadoras en semiconductores

La presencia de personas docentes e investigadoras especializadas en semiconductores dentro de las instituciones de educación superior en México es aún incipiente, pero muestra signos de consolidación estratégica. Las respuestas recogidas en el diagnóstico permiten afirmar que existe una *base científica y académica emergente*, compuesta por perfiles con experiencia en electrónica, diseño de circuitos, materiales semiconductores, microfabricación, validación de dispositivos y simulación de procesos. Esta base, aunque dispersa geográficamente y limitada en número, constituye el punto de partida para el desarrollo de capacidades nacionales con potencial de especialización y escalamiento.

En términos cuantitativos, la mayoría de las instituciones reporta contar con entre *una y cinco personas docentes o investigadoras* involucrados en actividades relacionadas con semiconductores. Esta cifra, si bien modesta, adquiere mayor relevancia al considerar que se trata de campos altamente especializados, donde el desarrollo de experiencia requiere no nada más formación avanzada, sino también inserción en redes internacionales, acceso a infraestructura tecnológica de frontera y pertinencia continua en los proyectos. En ese sentido, el diagnóstico visibiliza un fenómeno clave: *la presencia de talento estratégico en condiciones de aislamiento estructural*.

Al analizar las respuestas cualitativas, se identifican casos donde estos perfiles académicos han sido formados en el extranjero, participan en cuerpos académicos consolidados, o han dirigido proyectos financiados por CONAHCYT, ahora

SECIHTI, PRODEP o fondos internacionales. Algunos incluso han comenzado a vincularse con empresas nacionales o extranjeras para exploraciones de validación o pruebas de concepto. Sin embargo, también se señala que muchas de estas trayectorias son sostenidas por esfuerzos individuales, sin un respaldo institucional consolidado ni políticas específicas de retención, promoción o escalamiento.

En términos territoriales, se observa que las regiones Centro y Norte concentran una mayor proporción de personas docentes e investigadoras en esta área, en concordancia con su infraestructura, cercanía a clústeres industriales y redes de posgrado consolidadas. No obstante, en la región Sur-Sureste emergen casos aislados de talento altamente calificado, muchas veces invisibilizados por la ausencia de redes de articulación local. Esto refuerza la necesidad de *crear mecanismos de reconocimiento, agrupación y movilidad académica* que permitan construir comunidades epistémicas con capacidad nacional de interlocución.

Otro aspecto relevante es que la mayoría de estas personas profesoras-investigadoras están adscritas a programas de ingeniería electrónica, mecatrónica, tecnologías de la información o ciencias de los materiales, lo que indica un sesgo hacia la dimensión técnica. Sin embargo, algunos reportan también actividades transversales en áreas como inteligencia artificial, energías renovables, automatización industrial, o incluso biotecnología, lo que abre posibilidades para el desarrollo de semiconductores aplicados a sectores emergentes (salud, agroindustria, movilidad inteligente).

En conclusión, el ecosistema persona profesora-investigadora en semiconductores en México existe, pero requiere ser fortalecido mediante políticas específicas de formación avanzada, vinculación internacional, financiamiento sostenido y, sobre todo, *articulación en redes temáticas que trasciendan los esfuerzos individuales*. Lo que hoy existe como nicho, podría convertirse en columna vertebral de la soberanía tecnológica si se gestiona con visión sistémica, territorial y de largo plazo.

Tabla 6. Número de personas docentes o investigadoras en Semiconductores según los participantes

Respuesta	Frecuencia
Menos de 5	403
5 - 10	180
11 - 20	45
Más de 20	63

Programas académicos existentes (licenciatura, posgrado, especialización)

Uno de los hallazgos clave del diagnóstico nacional es que México cuenta con una oferta formativa dispersa, pero prometedora en áreas relacionadas con los semiconductores, presente tanto en programas de licenciatura como de posgrado, e incluso en algunas especializaciones técnicas. Esta oferta, sin embargo, no ha sido diseñada explícitamente en torno a la cadena de valor de los semiconductores, sino que se inserta como una derivación o contenido transversal dentro de programas más amplios.

A nivel de licenciatura, predominan los programas de ingeniería electrónica, mecatrónica, tecnologías de la información, telecomunicaciones y automatización, los cuales incluyen contenidos relacionados con circuitos integrados, dispositivos semiconductores, microcontroladores y procesamiento digital de señales. Aunque estos programas son pertinentes como base formativa, no suelen contemplar rutas de especialización en semiconductores como eje articulador. En ese sentido, la formación en este nivel tiende a ser generalista y de corte teórico-aplicado, con pocas oportunidades de vinculación directa con el sector productivo especializado. El Tecnológico Nacional de México ya cuenta con una licenciatura de Semiconductores en la que se cubren los contenidos especializados, actualmente se encuentran las personas estudiantes en cuarto semestre.

En el nivel de posgrado, se identifican programas de maestría y doctorado en ingeniería eléctrica, microelectrónica, ciencias físicas y ciencia de materiales, algunos de ellos con líneas de investigación orientadas al diseño de chips, simulación de semiconductores, litografía, empaquetado y validación. No obstante, estos programas están concentrados en pocas instituciones —principalmente del Centro y Norte del país—, y muchas veces tienen un carácter científico-académico más que tecnológico-industrial. Aun así, representan un activo estratégico, sobre todo si se logra articular su producción científica con programas de formación dual, prácticas industriales y vinculación con empresas del sector. De mismo modo, algunos planteles en el Tecnológico Nacional de México se cuenta con posgrados especializados en Semiconductores.

Es importante destacar que el diagnóstico identificó *algunos casos emergentes de programas de especialización técnica*, sobre todo en instituciones tecnológicas o universidades politécnicas que han comenzado a diseñar diplomados, certificaciones o programas cortos orientados a temas como validación de dispositivos, pruebas de circuitos integrados y empaquetado avanzado. Estos esfuerzos suelen responder a iniciativas locales y carecen de reconocimiento normativo nacional o articulación curricular con otras instituciones. A pesar de ello, representan *experiencias semilla* que podrían escalar si se les dota de soporte normativo, financiamiento específico y mecanismos de homologación.

Un patrón común en todos los niveles es que la formación en semiconductores está actualmente desarticulada, sin un marco curricular de referencia, sin estándares nacionales de calidad específicos, y sin trayectorias claras para la movilidad académica o laboral. Esta fragmentación impide la construcción de una oferta educativa sistémica, territorialmente equilibrada y alineada con las necesidades de la industria.

Por ello, uno de los objetivos estratégicos del comité debe ser impulsar el desarrollo de un *Marco Curricular Nacional para la Formación en Semiconductores*, que oriente a las ies en el diseño de programas, permita identificar competencias clave por eslabón de la cadena de valor, y ofrezca mecanismos de certificación y acreditación con validez nacional. Esta tarea no sólo permitiría mejorar la pertinencia de la oferta educativa, sino también construir un lenguaje común entre academia, industria y Estado, facilitando la empleabilidad, la movilidad del talento y la planeación de largo plazo.

En resumen, la infraestructura curricular existe, pero requiere dirección estratégica y mecanismos de articulación efectiva. Si bien no partimos de cero, sí es necesario reconfigurar el mapa educativo con una lógica de sistema, atendiendo simultáneamente a la profundidad científica, la pertinencia tecnológica y la equidad territorial.

Tabla 7. Programas de Especialización en Semiconductores según las personas participantes

Respuesta	Frecuencia
Ninguna o desconoce	620
Especialidad en Semiconductores	12
Certificación en Alta Tecnología: Sector Semiconductores y Microelectrónica	6
Diplomado en Semiconductores	3
Ingeniería Electrónica y Semiconductores	2
Maestría en Ciencia de Materiales	2
Semiconductores	2
A nivel de posgrado se cuenta con la especialidad en semiconductores en donde la línea de generación de conocimiento es “Desarrollo de sistemas automáticos para la caracterización de semiconductores y dispositivos” y a nivel de licenciatura el módulo de especialidad es “Desarrollo y evaluación experimental de sistemas embebidos”	1
ATP	1
BiOMEMS	1
Carrera técnica en electrónica industrial	1
Certificación de semiconductores I, II y III; y Concentración en semiconductores	1
Concentración de Semiconductores	1
Concentración en Diseño Microelectrónico	1
Credencial alternativa en Semiconductores	1
Credenciales adicionales en programa de semiconductores	1

Curso de semiconductores y alta tecnología	1
Curso en Diseño de Semiconductores	1
Desarrollo de materiales semiconductores	1
Diplomado “Diseño de Circuitos Integrados con Tecnología CMOS”	1
Diplomado de SMTA	1
Diplomado diseño de circuitos integrados con tecnología CMOS	1
Diplomado Diseño de Circuitos Integrados con Tecnología CMOS	1
Diplomado en Tecnología CMOS	1
Diplomado Profesionalizante en Semiconductores	1
Diseño de Semiconductores	1
Electroquímica con semiconductores	1
Posgrado en Semiconductores (Especialidad) en la Línea de generación y aplicación del conocimiento: Aplicación de Semiconductores en la Integración de Sistemas Digitales.	1
Especialidad en Diseño de Sistemas en Chip	1
Especialidad en sistemas embebidos	1
Especialidad en validación y verificación de CI	1
Especialización en diseño de circuitos integrados	1
Especialización en Mecatrónica	1
Maestría en Ciencias en Micro y Nanosistemas, Doctorado en Materiales y Nanociencia, Capacitación en el diseño de máscaras	1
Maestría en diseño de CI	1
Maestría en Diseño Electrónico y de Circuitos Integrados	1
Maestría en ingeniería con especialidad en calidad y productividad, énfasis en semiconductores	1
Maestría en microelectrónica, doctorado en microelectrónica, maestría en diseño de CIs, doctorado en diseño de CIs	1
Maestría y Doctorado	1

Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Física Aplicada, Físicoquímica y Física Teórica	1
Manufactura y Calidad	1
Micro y Nano Electrónica, Diseño de Circuitos, Instrumentación y Comunicaciones	1
Minor en Semiconductores	1
No está especializado en diseño pero ya se ofrece la Credencial Alternativa en Semiconductores que es un Minor, para todas las carreras de ingeniería. Incluye un poco de diseño y conocimientos generales de la cadena de valor de semiconductores	1
No hay, todo se hace a través de un Grupo de Investigación que yo he formado y en el que se integran estudiantes cada año. Yo los preparo a partir del “Verano Científico”	1
Producción, manufactura y mantenimiento	1
Programa de Semiconductores y Diseño microelectrónico	1
Se tiene la especialidad de semiconductores y la carrera de Semiconductores Pero ambas de reciente creación como para tener un nivel de especialización	1
Semiconductores de uso rudo	1
Semiconductor Design Program	1
Sólo programa de nanotecnología y nanomateriales en donde está el conocimiento y desarrollo de los semiconductores	1
TE3002C-Semiconductors	1

Proyectos de investigación vigentes y líneas de trabajo

El diagnóstico realizado permite identificar un panorama heterogéneo de proyectos de investigación vinculados con los semiconductores, desarrollados principalmente en instituciones de educación superior públicas, tecnológicos nacionales y centros universitarios especializados en ciencia de materiales, ingeniería electrónica y microelectrónica. Aunque los proyectos reportados no siempre llevan la denominación formal de “semiconductores”, muchos de ellos abordan elementos críticos de la cadena de valor tecnológica desde distintos ángulos de conocimiento, lo que revela la existencia de capacidades científicas dispersas, pero activas, con potencial de articulación temática y territorial.

Las líneas de trabajo más frecuentes incluyen:

- *Diseño de dispositivos electrónicos* de propósito específico, como sensores, microcontroladores, o circuitos integrados de bajo consumo energético
- *Estudios de materiales semiconductores* (orgánicos, compuestos, bidimensionales), aplicados a la eficiencia energética, fotónica o tecnologías verdes.
- *Procesos de validación y caracterización eléctrica* de componentes microelectrónicos
- *Simulación de procesos de fabricación y encapsulado*, así como análisis térmico y mecánico de sustratos
- *Desarrollo de tecnologías aplicadas*, especialmente en sectores como salud, movilidad eléctrica, energías renovables y agroindustria

Varios de estos proyectos son financiados a través de fondos institucionales o programas de estímulo estatal, y algunos se insertan en convocatorias más amplias de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIH-TI) (como Pronaces o FORDECYT), lo que demuestra la voluntad académica de conectar las agendas de investigación con las prioridades nacionales. Sin embargo, se observa que la mayoría de estos esfuerzos carecen de conti-

nidad presupuestal o de mecanismos de vinculación industrial estables, lo que limita su escalabilidad o aplicación productiva.

Tabla 8. Existencia de proyectos relacionados con los semiconductores

Respuesta	Frecuencia
No	462
Sí, autofinanciados o con apoyo institucional	150
Sí, con financiamiento nacional	66
Sí, con financiamiento internacional	13

Es importante destacar que muchas de las personas investigadoras reportan trabajar de forma interdisciplinaria, incorporando saberes de la ingeniería, la física, la química y, en menor medida, de las ciencias sociales aplicadas a la tecnología. Esta interdisciplina —aun cuando no está institucionalmente formalizada en todos los casos— es uno de los activos más valiosos del ecosistema académico mexicano, ya que permite abordar la problemática de los semiconductores desde enfoques complejos, capaces de integrar tanto el desarrollo tecnológico como sus implicaciones sociales, ambientales y económicas.

Territorialmente, las iniciativas de investigación se concentran en las regiones Centro y Norte, particularmente en universidades con posgrados consolidados o cuerpos académicos reconocidos por PRODEP y con personas integrantes del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI). No obstante, la región Sur-Sureste también muestra casos singulares de innovación aplicada, muchas veces invisibilizados por la falta de redes temáticas o la desconexión con los clústeres productivos. Esta dispersión refuerza la necesidad de establecer mecanismos nacionales de articulación temática, como una red ANUIES de investigación aplicada en semiconductores, capaz de conectar capacidades, compartir laboratorios y promover convocatorias conjuntas.

México cuenta con proyectos de investigación vigentes, diversos en temática, dispersos en geografía y fragmentados en articulación, que deben ser integrados dentro de un ecosistema con gobernanza académica, instrumentos de

financiamiento orientados a resultados, y mecanismos de vinculación con la industria. Este paso es esencial si se busca que la producción científica nacional no sólo se indexe, sino que también se integre productivamente en los procesos de innovación tecnológica que definan la soberanía tecnológica del país.

Infraestructura para la innovación: capacidades instaladas

Diagnóstico de laboratorios, herramientas, *software* y plataformas tecnológicas

Uno de los aspectos clave en la construcción de un ecosistema nacional de semiconductores radica en la capacidad instalada de las Instituciones de Educación Superior para sostener procesos de formación, investigación aplicada y vinculación tecnológica. En ese sentido, el diagnóstico realizado revela una disponibilidad desigual y fragmentada de infraestructura tecnológica, con disparidades tanto entre regiones como entre tipos de institución.

Tabla 9. Infraestructura disponible según las personas participantes

Infraestructura	Frecuencia
Laboratorios de diseño de circuitos	239
Acceso a <i>software</i> de diseño electrónico (Cadence, Mentor, Synopsys, etc.)	193
Laboratorios de fabricación de semiconductores	86
Equipamiento para ensamble, prueba y empaque	62
Otras	132
Ninguna	162

En general, la mayoría de las IES reportan contar con laboratorios básicos de electrónica, instrumentación, diseño digital y automatización, los cuales permiten la enseñanza de fundamentos teóricos y prácticas convencionales relacionadas con circuitos, lógica digital y microcontroladores. Estos espacios, si bien son valiosos para la formación generalista, no suelen estar equipados con tecnología de frontera ni preparados para procesos de validación, empaquetado o simulación avanzada de semiconductores. En muchos casos, su actualización depende de convocatorias esporádicas, donaciones o proyectos autofinanciados, lo que introduce una dinámica de obsolescencia difícil de revertir bajo el esquema presupuestal actual.

En lo que respecta a herramientas de *software*, se identifican capacidades puntuales en simuladores como Proteus, Multisim, Altium Designer, LABVIEW, VIVADO, y en menor medida, en plataformas más robustas como Cadence, COMSOL o Silvaco. Sin embargo, el acceso a licencias completas y actualizadas es muy limitado, y muchas instituciones dependen de versiones estudiantiles o acuerdos temporales con proveedores. Esto genera una brecha entre la formación recibida por las personas estudiantes y las herramientas utilizadas en entornos industriales reales, especialmente en el diseño de chips, pruebas funcionales y caracterización de señales de alta frecuencia.

También se reportan iniciativas incipientes de adopción de plataformas de diseño asistido por computadora (EDA), así como algunos laboratorios con capacidad de impresoras 3D para encapsulado o prototipado rápido, aunque estos casos siguen siendo excepcionales y no forman parte de una estrategia nacional de equipamiento tecnológico. La mayoría de las instituciones carece de laboratorios con ambiente controlado, estaciones de trabajo para pruebas térmicas, o tecnología de medición de señal a nivel de nanosegundos. Además, no se identifican centros compartidos o plataformas abiertas que permitan el uso colectivo de recursos especializados, lo que genera duplicación, ineficiencia y aislamiento institucional.

Territorialmente, las instituciones con mejores condiciones de infraestructura están concentradas en regiones con polos industriales consolidados, como Jalisco, Nuevo León, Querétaro y Baja California. En contraste, en muchas instituciones del Sur-Sureste se carece de equipamiento más allá de lo básico, lo cual limita su capacidad de participación efectiva en procesos formativos o de

investigación aplicada de alto nivel. Esta desigualdad territorial no es sólo un problema de recursos, sino de política pública: revela la urgencia de implementar estrategias de inversión regional focalizada, bajo esquemas colaborativos entre federación, estados y sector privado.

En este contexto, resulta clave avanzar hacia la construcción de nodos regionales de infraestructura tecnológica compartida, con equipamiento de mediana y alta especialización, personal técnico capacitado y mecanismos de gobernanza que aseguren su uso equitativo, eficiente y con orientación estratégica. La experiencia de países como Argentina, con sus Centros Interinstitucionales en Ciencia y Tecnología (CICYT), o Brasil con sus laboratorios multiusuario (LMUS), demuestra que es posible construir modelos de acceso compartido sin perder especialización.

En síntesis, México no parte de cero, pero sí parte de una base fragmentada, dispareja y sin articulación nacional en materia de infraestructura tecnológica para semiconductores. Si se desea formar talento de clase mundial, realizar investigación con potencial de transferencia y atraer inversión extranjera directa de alto valor, es indispensable construir una política nacional de equipamiento, orientada por criterios de equidad, pertinencia productiva y sostenibilidad financiera.

Presencia de programas de especialización y certificación

Uno de los temas que emergen con claridad en este diagnóstico es la incipiente, pero significativa presencia de programas de especialización y certificación en el ámbito de los semiconductores. Aunque en términos cuantitativos aún son escasos, estos programas reflejan un esfuerzo institucional por responder —desde la autonomía y la innovación curricular— a las necesidades técnicas de un sector que exige alta precisión, actualización constante y vinculación con la industria.

A diferencia de los programas tradicionales de licenciatura o posgrado, las especializaciones y certificaciones tienen la virtud de ser más ágiles, focalizadas y potencialmente adaptables a los ritmos del cambio tecnológico. En este sen-

tido, su valor no reside únicamente en el número de horas o la profundidad teórica, sino en su capacidad de formar talento en habilidades críticas y específicas, como validación de dispositivos, pruebas eléctricas, empaquetado, diseño asistido por computadora, o control de calidad de componentes.

Tabla 10. Situación de los programas dirigidos a Semiconductores según las personas participantes

Respuesta	Frecuencia
No contamos con programas específicos	445
No, pero estamos en proceso de desarrollarlo	180
Sí, especializado en diseño de circuitos	45
Sí, especializado en manufactura	16
Sí, especializado en ensamble, prueba y empaque (ATP)	5

Las instituciones que reportan estas iniciativas lo hacen, en su mayoría, como programas piloto, diplomados, cursos avalados por cuerpos colegiados internos o con apoyo de instancias externas como el CONOCER, empresas aliadas o fondos de cooperación. Sin embargo, muchos de estos programas carecen aún de reconocimiento formal por parte de instancias nacionales, lo que limita su escalabilidad y su capacidad de incidir estructuralmente en los sistemas de formación para el trabajo.

Es interesante observar que estas experiencias emergen con mayor frecuencia en universidades tecnológicas, politécnicas, institutos tecnológicos y algunos centros de innovación regional, lo cual sugiere una respuesta desde las instituciones orientadas a la aplicación tecnológica directa y con vinculación al entorno productivo inmediato. En muchos casos, estos programas se articulan con demandas locales o con iniciativas de relocalización industrial (*nearshoring*), lo que refuerza su pertinencia, aunque también revela su vulnerabilidad ante la falta de políticas de largo plazo.

No obstante, el principal problema identificado no es la ausencia absoluta de especializaciones, sino su dispersión, falta de homologación y débil articu-

lación con una estrategia nacional de formación en semiconductores. En otras palabras, México cuenta con esfuerzos valiosos que podrían integrarse en un sistema más coherente, si existieran mecanismos para compartir buenas prácticas, certificar competencias con validez nacional, y articular las rutas formativas con los distintos eslabones de la cadena de valor del sector.

Este hallazgo refuerza la necesidad de que la ANUIES y la Secretaría de Educación Pública (SEP), en colaboración con el sector industrial y organismos como el CONOCER o la STPS, *diseñen un marco de referencia curricular y normativo para programas de especialización y certificación en semiconductores*, que permita consolidar un sistema técnico-profesional robusto, territorialmente equitativo y socialmente valorizado.

En resumen, lo que hoy existe como experiencia marginal o innovación aislada puede convertirse —con voluntad institucional y acompañamiento normativo— en una vía estratégica para acelerar la formación de talento especializado, particularmente en regiones donde la creación de programas de posgrado no es viable en el corto plazo. Las especializaciones y certificaciones no son un complemento: son, en muchos sentidos, una herramienta clave para democratizar el acceso al conocimiento técnico avanzado y para insertar a México con autonomía en los circuitos globales de innovación.

Evaluación institucional de la preparación de personas egresadas

Uno de los puntos más reveladores del diagnóstico es la manera en que las propias instituciones de educación superior evalúan la preparación de sus personas egresadas frente a los desafíos del sector de los semiconductores. En términos generales, la percepción es autocrítica, matizada y, al mismo tiempo, constructiva. Las instituciones reconocen que, aunque se han realizado esfuerzos importantes por modernizar la enseñanza de las ingenierías y las tecnologías aplicadas, existe una brecha persistente entre la formación académica y las competencias requeridas por el entorno industrial de alta especialización.

Esta brecha se manifiesta, principalmente, en tres planos: la dimensión técnica, la experiencia práctica y la vinculación con sistemas de innovación tecno-

lógica reales. En muchos casos, las personas egresadas poseen una sólida formación teórica en fundamentos de electrónica, sistemas digitales, automatización y programación. Sin embargo, las instituciones reconocen que la exposición al entorno real de semiconductores —con sus exigencias de precisión, estandarización, escalabilidad y trabajo colaborativo multidisciplinario— es todavía limitada o incluso inexistente en los programas formativos actuales.

Otro punto crítico señalado es el escaso acceso a prácticas profesionales, estancias industriales o proyectos integradores que acerquen al estudiantado a los procesos de diseño, simulación, validación o empaquetado de dispositivos. Esta falta de vinculación activa con la industria se traduce, en la práctica, en personas egresadas que deben pasar por largos periodos de adaptación antes de ser consideradas funcionales por los empleadores del sector. Las propias instituciones reconocen que este desfase afecta tanto la empleabilidad inmediata como la proyección profesional del talento formado en sus aulas.

Más allá del plano técnico, las respuestas también subrayan la falta de preparación en habilidades blandas esenciales para el entorno de semiconductores: trabajo en equipo interdisciplinario, comunicación técnico-científica, gestión de proyectos bajo normas de calidad, y resolución de problemas en entornos altamente regulados. Esta dimensión —frecuentemente subestimada— se vuelve crucial en industrias donde la trazabilidad, la documentación técnica y la adaptabilidad a estándares internacionales son condiciones mínimas de entrada.

Desde una mirada territorial, la evaluación de la preparación de personas egresadas varía significativamente entre regiones. Instituciones del Norte y Centro tienden a reportar un mayor grado de alineación con los requerimientos industriales, en parte debido a su cercanía con clústeres tecnológicos o zonas industriales especializadas. En contraste, en el Sur-Sureste, aunque se reporta un nivel similar de formación académica básica, la falta de ecosistemas tecnológicos consolidados limita las oportunidades de vinculación práctica y exposición temprana a contextos productivos reales.

En consecuencia, las instituciones coinciden en que la preparación de las personas egresadas no depende sólo del currículo, sino de *la existencia de un ecosistema que articule formación, infraestructura, industria y política pública*. Evaluar la calidad de una persona egresada fuera de ese marco sistémico es reducir la com-

plejidad del problema a un asunto de contenidos, cuando en realidad lo que se requiere es una estrategia integral de formación, certificación y vinculación.

Tabla 11. Percepción de la preparación de las personas egresadas en temas de semiconductores

Respuesta	Frecuencia
Excelente: cuentan con las habilidades necesarias para la industria	67
Buena: tienen bases sólidas pero requieren capacitación adicional	254
Regular: necesitan formación adicional significativa	157
Deficiente: falta infraestructura y formación en semiconductores	213

Este diagnóstico refuerza la necesidad de impulsar políticas que promuevan la creación de programas de prácticas industriales, la articulación entre universidades y empresas, el uso compartido de infraestructura, y la implementación de estándares nacionales de competencias orientados al sector. La evaluación institucional que aquí se recoge no debe verse como un juicio de déficit, sino como una oportunidad para transformar la relación entre la formación universitaria y las necesidades de una economía basada en el conocimiento.



Del aula a la industria: formación de profesionales competitivos

Principales desafíos para la inserción laboral en el sector

La inserción laboral de las personas egresadas en el sector de semiconductores enfrenta múltiples obstáculos, tanto estructurales como formativos, que dificultan el aprovechamiento del talento disponible por parte de la industria.

El primer desafío identificado es la falta de experiencia práctica específica. A pesar de una buena formación teórica en ingeniería electrónica, mecatrónica o sistemas digitales, la mayoría de las personas egresadas carece de contacto directo con entornos de manufactura avanzada, diseño de chips o pruebas funcionales. Las prácticas profesionales, cuando existen, suelen estar desconectadas del sector o limitadas a funciones de soporte, lo cual impide desarrollar competencias aplicadas.

En segundo lugar, existe una desarticulación entre los programas formativos y las necesidades reales del mercado. Muchas instituciones no han actualizado sus planes de estudio con base en la evolución tecnológica del sector. Como resultado, las personas egresadas dominan conceptos generales, pero desconocen estándares, procesos y lenguajes técnicos específicos como los asociados a encapsulado, litografía o herramientas EDA.

Otro obstáculo clave es la baja capacidad de las IES para ofrecer certificaciones técnicas reconocidas por la industria, lo cual limita la empleabilidad inmediata de sus personas egresadas frente a perfiles que han pasado por cursos internos o centros de entrenamiento corporativo. Sin mecanismos de certificación vinculados a competencias específicas, el ingreso al sector se vuelve más largo, costoso y desigual.

La concentración geográfica de la industria también limita las oportunidades de inserción laboral. Muchos de los centros de operación industrial se encuentran en regiones donde no hay suficientes universidades locales con programas afines, o bien, las instituciones formadoras están alejadas de las zonas donde existe demanda. Esta brecha territorial incrementa los costos de reubicación para la población joven y reduce la retención de talento local.

Por último, se identifica como desafío transversal la falta de esquemas de vinculación institucionalizados entre universidades y empresas. Sin redes de colaboración formales, las oportunidades laborales dependen más de relaciones personales que de mecanismos sistemáticos de inserción, seguimiento de personas egresadas o ferias de empleo sectoriales.

En conjunto, estos desafíos no son insalvables, pero requieren una política pública que conecte la oferta educativa con las cadenas de valor industrial, mediante prácticas profesionales estructuradas, formación dual, movilidad territorial, y mecanismos de certificación reconocidos. Sin estas acciones, la inserción laboral en semiconductores seguirá siendo la excepción, cuando debería ser una ruta estratégica para cientos de jóvenes ingenieras e ingenieros cada año.

Tabla 12. Desafíos que enfrentan las personas egresadas en el sector de Semiconductores

Opción	Frecuencia
Falta de programas de especialización en semiconductores	499
Falta de experiencia práctica en laboratorios y proyectos	478
Falta de vinculación con empresas del sector	412
Falta de conocimientos en <i>software</i> y herramientas de la industria	316
Poca oferta de empleo en la industria nacional	312
Otras	56

Brechas detectadas entre formación académica y demanda industrial

El diagnóstico revela al menos cuatro brechas estructurales entre lo que actualmente ofrecen las Instituciones de Educación Superior y lo que realmente demanda la industria de los semiconductores. Estas brechas no son anecdóticas ni coyunturales: responden a diferencias en lógicas institucionales, marcos normativos y velocidades de adaptación tecnológica.

La primera es la brecha de especialización técnica. La formación en muchas IES sigue siendo generalista, enfocada en fundamentos amplios de la ingeniería electrónica, sistemas digitales o automatización. Sin embargo, la industria requiere perfiles con competencias muy específicas: diseño asistido por computadora (EDA), pruebas de integridad de señal, simulación de procesos de fabricación, empaquetado avanzado o validación funcional bajo normas internacionales. La ausencia de rutas formativas enfocadas en estas áreas limita la empleabilidad inmediata de las personas egresadas.

La segunda es una brecha de actualización tecnológica. Muchos programas académicos operan con planes de estudio que no han sido revisados en cinco o más años. Esto los deja fuera del ritmo del cambio tecnológico del sector, especialmente en lo relacionado con diseño de chips, tecnologías emergentes (como semiconductores compuestos o nanoestructurados), y herramientas de simulación modernas. La falta de acceso a licencias industriales vigentes de *software* especializado también refuerza esta distancia.

La tercera es la brecha práctica-productiva. La mayoría de las personas egresadas llega al sector sin experiencia previa en ambientes industriales reales. Las prácticas profesionales, si existen, no siempre se realizan en empresas del sector, y los proyectos escolares están lejos de simular procesos, tiempos, estándares o restricciones operativas propios de una planta de semiconductores. Esta falta de “cultura industrial” retrasa su incorporación efectiva al mercado laboral.

La cuarta es una brecha en habilidades blandas y gestión técnica. La industria requiere personal capaz de integrarse a equipos multidisciplinarios, trabajar bajo presión, documentar procesos conforme a normas de calidad, y operar en entornos de alta regulación y precisión. Estas competencias trans-

versales no siempre son consideradas en la formación técnica tradicional, lo que genera un desajuste adicional.

En conjunto, estas brechas constituyen un cuello de botella para la consolidación del ecosistema nacional de semiconductores. Abordarlas no implica culpar a las universidades, sino reconocer la urgencia de una reforma académica orientada por la colaboración universidad-industria, el rediseño curricular por proyectos y la apertura a mecanismos de formación dual, certificación técnica y movilidad profesional.

Tabla 13. Situación de convenios con la industria de los semiconductores

Respuesta	Frecuencia
No	526
Sí, con empresas nacionales	108
Sí, con empresas internacionales	57

Tabla 14. Existencia de las barreras para la colaboración Universidad-Industria en Semiconductores

Respuesta	Frecuencia
Sí	496
No	195

Tabla 15. Principales barreras Universidad-Industria

Opción	Frecuencia
Falta de infraestructura	366
Falta de financiamiento	351
Falta de interés del sector productivo	233
Falta de normatividad y políticas de vinculación	230
Otras	47

Propuestas para mejorar el currículo, la práctica y la vinculación

Las instituciones participantes en el diagnóstico coinciden en que la respuesta a las brechas existentes no se encuentra únicamente en más infraestructura o más programas, sino en una reconfiguración estratégica del vínculo entre formación académica y dinámica industrial. A partir de las respuestas cualitativas analizadas, emergen propuestas claras, directas y factibles que permiten avanzar hacia un modelo educativo más pertinente, aplicado y articulado.

Una de las propuestas más reiteradas es la actualización y rediseño de los planes de estudio, incorporando contenidos específicos relacionados con semiconductores en distintos niveles de profundidad: desde cursos introductorios hasta módulos de especialización técnica. Las IES sugieren transitar hacia modelos curriculares por competencias, por proyectos, con rutas diferenciadas para perfiles técnicos, ingenieriles y científicos, y con mayor flexibilidad para integrar asignaturas optativas alineadas a necesidades emergentes del sector.

Otro punto crítico es el fortalecimiento de la práctica profesional y el aprendizaje basado en proyectos reales. Las instituciones proponen establecer convenios directos con empresas del sector para ofrecer estancias industriales supervisadas, programas de formación dual y residencias técnicas que conecten a las personas estudiantes con ambientes de producción, validación o diseño. También se sugiere la creación de “laboratorios vivos” dentro de las universida-

des —espacios de prototipado, prueba y simulación— que permitan acercarse a estándares y procesos industriales.

En cuanto a la vinculación, las propuestas se centran en la creación de mecanismos de articulación formal con el sector productivo, más allá de relaciones personales o coyunturales. Se plantea la instalación de comités académicos-empresariales que participen en la actualización curricular, el diseño de programas cortos, la identificación de perfiles requeridos y la planeación de programas conjuntos de formación continua o certificación. Esta co-construcción es vista como indispensable para cerrar la brecha entre la lógica formativa y la lógica operativa.

Además, algunas instituciones proponen alinear sus programas de estudio con estándares internacionales, como los definidos por ieee o semi, lo que permitiría elevar la competitividad de las personas egresadas a nivel global. Esta propuesta incluye incorporar criterios de calidad en los procesos formativos, fomentar la enseñanza bilingüe (especialmente en inglés técnico) y utilizar herramientas de simulación o *software* de uso industrial.

Finalmente, muchas de las respuestas apuntan a la necesidad de reconocer la dimensión transversal de la innovación educativa: actualizar el currículo no es sólo agregar contenidos, sino repensar la pedagogía, los vínculos institucionales y la estrategia de formación del talento en función del desarrollo tecnológico nacional.

Estas propuestas, recogidas desde el propio interior de las instituciones, representan una agenda posible y necesaria. Lo que falta no es voluntad académica, sino *una política pública que acompañe, legitime y financie esta transformación curricular, conectándola con objetivos de competitividad, inclusión y soberanía tecnológica.*

Conectando universidades con la industria

Estado actual de los convenios con empresas del sector

El análisis de los datos recopilados evidencia que la formalización de convenios entre Instituciones de Educación Superior y empresas del sector de semiconductores es todavía limitada y altamente desigual, tanto en su presencia como en su profundidad. Aunque algunas instituciones reportan vínculos activos con empresas nacionales o extranjeras, la mayoría reconoce que estos acuerdos son escasos, poco sistemáticos o enfocados en objetivos de baja complejidad.

En los casos donde existen convenios, estos se concentran principalmente en actividades de servicio social, visitas académicas, prácticas profesionales o participación en ferias de empleo, sin llegar necesariamente a establecer una relación estratégica de coformación, transferencia de tecnología o codesarrollo de talento. En este sentido, la vinculación sigue operando bajo esquemas tradicionales, más cercanos a la extensión universitaria que a una colaboración efectiva dentro de cadenas de valor tecnológicas.

Es importante señalar que las IES que sí han logrado establecer convenios sustantivos con empresas del sector suelen estar ubicadas en regiones con fuerte presencia industrial o dentro de parques tecnológicos. Estas instituciones, en su mayoría, han contado con apoyos públicos previos, incentivos fiscales o infraestructura que facilita la interacción con la industria. Sin embargo, estas experiencias siguen siendo la excepción, no la regla.

También se identifica una falta de mecanismos normativos y financieros que incentiven a las empresas a establecer relaciones duraderas con las universidades. En muchos casos, las compañías operan bajo lógicas corporativas globales,

con estructuras de entrenamiento internas y protocolos de selección de talento muy específicos, lo que reduce su interés por establecer convenios con instituciones que no están alineadas con sus estándares operativos o regulatorios.

Otro factor que limita la consolidación de convenios es la falta de capacidades institucionales dentro de las propias universidades. Muchas IES no cuentan con oficinas especializadas en transferencia de tecnología, gestión de propiedad intelectual o diseño de programas de formación conjunta, lo cual dificulta establecer acuerdos que vayan más allá de lo simbólico.

Así bien, la presencia de convenios con empresas del sector existe, pero es insuficiente, fragmentada y poco articulada a estrategias nacionales de innovación y formación tecnológica. Para convertir estos convenios en verdaderos instrumentos de desarrollo institucional, es necesario avanzar hacia marcos colaborativos más ambiciosos, donde se reconozca a la universidad no sólo como proveedora de talento, sino como socia estratégica en el desarrollo tecnológico del país.

Áreas de colaboración más frecuentes (formación, I+D, transferencia)

Entre las instituciones que han logrado establecer algún tipo de relación con empresas del sector de semiconductores, el diagnóstico identifica tres grandes áreas de colaboración: formación de talento, investigación y desarrollo (I+D), y transferencia de conocimiento o tecnología. Sin embargo, la intensidad, madurez y alcance de estas colaboraciones varía considerablemente entre instituciones y regiones.

La formación de talento es, sin duda, el campo más común de colaboración. Las empresas suelen participar como receptoras de personas estudiantes en prácticas profesionales, residencias o proyectos terminales. En algunos casos, incluso co-diseñan programas de formación dual o avalan contenidos de diplomados técnicos. No obstante, la mayoría de estas actividades están enfocadas en perfiles de nivel operativo o técnico, y raramente incluyen procesos de formación avanzada, certificación especializada o trayectorias de movilidad laboral. A pesar de su relevancia, muchas de estas colaboraciones aún carecen de mecanismos formales de evaluación o continuidad.

En segundo lugar, se ubican las actividades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico (I+D). Estas colaboraciones son menos frecuentes, pero más estratégicas. Se centran en proyectos de diseño de prototipos, pruebas funcionales de dispositivos, simulaciones de rendimiento térmico o integración de sensores. Las universidades con mayor capacidad de infraestructura o posgrados en áreas afines tienden a ser las más activas en este rubro. Sin embargo, estas iniciativas dependen en gran medida del liderazgo de ciertas comunidades docentes o grupos académicos, y no suelen formar parte de una política institucional consolidada. La falta de incentivos fiscales para la I+D colaborativa y la limitada cultura de innovación abierta en algunas empresas también dificultan su escalamiento.

Por lo tanto, en un plano más incipiente, se identifican experiencias de transferencia tecnológica o consultoría especializada, donde las universidades participan ofreciendo servicios de caracterización de materiales, diseño electrónico, entrenamiento técnico o resolución de problemas específicos. Estas experiencias suelen darse en universidades tecnológicas, politécnicas o centros de innovación con capacidad técnica inmediata, pero son aún marginales en el panorama general. La ausencia de oficinas de transferencia tecnológicas formalizadas, así como la poca difusión de estas capacidades, limita el crecimiento de este campo.

De este modo, puede afirmarse que la colaboración universidad-industria en semiconductores existe, pero se encuentra en una etapa temprana y sin un ecosistema de apoyo que garantice su sostenibilidad. La mayoría de los esfuerzos están orientados a la formación, con menor peso en investigación aplicada y una presencia aún débil en transferencia tecnológica.

Lo que este panorama exige no es sólo más colaboración, sino mejores condiciones estructurales para que esa colaboración evolucione hacia alianzas estables, estratégicas y con capacidad de generar valor compartido. Esto implica políticas públicas que reconozcan los costos, tiempos y resultados de trabajar con universidades, así como el fortalecimiento institucional de las propias ies para asumir un rol activo en las cadenas de valor del conocimiento.

Tabla 16. Área de colaboración con el sector productivo

Áreas	Frecuencia
Capacitación y formación de talento	342
Investigación aplicada	220
Desarrollo de tecnología	173
Transferencia de tecnología	114
No tenemos colaboración	235

Identificación de barreras estructurales y culturales

A pesar del reconocimiento creciente sobre la importancia de vincular a las instituciones de educación superior con el sector industrial —particularmente en áreas de alta tecnología como los semiconductores—, el diagnóstico revela que las colaboraciones siguen estando condicionadas por una serie de barreras estructurales y culturales que frenan su consolidación sistémica.

Desde el plano estructural, la primera gran barrera es la falta de marcos normativos y de financiamiento adecuados. Muchas IES carecen de políticas internas, reglamentos o incentivos que faciliten el desarrollo de convenios formales, la asignación de tiempo docente a proyectos externos o la protección y gestión de propiedad intelectual. Del lado empresarial, no existen instrumentos suficientemente atractivos que promuevan la colaboración, como estímulos fiscales por I+D, fondos de co-inversión o mecanismos ágiles para la subcontratación de servicios científicos y tecnológicos.

Una segunda barrera estructural está relacionada con la asimetría de capacidades técnicas y tiempos de respuesta. Mientras las empresas requieren soluciones inmediatas, bajo estándares internacionales de calidad y dentro de entornos altamente regulados, muchas universidades no cuentan con laboratorios certificados, personal técnico especializado o esquemas de gestión que permitan responder con la misma velocidad. Esta disparidad genera desconfianza y

refuerza el paradigma de la “universidad como proveedor marginal”, más que como socio estratégico.

En el plano cultural, persiste una desconexión de lenguajes, expectativas y objetivos entre los dos sectores. Para muchas universidades, la colaboración con la industria aún se ve como una actividad secundaria frente a la docencia y la publicación científica. Para muchas empresas, la academia es percibida como rígida, lenta y desalineada con los objetivos de negocio. Esta distancia no es sólo de prioridades, sino también de prácticas: mientras en la industria prevalecen los indicadores de desempeño y el cumplimiento de entregables, en la academia se privilegian los procesos formativos, la libertad de cátedra y los tiempos largos de reflexión.

Otro obstáculo cultural importante es la falta de confianza mutua. En muchos casos, las empresas no están dispuestas a compartir información técnica sensible o a invertir en proyectos conjuntos si no existe un historial de colaboración previa. Las universidades, por su parte, temen que la colaboración derive en relaciones utilitarias, sin reconocimiento académico ni condiciones claras de participación.

También se identifican barreras internas en las propias universidades, como la fragmentación institucional, la falta de oficinas de vinculación especializadas, y la escasa formación de sus directivos y gestores en modelos de innovación abierta. Esta ausencia de estructuras intermedias funcionales impide canalizar propuestas, responder convocatorias conjuntas o escalar pilotos hacia alianzas sostenibles.

Es decir, las barreras no son sólo técnicas, sino profundamente organizacionales y culturales. Superarlas implica rediseñar las reglas del juego, no sólo incentivar la colaboración. Requiere construir mecanismos de traducción institucional, generar confianza mediante resultados compartidos, y reconocer que la vinculación no es una función periférica, sino una estrategia central para la transformación del sistema de educación superior en un país que aspira a tener soberanía tecnológica.



Miradas estratégicas: expectativas y propuestas del ecosistema

Expectativas sobre la Comisión ANUIES

Las instituciones participantes en este diagnóstico depositan en la Comisión anuies para el Desarrollo de Capacidades en Semiconductores no sólo una función técnica de coordinación, sino una esperanza de articulación nacional con sentido estratégico, operativo y transformador. Las expectativas expresadas a través del instrumento de consulta dan cuenta de una comunidad académica dispuesta a involucrarse activamente, siempre que exista un espacio de conducción colectiva que supere la dispersión actual de esfuerzos.

Una de las expectativas más recurrentes es que la Comisión actúe como plataforma articuladora entre instituciones de educación superior, industria, centros de investigación y dependencias gubernamentales. Las ies demandan un espacio legítimo, con capacidad de convocatoria y visión de largo plazo, donde puedan generarse agendas comunes, programas compartidos y políticas colaborativas que alineen la formación, la infraestructura, la vinculación y la investigación aplicada al servicio del desarrollo nacional.

También se espera que la Comisión genere insumos técnicos para la política pública, con base en evidencia, diagnóstico riguroso y experiencia territorial. Esto incluye la elaboración de marcos curriculares de referencia, criterios para certificación de programas, recomendaciones para esquemas de formación dual, así como propuestas para mecanismos de financiamiento y certificación de competencias. En otras palabras, se le atribuye un papel propositivo, con capacidad de incidir en la definición de prioridades educativas y tecnológicas del país.

Otro conjunto de expectativas se relaciona con la necesidad de que la Comisión visibilice y fortalezca las capacidades institucionales existentes, a través de redes de colaboración, catálogos abiertos de infraestructura, y plataformas para compartir buenas prácticas. Las IES desean pasar del aislamiento a la cooperación estructurada, y ven en la Comisión un actor capaz de facilitar procesos de colaboración horizontal, respeto a las vocaciones regionales y co-construcción de soluciones.

Asimismo, se espera que este espacio contribuya a cerrar las brechas entre regiones, canalizando recursos, conocimiento y oportunidades hacia aquellas instituciones con alto potencial pero con menor visibilidad o acceso a redes. Las ies del Sur-Sureste, en particular, expresan el deseo de que la Comisión no reproduzca esquemas centralistas, sino que promueva un modelo territorialmente justo de desarrollo científico y tecnológico.

Muchas respuestas apelan al rol de la Comisión como impulsora del cambio cultural dentro del sistema educativo, promoviendo una nueva visión sobre el papel de las universidades en la economía del conocimiento, la innovación y la soberanía tecnológica. Este cambio no sólo implica revisar los contenidos curriculares, sino transformar las formas en que las instituciones se relacionan con su entorno, planifican su crecimiento y asumen su corresponsabilidad con el futuro tecnológico del país.

En suma, *la Comisión ANUIES es vista como un actor clave para la coordinación, la legitimación y la ejecución de una agenda nacional en semiconductores*. Las instituciones no sólo quieren ser consultadas, quieren ser parte activa de la solución. Y para ello requieren de un espacio que articule capacidades, multiplique impactos y garantice que la voz del sistema educativo esté presente en las decisiones estratégicas que definirán el rumbo del país en una de las industrias más determinantes del siglo XXI.

Cuadro 1. Expectativas respecto a la participación en la comisión

Tema	Descripción	Ejemplos
Contribuir con conocimientos y experiencia	Las personas participantes desean aportar activamente a partir de su experiencia profesional o de sus conocimientos especializados	“Espero contribuir con mi experiencia en la comisión” “Contribuir con conocimientos especializados para enriquecer el trabajo colectivo”
Aprender y actualizarse en el tema	Varias personas participantes manifiestan interés por conocer más sobre el tema de semiconductores, mantenerse actualizados o ampliar su visión sobre el ecosistema tecnológico	“Conocer el panorama de México en el tema de los semiconductores” “Conocer más de los semiconductores y ampliar mis conocimientos”
Impulsar la vinculación academia-industria	Algunas respuestas destacan el deseo de contribuir a que exista mayor articulación entre las instituciones educativas y el sector productivo	“Buscar proyectos colaborativos entre la academia y la industria” “Vincular a los estudiantes con oportunidades reales en el sector”
Desarrollo tecnológico e innovación	Se identifican expectativas vinculadas con promover la innovación tecnológica desde la comisión, especialmente en torno a soluciones o desarrollos futuros	“Desarrollo tecnológico de vanguardia” “Impulsar nuevas tecnologías desde el entorno universitario”

Recomendaciones estratégicas por parte de las instituciones participantes

A lo largo del levantamiento nacional, las instituciones participantes no se limitaron a describir problemas o carencias. De manera proactiva, ofrecieron recomendaciones estratégicas que, lejos de ser aisladas, convergen en una visión común: fortalecer el papel de las Instituciones de Educación Superior como nodo articulador del ecosistema nacional de semiconductores, mediante acciones concretas, escalables y sostenibles.

Una de las recomendaciones más frecuentes es la creación de un programa nacional de formación especializada, que permita establecer trayectorias educativas desde el nivel técnico hasta el posgrado, con contenidos alineados a los eslabones clave de la cadena de valor del sector: diseño, validación, encapsulado, pruebas y sistemas embebidos. Esta recomendación incluye el desarrollo de marcos curriculares de referencia, certificaciones de competencias técnicas, microcredenciales y formación dual vinculada a la industria.

Otro conjunto de propuestas apunta al fortalecimiento de la infraestructura compartida, sugiriendo la creación de centros regionales de pruebas, laboratorios de diseño colaborativo y nodos de simulación digital con acceso remoto. La lógica detrás de esta propuesta es evitar la duplicación de inversiones y democratizar el acceso a herramientas tecnológicas avanzadas, especialmente en instituciones que no cuentan con financiamiento suficiente para adquirirlas de forma autónoma.

Asimismo, se propone establecer una plataforma digital nacional que concentre las capacidades institucionales, incluyendo personal docente especializado, líneas de investigación, *software* disponible, equipamiento, y redes de colaboración. Este inventario permitiría identificar oportunidades de cooperación entre instituciones, facilitar la planeación interregional y ofrecer una imagen consolidada del potencial del sistema educativo frente a actores gubernamentales e industriales.

Las instituciones también insisten en la urgencia de institucionalizar la colaboración universidad-industria, mediante la creación de convenios marco, fondos de coinversión para I+D+i, y oficinas especializadas de transferencia de conocimiento dentro de las universidades. Se sugiere, incluso, que la ANUIES pueda diseñar una metodología estándar para que las IES gestionen estas relaciones bajo criterios de calidad, resultados medibles y gobernanza compartida.

En el plano de política pública, muchas respuestas recomiendan que la Comisión ANUIES formule y presente un documento de posicionamiento estratégico ante la SEP, la SECTEI y la SHCP, que permita colocar el tema de semiconductores como una prioridad nacional dentro del nuevo modelo de desarrollo económico. Este documento debería incluir líneas de acción concretas, esquemas de financiamiento multianual y propuestas de incentivos para universidades que demuestren resultados en formación, investigación o vinculación efectiva.

Por último, se destaca la importancia de generar una red nacional de colaboración entre instituciones, con espacios periódicos de intercambio, seminarios técnicos, convocatorias conjuntas, estancias académicas y formación de consorcios regionales. Esta red no sólo permitiría consolidar comunidades epistémicas, sino también asegurar que el conocimiento circule y se reproduzca dentro del sistema, en lugar de permanecer confinado en proyectos individuales.

Las recomendaciones no apuntan a soluciones marginales, sino a transformaciones estructurales. Las instituciones no piden asistencia, piden articulación, herramientas y legitimidad para convertirse en protagonistas del cambio. Lo que proponen es un *modelo educativo-tecnológico que sea coherente con la apuesta nacional por la soberanía, la innovación y la justicia territorial en la era de los semiconductores*.

Cuadro 2. Acciones para articular capacidades institucionales en semiconductores

Tema	Descripción	Ejemplos
Impulso a la investigación y desarrollo tecnológico	Muchas respuestas destacan la necesidad de fomentar proyectos de investigación aplicada, desarrollo de productos clave y transferencia tecnológica. Esta acción se considera esencial para consolidar una base de conocimiento nacional que sustente la competitividad del sector. El Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México establece que la I+D+i es una condición indispensable para aumentar el valor agregado en la cadena y generar propiedad intelectual nacional. Además, el documento de la cadena de valor del BID resalta que el 71% del gasto global en semiconductores se destina a actividades de diseño e investigación precompetitiva, lo que obliga a México a fortalecer sus capacidades en esta etapa si desea integrarse de forma estratégica. fumec también plantea que el apoyo a startups, laboratorios de prototipado y plataformas de innovación abiertas es fundamental para dinamizar el ecosistema tecnológico	“Investigación de productos clave, captar la industria” “Mayor investigación académica”
Articulación interinstitucional y colaboración estratégica	Se propone la firma de convenios, la creación de redes y el trabajo conjunto entre universidades, centros de investigación, empresas e instituciones gubernamentales. Esta articulación responde a una necesidad de gobernanza colaborativa que está ampliamente respaldada por el Plan Maestro, el cual plantea que la solución a la fragmentación institucional	“Convenios estratégicos entre universidades, centros y empresas” “Creación de redes nacionales de conocimiento”

del ecosistema mexicano debe basarse en mecanismos de cooperación entre actores. Los documentos de FUMEC subrayan que sin una estrategia de articulación nacional que alinee incentivos y objetivos entre los sectores académico, industrial y público, cualquier esfuerzo quedará limitado a experiencias aisladas. La experiencia internacional muestra que las plataformas colaborativas aceleran la maduración de capacidades regionales y fomentan la transferencia de tecnología

Formación de recursos humanos especializados

Las instituciones participantes enfatizan la necesidad de crear programas educativos técnicos y de posgrado enfocados en diseño de chips, pruebas, empaquetado y validación. La formación de talento es uno de los pilares fundamentales identificados tanto por el Plan Maestro como por los informes de FUMEC y el BID. Estos documentos coinciden en que México debe implementar un programa nacional de formación y certificación en semiconductores, con énfasis en capacidades operativas (ATP/OSAT), así como en diseño y validación. La OCDE ha señalado que los países exitosos combinan políticas educativas flexibles, formación dual, movilidad laboral y sistemas de becas para acelerar la disponibilidad de capital humano en sectores estratégicos. Además, se resalta la necesidad de programas regionales de especialización que aprovechen las vocaciones productivas locales

“Capacitar técnicos e ingenieros en semiconductores”

“Desarrollar programas de especialización”

Fortalecimiento de infraestructura y equipamiento	Se destaca la necesidad de mejorar o crear laboratorios, centros de pruebas y plataformas tecnológicas. Estos recursos son indispensables para desarrollar capacidades de investigación, enseñanza y manufactura. El Plan Maestro identifica la infraestructura como uno de los cinco pilares de intervención del ecosistema mexicano de semiconductores. Se hace énfasis en la urgencia de diagnosticar las capacidades instaladas y desarrollar nodos regionales de infraestructura compartida. FUMEC plantea que la existencia de cuartos limpios, centros de empaquetado, áreas de pruebas y bancos de componentes es una condición necesaria para avanzar hacia una autonomía tecnológica. Además, el fortalecimiento de infraestructura debe acompañarse de la creación de consorcios tecnológicos que vinculen estos espacios con necesidades reales del sector industrial	“Desarrollar infraestructura de pruebas y diseño” “Instalación de centros de validación”
---	---	---

Proyectos inspiradores y referencias internacionales

Más allá de los desafíos que enfrenta el país, el diagnóstico también permitió identificar una serie de proyectos inspiradores, tanto nacionales como internacionales, que pueden servir como punto de referencia para el diseño e implementación de estrategias en semiconductores desde la educación superior. Estas experiencias no sólo evidencian que es posible construir trayectorias exitosas en contextos de alta complejidad tecnológica, sino que también demuestran el papel central que pueden jugar las universidades en ecosistemas de innovación de nueva generación.

En el ámbito nacional, el proyecto más emblemático es la reciente creación del Centro Nacional de Diseño de Semiconductores “Kutsari”, impulsado por la Secretaría de Economía y coordinado por el INAOE y el CINVESTAV, con sedes en Puebla, Jalisco y Sonora. Kutsari representa un esfuerzo pionero en México por articular a instituciones académicas, centros de investigación y em-

presas en torno al diseño de circuitos integrados y la formación de talento especializado en microelectrónica. Este centro contempla infraestructura tecnológica de vanguardia y también programas formativos, vinculación internacional y generación de propiedad intelectual nacional.

Kutsari es, en muchos sentidos, una demostración de voluntad política y técnica para posicionar al país dentro de las cadenas de valor globales, pero también evidencia la necesidad de extender sus impactos hacia otras regiones, integrando a más instituciones de educación superior, especialmente aquellas con vocación tecnológica y presencia territorial estratégica.

En el plano internacional, existen varias experiencias que pueden inspirar la construcción de un modelo mexicano propio:

Brasil ha desarrollado desde hace dos décadas el programa CI Brasil (Circuitos Integrados), coordinado por el Instituto Nacional de Telecomunicaciones (INATEL). Este programa articula universidades, empresas y centros públicos en el diseño de ASICs, formación técnica y fomento a la I+D. Su énfasis está en el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades locales, con fuerte participación del Estado y financiamiento público-privado.

En Argentina, la red de Centros Interinstitucionales en Ciencia y Tecnología (CICYT) permite a universidades, organismos de ciencia y gobiernos provinciales compartir infraestructura y talento. Esta política ha fortalecido la descentralización de la investigación aplicada y ha facilitado la creación de capacidades científicas fuera de las capitales tradicionales.

En Colombia, el modelo de Vinculación Universidad-Empresa-Estado (VUEE) ha permitido consolidar clústeres de innovación tecnológica, con fondos de cofinanciamiento, estructuras de gobernanza compartida y programas formativos codiseñados con el sector industrial. Este enfoque ha dado lugar a centros como Ruta N en Medellín, donde el conocimiento y la empresa se interrelacionan orgánicamente.

Estas experiencias comparten un rasgo en común: no son replicables de forma mecánica, pero sí adaptables. Todas reconocen que el desarrollo de capacidades en sectores estratégicos requiere de visión de Estado, financiamiento sostenido,

articulación de actores y una institucionalidad flexible que permita integrar esfuerzos desde distintos territorios y disciplinas.

En ese sentido, las IES mexicanas no están empezando de cero. Kutsari, los cuerpos académicos que trabajan en validación de chips, los diplomados emergentes en pruebas funcionales, los proyectos con empresas de manufactura avanzada y los programas piloto de formación dual son puntos de partida concretos para escalar un modelo nacional de innovación con justicia territorial.

Lo que se necesita ahora es una arquitectura de política pública que conecte estos esfuerzos, los dote de continuidad, y permita que la inspiración se transforme en una estrategia compartida de construcción de soberanía tecnológica desde la educación superior.

Reflexiones regionales para una articulación nacional

Análisis comparativo entre regiones (Norte, Centro, Sur-Sureste)

El enfoque territorial adoptado en este diagnóstico permite identificar patrones regionales diferenciados que deben ser tomados en cuenta para el diseño de políticas públicas con enfoque de equidad, eficiencia y pertinencia. Lejos de una visión centralizada, lo que se evidencia es un sistema nacional con capacidades distribuidas de manera desigual, producto tanto de la concentración histórica de inversiones como de la orientación productiva y política de desarrollo regional en décadas anteriores.

La región Norte destaca por su cercanía con el ecosistema industrial global, particularmente con Estados Unidos, y por su experiencia acumulada en procesos de manufactura electrónica, validación de componentes y ensamblaje de dispositivos. Estados como Nuevo León, Chihuahua, Sonora y Baja California concentran instituciones que han desarrollado capacidades técnicas sólidas, tanto en infraestructura como en experiencia docente. Sin embargo, la mayoría de estas instituciones operan en función de la demanda externa, y aunque tienen conocimiento técnico aplicado, no siempre están articuladas con una estrategia de innovación local o con procesos de diseño propio. En este sentido, la región posee un alto potencial para liderar nodos de especialización en pruebas y empaquetado, pero requiere fortalecer sus capacidades en I+D y vinculación curricular estratégica.

La región Centro presenta la mayor concentración de participación institucional en el diagnóstico y constituye el núcleo académico y científico del país. Con presencia de universidades públicas estatales, tecnológicos federales, uni-

versidades privadas de alta especialización, y centros de investigación como el INAOE o el CINVESTAV, esta región es el espacio donde convergen formación avanzada, redes de investigación, y capacidad de influencia en política pública. La región alberga instituciones con posgrados en microelectrónica, líneas de investigación consolidadas, y una masa crítica de investigadores que permite abordar con mayor profundidad la cadena de valor. No obstante, también se observa una cierta fragmentación y competencia interna entre actores, así como desafíos para traducir conocimiento en transferencia tecnológica efectiva. Aquí el reto es articular lo existente en una gobernanza compartida que supere la lógica de islas de excelencia.

En contraste, la región Sur-Sureste —aunque con menor volumen de respuestas— representa un territorio estratégico que combina alto potencial formativo, disponibilidad de talento joven y una agenda clara de desarrollo regional impulsada por el Estado mexicano. Instituciones de Yucatán, Tabasco, Veracruz y Chiapas han comenzado a diseñar programas formativos, laboratorios y proyectos de vinculación con enfoque aplicado. Su principal desventaja es la limitada infraestructura de frontera y la escasa presencia industrial especializada en semiconductores. Sin embargo, las propuestas que emergen desde esta región son de alta relevancia: promueven un modelo de innovación con justicia territorial, formación para el arraigo local, y apertura a nuevas áreas como los semiconductores para energías limpias, salud o agroindustria. El Sur-Sureste no está rezagado por falta de ideas o talento, sino por la ausencia de una estrategia de acompañamiento estructural que lo integre en condiciones equitativas al ecosistema nacional.

El análisis comparativo entre regiones muestra, entonces, que cada territorio tiene un valor estratégico diferenciado: el Norte con su experiencia productiva y cercanía a cadenas globales; el Centro con su capacidad académica, científica e institucional; y el Sur-Sureste con su potencial de expansión y su visión incluyente. Para que México construya una política nacional en semiconductores desde la educación superior, no basta con promover la excelencia concentrada: se necesita una arquitectura territorial que distribuya capacidades, fortalezca nodos regionales y reconozca la diversidad como condición para la soberanía tecnológica.

Capacidades diferenciadas, desafíos compartidos

El análisis territorial y temático del diagnóstico permite identificar un fenómeno dual que atraviesa al sistema de educación superior mexicano en su relación con el sector de los semiconductores: las capacidades institucionales son diferenciadas, pero los desafíos que enfrentan son estructuralmente compartidos. Esta tensión entre diversidad y convergencia debe ser comprendida como una oportunidad para diseñar estrategias que partan del reconocimiento de la heterogeneidad, pero que avancen hacia soluciones articuladas y sostenibles.

En términos de capacidades, el Norte del país cuenta con instituciones altamente vinculadas a procesos industriales, experiencia en manufactura avanzada, y relaciones históricas con empresas transnacionales. Esto se traduce en un conocimiento técnico orientado a la aplicación inmediata, pero con menor desarrollo en áreas de diseño, simulación o generación de propiedad intelectual propia.

La región Centro se distingue por su densidad académica y científica. Posee posgrados especializados, cuerpos académicos consolidados y una base tecnológica que permite abordar la cadena de valor con mayor profundidad conceptual. Sin embargo, muchas de estas capacidades operan de forma fragmentada, sin mecanismos efectivos de articulación interinstitucional ni estructuras estables de transferencia tecnológica hacia el sector productivo.

En el Sur-Sureste, las capacidades están emergiendo con fuerza en instituciones con vocación tecnológica, fuerte arraigo regional y proyectos orientados a necesidades locales. Aunque existe una menor infraestructura de frontera, se compensa con capital humano joven, disposición a innovar en modelos de formación, y voluntad política para incorporarse activamente al ecosistema nacional. Aquí, el reto no es tanto construir capacidades desde cero, sino evitar su aislamiento y canalizar los esfuerzos hacia una integración estratégica que respete la identidad territorial.

Pese a estas diferencias, todas las regiones enfrentan desafíos estructurales comunes:

- La necesidad urgente de actualizar y especializar los currículos
- La falta de prácticas profesionales robustas vinculadas al sector

- La carencia de convenios sustantivos con empresas de semiconductores
- La debilidad de las oficinas de transferencia tecnológica
- La escasez de mecanismos de financiamiento para proyectos colaborativos
- La insuficiente infraestructura especializada y de acceso compartido

Estos desafíos no distinguen entre regiones, tipos de institución o tamaño organizacional. Por el contrario, operan como obstáculos sistémicos que limitan el aprovechamiento pleno del potencial que ya existe en todo el país. Por ello, el reto no es homogeneizar a las instituciones, sino crear un sistema articulado que reconozca las capacidades diferenciadas como un activo colectivo y enfrente los desafíos compartidos desde una lógica de cooperación, complementariedad y visión de país.

La política pública que emerja de este diagnóstico debe dejar atrás los enfoques verticales y centralistas. Lo que se necesita es una arquitectura horizontal, con mecanismos de coordinación, recursos estratégicos y rutas de acción diferenciadas por región, que aseguren que ninguna institución avance sola y que ningún territorio quede atrás.

Potencial de especialización regional inteligente

Una de las conclusiones más relevantes del diagnóstico es que México posee un potencial real y tangible para desarrollar estrategias de especialización regional inteligente en el ámbito de los semiconductores, siempre y cuando se diseñe una arquitectura nacional que parta del reconocimiento de las capacidades territoriales y no imponga modelos homogéneos.

La especialización inteligente implica, en términos de política pública, identificar vocaciones productivas y científicas específicas de cada región, aprovechar su base de conocimiento existente y vincularlas con oportunidades de mercado y cadenas de valor globales. No se trata de replicar un modelo único en todo el país, sino de construir rutas de desarrollo diferenciadas, sustentadas en fortalezas locales y articuladas a objetivos nacionales.

En el Norte, el potencial está claramente orientado hacia la integración con procesos de validación, pruebas funcionales, empaquetado y manufac-

tura avanzada. Instituciones ubicadas en estados como Chihuahua, Sonora y Baja California ya colaboran —aunque de forma limitada— con empresas de la cadena de proveeduría de semiconductores y electrónica, y cuentan con una cultura tecnológica más cercana a las exigencias operativas del sector. En esta región, la especialización puede profundizarse a través de nodos tecnológicos industriales, formación dual, y certificaciones técnicas adaptadas a entornos de producción altamente regulados.

En la región Centro, el camino está en la consolidación de capacidades en diseño, simulación, investigación aplicada y formación de posgrado. Entidades como Ciudad de México, Querétaro, Puebla, Jalisco y Guanajuato concentran instituciones con experiencia en diseño de circuitos integrados, ciencia de materiales, inteligencia artificial aplicada y desarrollo de *software* de apoyo a la microelectrónica. Esta región tiene el perfil ideal para liderar la construcción de conocimiento y coordinar redes nacionales de innovación, siempre que se articulen esfuerzos entre instituciones, centros de investigación y empresas.

En el Sur-Sureste, el potencial no está en replicar modelos del Norte o Centro, sino en construir capacidades alrededor de aplicaciones estratégicas y tecnologías adaptadas al territorio. Estados como Yucatán, Veracruz, Oaxaca y Tabasco cuentan con universidades dinámicas, talento joven y disposición institucional para innovar en formación técnica, diseño curricular flexible y desarrollo de soluciones aplicadas en sectores como agroindustria, energías renovables, dispositivos médicos o monitoreo ambiental. Esta región podría especializarse en el desarrollo de talento operativo e intermedio, formación continua, certificación de habilidades, y diseño de dispositivos para contextos de bajo consumo energético o condiciones climáticas extremas.

Para que este potencial de especialización se concrete, se requieren al menos tres condiciones institucionales:

- Una coordinación nacional flexible y con enfoque regional
- Un sistema de financiamiento diferenciado, que atienda las brechas y fortalezas de cada región
- Y una narrativa común que articule lo local con lo global, reconociendo que la soberanía tecnológica no se construye desde un sólo nodo, sino desde la suma de capacidades distribuidas, colaborativas y articuladas

México no necesita replicar Silicon Valley. Necesita construir una red de capacidades regionales propias, con identidad, pertinencia y ambición internacional, y eso sólo será posible si se entiende que el desarrollo tecnológico no es nada más técnico, sino profundamente territorial, institucional y social.

Conclusiones estratégicas y recomendaciones finales

Síntesis de hallazgos por eje temático

El análisis realizado permite estructurar los principales hallazgos del diagnóstico nacional en torno a cinco ejes temáticos fundamentales: formación académica, infraestructura tecnológica, investigación y vinculación, articulación territorial y perspectiva institucional estratégica. Esta organización responde a la necesidad de transformar los datos obtenidos en insumos útiles para el diseño de políticas públicas, programas interinstitucionales y estrategias regionalizadas de especialización.

1. Formación académica

Las Instituciones de Educación Superior mexicanas cuentan con una base formativa generalista sólida en áreas como ingeniería electrónica, mecatrónica, telecomunicaciones y sistemas digitales. Sin embargo, existe una clara ausencia de especialización estructurada en semiconductores. Los planes de estudio no incorporan aún contenidos actualizados vinculados a diseño, pruebas, empaquetado o simulación de chips. Además, los programas carecen de articulación curricular con los estándares de la industria, certificaciones técnicas y mecanismos de formación dual. La preparación de personas egresadas es considerada insuficiente para responder a las demandas inmediatas del sector, lo cual genera una brecha de inserción laboral.

2. Infraestructura tecnológica

La infraestructura reportada es funcional en términos básicos, pero insuficiente para el desarrollo de capacidades tecnológicas de frontera. La mayoría de las instituciones cuenta con laboratorios de electrónica convencional, pero pocas tienen acceso a herramientas de diseño *eda*, estaciones de prueba certificadas, *software* industrial especializado o ambientes controlados para investigación. El acceso a equipamiento avanzado está altamente concentrado y no existen mecanismos de uso compartido o redes nacionales de equipamiento abierto.

3. Investigación y vinculación

Si bien existen proyectos de investigación dispersos, relevantes en temas como validación, diseño electrónico, nuevos materiales y dispositivos aplicados, estos esfuerzos carecen de articulación temática e institucional. La vinculación con la industria es limitada, episódica y centrada en prácticas profesionales. Son pocos los convenios activos con empresas del sector, y más escasos aún los proyectos conjuntos de I+D o transferencia tecnológica. La falta de oficinas especializadas en vinculación y de marcos de colaboración con incentivos dificulta escalar estas iniciativas.

4. Articulación territorial

El diagnóstico identifica capacidades diferenciadas por región: el Norte con perfil productivo y experiencia operativa, el Centro con densidad académica y científica, y el Sur-Sureste con potencial emergente, arraigo regional y voluntad institucional de innovación. A pesar de esta diversidad, los desafíos son estructuralmente compartidos: desactualización curricular, escasa práctica industrial, baja articulación universidad-empresa, y fragmentación de esfuerzos. Esta combinación de diferencia y convergencia justifica el diseño de estrategias de especialización regional inteligente, orientadas a aprovechar las fortalezas locales bajo una lógica de colaboración nacional.

5. Perspectiva institucional estratégica

Las IES no sólo reconocen sus retos; también formulan propuestas claras y viables. Proponen crear marcos curriculares referenciales, fortalecer prácticas duales, establecer redes de colaboración territorial, profesionalizar la vinculación, y generar mecanismos de financiamiento específicos para el sector. Ven en la Comisión anuies un espacio legítimo para articular capacidades, influir en política pública y construir una narrativa común sobre el rol de la educación superior en la soberanía tecnológica. Además, se inspiran en proyectos como Kutsari y en modelos internacionales adaptables que demuestran que es posible construir ecosistemas de innovación desde lo público, lo académico y lo territorial.

Cuadro 3. Áreas de Oportunidad para el desarrollo de capacidades en Semiconductores

Tema	Descripción	Ejemplos
Inversión y financiamiento público-privado	Las instituciones participantes destacan la necesidad de invertir recursos en infraestructura, investigación, formación y vinculación. Esta estrategia está alineada con los lineamientos del Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México, que establece como prioritario el fortalecimiento de capacidades técnicas mediante la inyección de capital tanto público como privado. También se reconoce en la literatura internacional que la cadena de semiconductores es una de las más intensivas en capital y que las inversiones en instalaciones pueden alcanzar hasta USD 20 mil millones por planta	“Mayor financiamiento” “Apoyos económicos a centros y universidades”

Desarrollo de capital humano especializado	Se considera esencial formar y retener talento nacional especializado en semiconductores, tanto en nivel técnico como de investigación avanzada. El Plan Maestro resalta que sin una base de profesionales técnicamente preparados, la integración de México en la cadena global de semiconductores es inviable. Se propone crear un programa nacional de escalamiento de proyectos de formación y se identifica la urgencia de programas de especialización como ATP y OSAT. Además, la OCDE recomienda medidas como fomento de carreras afines, legislación laboral flexible y movilidad de talento como herramientas clave para el desarrollo de este capital	“Que exista capital humano nacional disponible para las diferentes etapas del proceso” “Fomentar programas de posgrado en microelectrónica”
Fortalecimiento de infraestructura y capacidades instaladas	Las instituciones participantes sugieren realizar un diagnóstico nacional sobre las capacidades tecnológicas existentes y modernizar laboratorios. Esta estrategia es clave para garantizar condiciones materiales que permitan actividades de enseñanza, innovación y producción. El Plan Maestro identifica la infraestructura como uno de los cinco pilares fundamentales para atraer inversión y desarrollar el ecosistema de semiconductores. A su vez, el documento de FUMEC especifica que el desarrollo de cuartos limpios, parques industriales y redes logísticas eficientes es indispensable para soportar las etapas productivas de la cadena	“Realizar un análisis de las capacidades instaladas” “Equipamiento de los laboratorios especializados”

Investigación, desarrollo e innovación	Se propone invertir en investigación aplicada, centros de innovación y tecnologías emergentes como inteligencia artificial, sensores y diseño de chips. Esta estrategia está directamente relacionada con los apartados del Plan Maestro enfocados en elevar la competitividad tecnológica de México mediante el fortalecimiento de capacidades en I+D+i. El documento “Cadena de Valor de Semiconductores” también subraya que la etapa de diseño e investigación precompetitiva representa el 71% del gasto global en I+D de la industria y debe ser priorizada por los gobiernos debido a sus altos costos y largo horizonte de maduración	“Investigación y desarrollo en la industria y academia” “Incentivar la innovación tecnológica nacional”
Marco normativo e institucional	Se propone el desarrollo de leyes, regulaciones y una estructura organizacional nacional que respalde el impulso al ecosistema de semiconductores. Aunque menos mencionada, esta estrategia es crucial para crear las condiciones habilitadoras que permitan la ejecución efectiva de las demás. El documento de FUMEC señala que la falta de un marco regulatorio estándar en México genera incertidumbre, burocracia y obstáculos que inhiben la inversión en el sector. Por ello, se requieren reformas regulatorias para simplificar trámites, generar certidumbre y articular los esfuerzos público-privados	“Un marco normativo que aumente la productividad” “Estrategias a nivel nacional con una instancia que coordine los esfuerzos”

Cuadro 4. Propuestas para el desarrollo de Capacidades en Semiconductores

Tema	Descripción	Ejemplos
Mejor gobernanza para el desarrollo del sistema de educación superior	La creación de plataformas de colaboración nacional entre instituciones educativas, centros de investigación y la industria de semiconductores es una acción recurrentemente mencionada. Estas plataformas deben facilitar la coordinación de esfuerzos, compartir recursos y promover la innovación conjunta. De acuerdo con la ANUIES, una gobernanza efectiva permitirá una respuesta ágil a las demandas del sector y fomentará la integración de capacidades dispersas en un sistema cohesionado	“Crear una plataforma de colaboración con las instituciones del país” “Promover una red nacional con plataformas tecnológicas”
Ampliación de la cobertura con calidad y equidad	Desarrollar programas educativos especializados en semiconductores que sean accesibles a una población estudiantil diversa. Esto incluye la implementación de modalidades flexibles, como la educación a distancia y programas modulares, que permitan a estudiantes de distintas regiones y contextos socioeconómicos acceder a formación de calidad. La equidad en la educación superior es un pilar para el desarrollo inclusivo del país	“Formación de programas de licenciatura y posgrado” “Cursos y diplomados en empaquetado, validación y diseño”
Mejora continua de la calidad de la educación superior	Actualizar los planes de estudio y formar personas docentes especializadas en semiconductores garantizará que las personas egresadas cuenten con las competencias necesarias para enfrentar los retos del sector. Además, la evaluación y acreditación de programas educativos asegurarán estándares de calidad y pertinencia en la formación ofrecida	“Actualizar el contenido curricular para alinearlos con la industria” “Fortalecer la preparación docente en semiconductores”

Ejercicio pleno de la responsabilidad social	Las Instituciones de Educación Superior deben asumir un compromiso activo con el desarrollo regional y nacional. Esto implica la vinculación con comunidades y sectores productivos locales para identificar necesidades específicas y co-crear soluciones tecnológicas en el ámbito de los semiconductores. La responsabilidad social universitaria se traduce en acciones concretas que benefician a la sociedad en su conjunto	“Colaborar con la industria local para identificar oportunidades” “Conectar proyectos estudiantiles con problemáticas regionales”
Certeza jurídica y presupuestal para el desarrollo de la educación superior	Para implementar estas acciones de manera efectiva, es necesario contar con un marco normativo claro y un financiamiento sostenible.	“Otorgar financiamiento prioritario para infraestructura tecnológica”
	La inversión en infraestructura, investigación y desarrollo, así como en la formación de talento humano, requiere de políticas públicas que brinden estabilidad y continuidad a largo plazo.	“Diseñar instrumentos de política educativa para asegurar continuidad”

Oportunidades para acción institucional y política pública

Los hallazgos del diagnóstico evidencian brechas y una ventana de oportunidad para reposicionar a las Instituciones de Educación Superior como espacios clave en la construcción de un ecosistema nacional de semiconductores, y para generar una política pública integral, territorialmente diferenciada y socialmente incluyente.

En el plano institucional, la primera gran oportunidad consiste en acelerar la transformación curricular. Las IES están en condiciones de actualizar sus planes de estudio, incorporar trayectorias de especialización, diseñar módulos de formación dual y ofrecer certificaciones técnicas adaptadas al mercado. Para ello, se requiere una guía curricular nacional, alineada con los eslabones de la cadena de valor de semiconductores, que oriente esta transición con criterios de perti-

nencia, calidad y movilidad académica. Esta acción no depende exclusivamente del financiamiento, sino de la voluntad institucional y de un marco compartido de coordinación.

Otra oportunidad está en la activación de redes interinstitucionales regionales, que permitan compartir infraestructura, personal técnico y capacidades formativas. El diagnóstico muestra que ya existen instituciones con experiencia en simulación, pruebas, empaquetado o diseño electrónico. Lo que falta es articular esas capacidades en nodos territoriales con gobernanza compartida, que funcionen como centros de especialización regional y reduzcan la duplicación de esfuerzos. Esta estrategia puede acompañarse con esquemas de cofinanciamiento público y privado, enfocados en proyectos colaborativos con impactos medibles.

En términos de política pública, una de las acciones más urgentes es reconocer formalmente a los semiconductores como un sector estratégico prioritario para el desarrollo nacional, en concordancia con el Plan Maestro de Semiconductores y el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030. Este reconocimiento debe traducirse en instrumentos concretos: fondos de innovación, incentivos fiscales para la formación de talento, becas para posgrados especializados, y financiamiento competitivo para proyectos de I+D+i en colaboración universidad-industria.

También existe una oportunidad crítica en la creación de un sistema nacional de formación técnica en semiconductores, que combine rutas académicas flexibles (licenciatura, técnico superior, especialización) con certificación de competencias laborales avaladas por la industria. Este sistema permitiría integrar al talento joven de todas las regiones, mejorar la empleabilidad, y fortalecer la movilidad entre instituciones con perfiles diferenciados. La participación del CONOCER, la STPS y la SEP en este proceso es fundamental para garantizar la validez, pertinencia y reconocimiento nacional de estas certificaciones.

Otra línea de acción es el fortalecimiento de la vinculación universidad-industria a través de la creación de oficinas regionales de transferencia tecnológica, marcos normativos que faciliten los convenios de colaboración y convocatorias públicas que premien la investigación aplicada con impacto productivo. La política pública debe dejar de ver a las universidades únicamente como proveedoras de mano de obra calificada, y comenzar a integrarlas como socios es-

tratégicos en la construcción de soberanía tecnológica y cadenas de valor de conocimiento.

Finalmente, hay una oportunidad única para que la ANUIES, como organismo articulador del sistema de educación superior, asuma el liderazgo técnico y político en la construcción de esta agenda. Con su legitimidad, representatividad y capacidad de propuesta, ANUIES puede facilitar la transición hacia un modelo educativo-industrial coherente, sustentable y con sentido de equidad territorial. Lo que está en juego no es sólo el futuro de la educación tecnológica, sino la capacidad del país para insertarse con dignidad y autonomía en las industrias del siglo XXI.

Cuadro 5. Acciones propuestas para mejorar la participación institucional

Tema	Descripción	Ejemplos
Creación de consorcios y redes de colaboración territorial	Una de las recomendaciones más reiteradas por las instituciones participantes es la formación de consorcios o redes regionales que integren a instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas en proyectos comunes de innovación, manufactura y diseño de semiconductores. Esta estrategia está en consonancia con el Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México, que promueve la configuración de nodos regionales con capacidades complementarias y articuladas	“Integración del gobierno, las instituciones, el sector productivo y academia en consorcios técnicos” “Conformar redes regionales de innovación aplicadas a semiconductores”
Desde una perspectiva de política pública, estas redes permiten superar la fragmentación institucional, generar economías de escala y establecer prioridades regionales de especialización inteligente. Ejemplos internacionales como los clústeres tecnológicos de Taiwán (Hsinchu Science Park) y Alemania (Silicon Saxony) demuestran que los consorcios territoriales con fuerte participación gubernamental, financiamiento compartido y gobernanza clara son catalizadores del desarrollo industrial sostenible		

Establecimiento de programas conjuntos de formación y capacitación	Se propone diseñar e implementar programas de formación dual, cursos de capacitación continua y posgrados conjuntos entre universidades y empresas. Esta acción está alineada con el objetivo 2 del Plan Nacional de Desarrollo de México 2019-2024: garantizar una educación de calidad para todos. La colaboración academia- industria permite que la oferta educativa responda con oportunidad y pertinencia a las necesidades de la transición tecnológica A nivel internacional, iniciativas como el modelo de “formación dual alemán” y los programas del Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) han demostrado que la vinculación temprana entre estudiantes y sector productivo incrementa la empleabilidad y dinamiza la transferencia de tecnología. Para México, esto representa una oportunidad para formar perfiles altamente especializados, reducir el desajuste de habilidades y mejorar la competitividad	“Dar mayores incentivos para formar recursos humanos altamente especializados” “Promoción de programas de posgrado en colaboración con la industria”
Mecanismos de vinculación y financiamiento compartido	Las instituciones participantes sugieren establecer marcos normativos e institucionales que permitan operar esquemas de financiación compartida para proyectos de I+D, infraestructura y formación. Esto está en línea con el objetivo de fomentar el desarrollo económico incluyente, contemplado en el eje general del Plan Nacional de Desarrollo. El documento del BID sobre cadena de valor de semiconductores advierte que la ausencia de estos instrumentos limita la profundidad y sostenibilidad de las alianzas Políticas exitosas como el CHIPS and Science Act en Estados Unidos y la Iniciativa Europea sobre Semiconductores han previsto fondos público-privados para articular esfuerzos de ciencia, tecnología e industria. México puede aprender de estas experiencias e impulsar un fondo nacional para la articulación de capacidades estratégicas	“Impulsar el desarrollo de tecnología nacional con proyectos colaborativos financiables” “Estrategias para fondeo mixto en infraestructura y talento”

Rol estratégico de la ANUIES como articulador nacional

A lo largo de este diagnóstico ha quedado claro que las instituciones de educación superior mexicanas están listas para asumir un papel protagónico en el desarrollo del sector de semiconductores. Sin embargo, su acción aislada no basta. La transformación que exige esta industria no puede ser asumida por una sola universidad, región o dependencia: requiere una *arquitectura de articulación nacional*, técnicamente sólida, políticamente legítima y socialmente pertinente. En ese contexto, la anui es emerge como el actor estratégico clave para coordinar esta transición.

La ANUIES no sólo agrupa a la mayoría de las Instituciones de Educación Superior del país: posee la estructura, la experiencia y la legitimidad necesarias para construir una agenda compartida, acompañar procesos de implementación, y representar al sistema ante actores gubernamentales, industriales y multilaterales. Su trayectoria en la generación de propuestas como *Visión y Acción 2030* demuestra que su vocación no es únicamente técnica, sino también política en el mejor sentido del término: una política educativa con visión de Estado.

Como articulador nacional, la ANUIES puede liderar la construcción de un modelo colaborativo para el desarrollo de capacidades en semiconductores, que integre la formación de talento, la investigación aplicada, la transferencia tecnológica y la vinculación territorial. Esto implica movilizar a las instituciones en torno a objetivos comunes, facilitar la convergencia entre regiones con capacidades diferenciadas, y construir plataformas técnicas para compartir conocimiento, infraestructura y proyectos de alto impacto.

Además, la ANUIES está en posición de promover el reconocimiento formal del sector de semiconductores como una prioridad educativa, científica y tecnológica, generando documentos de posicionamiento ante la SEP, la SECTEI, la SHCP y otras instancias clave. Este papel no es simbólico: es estratégico para que las universidades no sólo reaccionen a las demandas del mercado, sino que puedan influir en su configuración futura a través de políticas de largo plazo.

Desde la operación cotidiana, la ANUIES puede facilitar la creación de redes nacionales temáticas, observatorios académicos, catálogos de capacidades y convocatorias coordinadas, que transformen la dispersión actual en un ecosistema cooperativo. Puede además contribuir a la creación de indicadores, esquemas

de evaluación y rutas de seguimiento que aseguren que el desarrollo del sector no se quede en declaraciones, sino que se traduzca en resultados concretos para las instituciones, la población estudiantil y el país.

En síntesis, la ANUIES no es un actor más dentro del ecosistema: es el nodo necesario para conectar voluntades, traducir diagnósticos en acción y garantizar que la voz de la educación superior esté presente en la redefinición tecnológica del México que viene. Su rol es el de articulador, interlocutor y constructor de puentes, no nada más entre instituciones, sino entre el presente y el futuro del país.

Acciones del Tecnológico Nacional de México en el tema de semiconductores

El TecNM realizó una revista denominada “El Tecnológico Nacional de México en el ecosistema de semiconductores una participación estratégica hacia el umbral 2030”, es un Documento Base 2025, que permite visibilizar el papel del TecNM en la cadena de valor de semiconductores, pero sobre todo orienta su participación estratégica hacia el umbral 2030. El contenido se integra esencialmente en cuatro apartados: Participación Estratégica del TecNM ; Vinculación Estratégica del TecNM ; Hoja de Ruta por Dominios Prospectados; Documentos Clave, que considera documentos en materia de semiconductores, como referencias y líneas rectoras de la política industrial de México, que orienten las acciones del Tecnológico Nacional de México respecto al desarrollo tecnológico y de talento en este sector estratégico. Estos contenidos representan un insumo para integrar el “Plan de Acción 2025-2030: Hoja de Ruta del TecNM por Dominios Prospectados en el Ecosistema de semiconductores.”

Referencias

- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior)
- ANUIES. (2019). *Visión y Acción 2030: Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Guía para el trabajo de las Comisiones ANUIES JLC 8.1.25*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Lineamientos de comisiones, grupos y redes aprobados CN 13.11.24*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Redes de colaboración nacionales, regionales e interregionales*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2019). *Visión y Acción 2030: Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Guía para el trabajo de las Comisiones ANUIES JLC 8.1.25*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Lineamientos de comisiones, grupos y redes aprobados CN 13.11.24*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2024). *Redes de colaboración nacionales, regionales e interregionales*. Ciudad de México: ANUIES.
- ANUIES. (2025). *Formas Comisión para el Desarrollo de Semiconductores en México ANUIES*. Cuestionario de levantamiento aplicado a IES.
- Planificación Nacional y Políticas Públicas
- Presidencia de la República. (2025). *Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771>

Sheinbaum, C. & Equipo de Transición. (2024). *100 Pasos para la Transformación*. Ciudad de México: Comité de Planeación Estratégica. <https://100pasos.mx>

Semiconductores y Desarrollo Tecnológico

ANUIES. (2025). *Matriz Comisiones ANUIES 27.1.25–1 al 22.1.25*. Documento interno.

ANUIES. (2025). *Forms Comisión para el Desarrollo de Semiconductores en México ANUIES*. Cuestionario de levantamiento aplicado a IES.

Fondo Unido México–Estados Unidos (FUMEC) & USAID. (2024). *Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México (2024 – 2030)*. Ciudad de México: FUMEC-USAID.

FUMEC. (2024). *Anexos al Plan Maestro de Semiconductores*. Ciudad de México: FUMEC.

FUMEC. (2024). *Cadena de valor de semiconductores*.

FUMEC. (2024). *Cadena de suministro de semiconductores*

McKinsey & Company. (2023). *The Next Big Arenas of Competition*. McKinsey Global Institute.

ICANN & UASG. (2023). *Universal Acceptance: Una guía para instituciones educativas*. Los Ángeles: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.

Planificación Nacional y Políticas Públicas

Gobierno de México. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019–2024*. Ciudad de México: Oficina de la Presidencia de la República. <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>

Sheinbaum, C. & Equipo de Transición. (2024). *100 Pasos para la Transformación*. Ciudad de México: Comité de Planeación Estratégica. <https://100pasos.mx>

Semiconductores y Desarrollo Tecnológico

- Fondo Unido México–Estados Unidos (FUMEC) & USAID. (2024). *Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores en México (2024 – 2030)*. Ciudad de México: FUMEC-USAID.
- FUMEC. (2024). *Anexos al Plan Maestro de Semiconductores*. Ciudad de México: FUMEC.
- FUMEC. (2024). *Cadena de valor de semiconductores*. Documento interno.
- FUMEC. (2024). *Cadena de suministro de semiconductores*. Documento interno.
- McKinsey & Company. (2023). *The Next Big Arenas of Competition*. McKinsey Global Institute.
- Tecnológico Nacional de México. (2025). *El Tecnológico Nacional de México en el ecosistema de semiconductores: una participación estratégica hacia el umbral 2030. Documento base 2025*. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez e Instituto Tecnológico de La Laguna.
- Tecnológico Nacional de México. (2023). *Libro Guinda Semiconductores: Ingeniería y Posgrados en Semiconductores del Tecnológico Nacional de México*. Tecnológico Nacional de México.



Anexo 1.

Plan de trabajo 2025–2026 del Comité de Desarrollo de Capacidades en Semiconductores

El presente plan de trabajo de la Comisión Nacional de Semiconductores de ANUIES se estructura en cinco ejes estratégicos que responden directamente a los hallazgos del diagnóstico nacional, a las directrices de la Visión y Acción 2030 de la ANUIES, y a las prioridades establecidas en el Plan Maestro de Semiconductores y el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030.

Objetivo General

Diseñar, coordinar y ejecutar acciones estratégicas que fortalezcan las capacidades nacionales en semiconductores desde las Instituciones de Educación Superior (IES), en línea con los principios de equidad, calidad, pertinencia, gobernanza y responsabilidad social de la ANUIES.

Ejes de Acción

Cada eje articula metas concretas y actividades operativas diseñadas para fortalecer las capacidades institucionales, reducir las brechas territoriales, y posicionar a las Instituciones de Educación Superior como actores clave en el desarrollo soberano de la industria de semiconductores en México.

La estructura del plan no es jerárquica ni lineal: cada eje aporta de manera transversal a los objetivos comunes del ecosistema. Juntos, conforman una hoja

de ruta integral que combina gobernanza, diagnóstico, formación, vinculación y proyección estratégica.

Figura 1. Ejes de acción en el Plan 2025-2026 del Comité de ANUIES-SEMICONDUCTORES



Eje 1. Gobernanza Colaborativa y Territorial

Este eje busca establecer estructuras de coordinación efectivas entre Instituciones de Educación Superior, centros de investigación y el sector productivo, tanto a nivel nacional como regional. Parte del reconocimiento de que las capacidades académicas están distribuidas de forma desigual en el país, pero que todas pueden articularse bajo un modelo de gobernanza horizontal y multiactor. La conformación de subcomités regionales permitirá construir agendas territoriales de especialización inteligente, tal como lo destaca el diagnóstico al comparar los perfiles del Norte, Centro y Sur-Sureste. Esta gobernanza colaborativa es fundamental para dar coherencia a los esfuerzos, evitar duplicidades y legitimar el papel de las IES como líderes de un proyecto nacional de soberanía tecnológica.

Objetivo:

Construir una estructura de coordinación nacional y regional que articule a las Instituciones de Educación Superior, centros de investigación y sector productivo, garantizando la colaboración, la equidad territorial y la especialización inteligente.

Metas:

Establecer y operar al menos tres subcomités regionales (Noroeste-Noreste, Centro-Occidente y Sur-Sureste) que coordinen estrategias de formación, vinculación e infraestructura en sus territorios antes de diciembre de 2025.

Actividades:

1. Convocar reuniones preparatorias con representantes de las IES por región.
 - *Indicador:* Número de reuniones realizadas por región.
2. Designar coordinadores regionales con aval institucional.
 - *Indicador:* Número de coordinadores designados y validados por acta.
3. Elaborar actas constitutivas con líneas de acción alineadas al diagnóstico.
 - *Indicador:* Número de subcomités formalmente constituidos.
4. Diseñar y publicar un reglamento interno del comité nacional con representación regional y mecanismos de seguimiento operativo antes de octubre de 2025.

Actividades:

1. Redactar el reglamento con base en los lineamientos la ANUIES y validarlo.
 - *Indicador:* Versión final del reglamento aprobada en sesión.
2. Incluir mecanismos de participación regional y seguimiento operativo.
 - *Indicador:* Número de artículos sobre representación territorial.
3. Socializar el reglamento con las IES y validar mediante consulta.
 - *Indicador:* Número de instituciones que aportaron observaciones.

Eje 2. Diagnóstico y Monitoreo de Capacidades

Este eje responde a una necesidad identificada de manera reiterada en el diagnóstico: la falta de información sistematizada, actualizada y accesible sobre la infraestructura, el talento humano, los programas académicos y los proyectos de investigación en semiconductores. El diagnóstico evidenció que muchas capacidades institucionales están invisibilizadas o fragmentadas. La construcción de una plataforma digital de monitoreo permitirá mapear esas capacidades, promover su uso compartido y orientar decisiones de inversión, vinculación y formación. Además, servirá como insumo técnico para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia, alineadas al Plan Maestro de Semiconductores y al Plan Nacional de Desarrollo.

El Tecnológico Nacional de México cuenta con una iniciativa que puede ser base de este proyecto en: www.semiconductores-tecnm.com

Objetivo:

Sistematizar, actualizar y difundir la información sobre capacidades institucionales vinculadas al ecosistema de semiconductores, para orientar decisiones de formación, inversión y vinculación.

Metas:

Desarrollar y poner en operación una plataforma digital interactiva que concentre datos de programas, laboratorios, investigadores y proyectos relacionados con semiconductores, antes de diciembre de 2025.

Actividades:

1. Diseñar la arquitectura de la base de datos institucional.
 - *Indicador:* Número de campos funcionales validados.
2. Integrar la información institucional recolectada.
 - *Indicador:* Número de IES representadas en la plataforma.
3. Probar acceso y funcionamiento con usuarios piloto.
 - *Indicador:* Porcentaje de usuarios piloto que validan funcionalidad.
4. Publicar el primer Mapa Nacional de Capacidades en Semiconductores con datos validados de al menos 100 instituciones participantes antes de enero de 2026.

Actividades:

1. Procesar y validar datos por región, línea temática y tipo de IES.
 - *Indicador:* Número de regiones representadas en el mapa.
2. Generar visualizaciones por capacidades, infraestructura y talento.
 - *Indicador:* Número de visualizaciones publicadas.
3. Difundir el mapa a través de la red ANUIES y aliados estratégicos.
 - *Indicador:* Número de visitas/descargas en el primer mes.

Eje 3. Formación y Currículo Estratégico

El desarrollo del talento es uno de los pilares más urgentes y estratégicos para integrar a México en la cadena global de semiconductores. El diagnóstico mostró que, si bien existe una base generalista sólida, hay una gran carencia de programas especializados, certificaciones técnicas y trayectorias académicas orientadas a la industria. Este eje impulsa la elaboración de un Marco Curricular Referente para orientar a las IES en el diseño de contenidos pertinentes, así como el desarrollo de programas piloto y módulos de especialización técnica. Asimismo, se promoverá la capacitación de personas docentes, elemento clave para cerrar la brecha entre academia y realidad industrial, como lo recomiendan tanto el Plan Maestro como los documentos de FUMEC y la OCDE.

Objetivo:

Fortalecer la pertinencia, especialización y articulación del currículo académico en todos los niveles formativos, para alinear la formación de talento con las necesidades de la cadena de valor de semiconductores.

Metas:

Elaborar y validar un Marco Curricular Referente para programas de licenciatura, técnico superior y posgrado en semiconductores, con participación de al menos 30 instituciones, antes de febrero de 2026.

Actividades:

1. Instalar grupo técnico nacional con participación interregional.
 - *Indicador:* Número de instituciones representadas en el grupo.
2. Diseñar módulos de especialidad alineadas a la cadena de valor de acuerdo con la región.
 - *Indicador:* Número de perfiles profesionales cubiertos.
3. Validar el marco con la industria y organismos normativos.
 - *Indicador:* Número de actores externos que participaron.
4. Diseñar e implementar al menos tres programas piloto de especialización técnica (ej. ATP, empaquetado, validación) en distintas regiones del país antes de junio de 2026.

Actividades:

1. Definir sedes piloto según capacidades regionales.
 - *Indicador:* Número de sedes seleccionadas por región.
2. Diseñar programas técnicos en ATP, empaquetado y validación.
 - *Indicador:* Número de programas aprobados por cuerpos académicos.
3. Reclutar la primera generación y lanzar piloto.
 - *Indicador:* Número de estudiantes inscritos por piloto.

Eje 4. Vinculación y Transferencia Tecnológica

Este eje reconoce que, sin vínculos sostenidos entre Instituciones de Educación Superior, centros de investigación y empresas, las capacidades existentes no se traducen en innovación ni en empleabilidad. El diagnóstico identificó que las colaboraciones actuales son esporádicas, centradas en prácticas profesionales, y poco articuladas con proyectos de investigación o transferencia. Este eje busca institucionalizar la colaboración mediante la instalación de redes de oficinas de transferencia, el diseño de portafolios de proyectos estratégicos I+D+i, y la publicación de un catálogo nacional de capacidades tecnológicas. Estas acciones permitirán activar un ecosistema de innovación aplicada, clave para convertir la ciencia en soluciones productivas de alto impacto.

Objetivo:

Impulsar la colaboración estructurada entre Instituciones de Educación Superior y la industria de semiconductores mediante mecanismos de transferencia tecnológica y coinnovación.

Metas:

Instalar una Red Nacional de Oficinas de Transferencia Tecnológica en al menos cinco regiones, con protocolos de operación y directorio de servicios tecnológicos compartidos antes de febrero de 2026.

Actividades:

1. Diagnosticar oficinas existentes y necesidades de fortalecimiento.
 - *Indicador:* Número de oficinas identificadas y clasificadas.
2. Elaborar modelo de operación colaborativa y protocolo de servicios.
 - *Indicador:* Documento operativo validado por al menos 5 regiones.
3. Lanzar red formalmente con directorio y canal de comunicación.
 - *Indicador:* Número de oficinas activas y operando en red.
4. Publicar un Portafolio Nacional de Proyectos I+D+i vinculables con la industria y un Catálogo de Capacidades Tecnológicas Universitarias antes de mayo de 2026.

Actividades:

1. Convocar a IES a registrar capacidades y proyectos de alto impacto.
 - *Indicador:* Número de proyectos registrados.
2. Clasificar proyectos por nivel de madurez, tecnología y región.
 - *Indicador:* Porcentaje de proyectos con clasificación completa.
3. Diseñar el catálogo digital con buscador temático.
 - *Indicador:* Número de visitas al catálogo en los primeros 3 meses.

Eje 5. Incidencia en Política Pública

A partir de la legitimidad de la ANUIES y del trabajo técnico de esta comisión, este eje busca influir activamente en la agenda pública nacional para posicionar

al sector de semiconductores como prioridad estratégica. Las IES demandan un marco normativo más claro, fuentes de financiamiento estables y reconocimiento institucional para participar en este sector de alta complejidad. Este eje contempla la elaboración de un documento de posición institucional, la generación de recomendaciones de política pública ante dependencias clave, y la realización de un foro nacional que consolide propuestas y alianzas. Esta incidencia es indispensable para alinear las reformas educativas, científicas e industriales con una visión de soberanía tecnológica con justicia territorial.

Objetivo:

Posicionar a las Instituciones de Educación Superior como agentes clave en la formulación de políticas públicas para el desarrollo del ecosistema nacional de semiconductores.

Metas:

Elaborar y presentar un documento de recomendaciones de política pública a la Subsecretaría de Educación Superior y SECIHTI antes de diciembre de 2025.

Actividades:

1. Redactar documento técnico con base en hallazgos del diagnóstico.
 - *Indicador:* Documento aprobado por la comisión.
2. Validar el documento con actores clave (SEP, SECIHTI, sector privado).
 - *Indicador:* Número de actores consultados formalmente.
3. Entregar el documento a instancias gubernamentales.
 - *Indicador:* Número de dependencias que lo reciben oficialmente.
4. Coordinar la realización de un Foro Nacional sobre el rol de las IES en el futuro tecnológico de México, con participación de al menos 100 instituciones y sectores estratégicos, antes de julio de 2026.

Actividades:

1. Conformar comité académico y organizador del evento.
 - *Indicador:* Número de instituciones participantes en el comité.
2. Diseñar agenda temática con base en líneas estratégicas del diagnóstico.
 - *Indicador:* Número de ejes cubiertos en las ponencias y paneles.
3. Ejecutar el foro y publicar relatoría con propuestas.
 - *Indicador:* Número de asistentes y propuestas sistematizadas.

Resumen del Plan de Trabajo

Eje	Objetivo	Meta	Actividad	Mes de inicio
Eje 1. Gobernanza Colaborativa y Territorial	Construir una estructura de coordinación nacional y regional que articule a las IES, centros de investigación y sector productivo	Instalación de subcomités regionales operativos	Convocar reuniones preparatorias por región	Agosto 2025
			Designar coordinadores regionales	Agosto 2025
			Elaborar actas constitutivas con líneas de acción	Septiembre 2025
		Publicación del reglamento interno de la Comisión	Redactar el reglamento con lineamientos ANUIES	Agosto 2025
			Incluir mecanismos de participación regional	Septiembre 2025
			Socializar y aprobar el reglamento	Octubre 2025

Eje 2. Diagnóstico y Monitoreo de Capacidades	Sistematizar, actualizar y difundir la información sobre capacidades institucionales vinculadas al ecosistema	Desarrollo de plataforma nacional interactiva	Diseñar arquitectura de la base de datos	Agosto 2025
			Integrar datos del diagnóstico	Octubre 2025
			Probar la plataforma con usuarios piloto	Noviembre 2025
		Publicación del Mapa Nacional de Capacidades	Procesar y validar datos regionales	Diciembre 2025
			Diseñar visualizaciones interactivas	Enero 2026
Eje 3. Formación y Currículo Estratégico	Fortalecer la pertinencia y especialización del currículo académico	Diseño del Marco Curricular Referente	Difundir el mapa nacional	Abril 2026
			Instalar grupo técnico interregional	Agosto 2025
			Diseñar estructura curricular por perfil profesional	Octubre 2025
			Validar con industria y organismos normativos	Enero 2026
		Implementación de programas piloto de especialización	Definir sedes piloto por región	Marzo 2026

			Diseñar programas técnicos por área clave	Abril 2026
			Lanzar primera generación piloto	Junio 2026
Eje 4. Vinculación y Transferencia Tecnológica	Impulsar la colaboración universidad-industria mediante mecanismos de transferencia tecnológica	Instalación de Red de Oficinas de Transferencia	Diagnosticar oficinas existentes y necesidades	Septiembre 2025
			Elaborar protocolo y modelo de operación	Noviembre 2025
			Lanzar red y directorio de oficinas	Febrero 2026
		Publicación del Catálogo Nacional de I+D+i.	Convocar a instituciones para registrar capacidades	Noviembre 2025
			Clasificar y organizar la información	Enero 2026
			Diseñar y lanzar catálogo digital	Mayo 2026
Eje 5. Incidencia en Política Pública	Posicionar a las IES como actores clave en la definición de políticas públicas tecnológicas.	Presentación de recomendaciones de política pública.	Redactar documento con base en el diagnóstico	Octubre 2025
			Validar el documento con actores clave	Noviembre 2025
			Entregar documento a instancias oficiales	Diciembre 2025

	Foro Nacional sobre el rol de las IES en semicon- ductores	Formar comité académico y orga- nizador	Febrero 2026
		Diseñar agenda temática del foro	Marzo 2026
		Realizar evento y sistematizar relatoría	Julio 2026

Cronograma de Actividades

Fecha de inicio	Actividad	Codificación	Duración (meses)
Agosto 2025	Convocar reuniones preparatorias por región	E1-M1-A1	1
Agosto 2025	Designar coordinadores regionales	E1-M1-A2	1
Agosto 2025	Instalar grupo técnico interregional	E3-M1-A1	2
Agosto 2025	Redactar el reglamento con lineamientos ANUIES	E1-M1-A1	1
Agosto 2025	Diseñar arquitectura de la base de datos	E2-M1-A1	2
Septiembre 2025	Diagnosticar oficinas existentes y necesidades	E4-M1-A1	2
Septiembre 2025	Incluir mecanismos de participación regional	E1-M2-A2	1
Septiembre 2025	Elaborar actas constitutivas con líneas de acción	E1-M1-A3	2
Octubre 2025	Integrar datos del diagnóstico	E2-M1-A2	1
Octubre 2025	Diseñar estructura curricular por perfil profesional	E3-M1-A2	2
Octubre 2025	Redactar documento con base en el diagnóstico	E5-M1-A1	1
Octubre 2025	Socializar y aprobar el reglamento	E1-M2-A3	1
Noviembre 2025	Probar la plataforma con usuarios piloto	E2-M1-A3	1
Noviembre 2025	Elaborar protocolo y modelo de operación	E4-M1-A2	2
Noviembre 2025	Validar el documento con actores clave	E5-M1-A2	1
Noviembre 2025	Convocar a instituciones para registrar capacidades	E4-M2-A1	1

Diciembre 2025	Entregar documento a instancias oficiales	E5-M1-A3	1
Diciembre 2025	Procesar y validar datos regionales	E2-M2-A1	1
Enero 2026	Clasificar y organizar la información	E4-M2-A2	1
Enero 2026	Validar con industria y organismos normativos	E3-M1-A3	1
Enero 2026	Diseñar visualizaciones interactivas	E2-M2-A2	2
Febrero 2026	Lanzar red y directorio de oficinas	E4-M1-A3	1
Febrero 2026	Formar comité académico y organizador	E5-M2-A1	2
Marzo 2026	Definir sedes piloto por región	E3-M2-A1	1
Marzo 2026	Diseñar agenda temática del foro	E5-M2-A2	2
Abril 2026	Diseñar programas técnicos por área clave	E3-M2-A2	2
Abril 2026	Difundir el mapa nacional	E2-M2-A3	1
Mayo 2026	Diseñar y lanzar catálogo digital	E4-M2-A3	2
Junio 2026	Lanzar primera generación piloto	E3-M2-A3	1
Julio 2026	Realizar evento y sistematizar relatoría	E5-M2-A3	1

Actividades atemporales y transversales

Además de las acciones calendarizadas por eje, el plan contempla una línea de trabajo continua y transversal orientada a fortalecer la reflexión estratégica, la cooperación internacional y el aprendizaje colectivo, con énfasis en la difusión de buenas prácticas, el seguimiento de casos ejemplares y el posicionamiento del ecosistema mexicano en foros globales. Estas actividades no están limitadas a una temporalidad específica, sino que operarán de forma permanente o en función de oportunidades y alianzas institucionales.

Observación y Vinculación con proyectos emblemáticos

Objetivo

Dar seguimiento y articular aprendizajes en torno a proyectos estratégicos en desarrollo, como Kutsari, el Centro Nacional de Diseño de Semiconductores, así como otras iniciativas internacionales relevantes en América Latina, Asia y Europa.

Actividades

- Sistematizar avances, retos y oportunidades de articulación con el ecosistema de Kutsari
- Realizar análisis comparativos con modelos exitosos (Brasil, Colombia, Corea del Sur, etc.)
- Participar en encuentros, redes o iniciativas de cooperación técnica internacional sobre semiconductores
- Facilitar la participación de representantes de la Comisión en actividades formativas, talleres y estancias internacionales

Seminario virtual permanente sobre Semiconductores

Objetivo

Crear un espacio de diálogo técnico y académico continuo que promueva el intercambio de conocimiento, la actualización en tendencias globales y la difusión de avances nacionales en materia de formación, vinculación, investigación e innovación en semiconductores.

Características del seminario

- **Frecuencia:** Sesiones mensuales (virtuales), con posibilidad de ediciones especiales
- **Modalidad:** Seminarios en línea transmitidos y grabados para consulta abierta
- **Participantes:** Personas expertas nacionales e internacionales, personal académico, docente y estudiantil así como representantes de la industria

- Temáticas:
 - Casos de éxito y experiencias internacionales
 - Avances tecnológicos y aplicaciones emergentes
 - Diseño curricular y formación especializada
 - Política pública e incentivos
 - Inclusión territorial y regionalización

Resultados esperados:

- Consolidación de una comunidad de práctica
- Repositorio de conocimientos accesible en plataforma ANUIES
- Conexión entre regiones y actores del sistema nacional

Compromisos y perspectivas para la implementación

Este plan de trabajo no constituye una agenda de actividades: es una expresión del compromiso colectivo de las Instituciones de Educación Superior con el presente y el futuro de México. Representa una hoja de ruta construida desde la evidencia, guiada por la convicción de que el conocimiento es la base de la soberanía, y sostenida por una red de actores que han decidido pensar y actuar juntos.

Los semiconductores no son únicamente dispositivos, son la infraestructura invisible de nuestra era, la materia que habilita toda innovación. Y es en nuestras aulas, laboratorios, centros de investigación y comunidades académicas donde se está gestando el talento que definirá la posición de México en el mundo.

Este esfuerzo coordinado, impulsado desde la ANUIES, refleja que la transformación tecnológica sólo es posible cuando se articula con visión territorial, con vocación pública y con justicia intergeneracional. Porque no se trata de integrarnos a una cadena de valor global, sino de crear valor desde lo local; de formar talento no para que migre, sino para que lidere; de innovar no para competir, sino para construir un país más justo, autónomo y resiliente.

Este plan es un punto de partida. Su ejecución dependerá de la voluntad, la colaboración y la constancia de quienes creemos que el futuro se diseña, se fabrica y se cultiva... desde la educación superior.

Anexo 2.

Propuestas de políticas públicas sobre capacidades académicas y vinculación en Semiconductores

1. Política Nacional de Formación de Talento Especializado en Semiconductores

Objetivo

Desarrollar y consolidar un sistema nacional de formación de talento humano altamente especializado en semiconductores, abarcando desde niveles técnicos hasta posgrados, con un enfoque en la equidad territorial y la alineación con las necesidades de la industria nacional e internacional.

Este objetivo implica diseñar e implementar programas educativos específicos en semiconductores en Instituciones de Educación Superior, como la Maestría en Semiconductores en el TecNM y la especialización en semiconductores en otras Universidades. Asimismo, se busca establecer alianzas estratégicas con instituciones internacionales para programas de doble titulación y movilidad académica, fortaleciendo la colaboración académica entre México y otros países. La implementación de programas de capacitación acelerada para diseñadores y técnicos en semiconductores, como parte del proyecto Kutsari, es esencial para consolidar el Centro Nacional de Diseño de Semiconductores. Además, se propone crear un sistema de certificación de competencias en semiconductores, en colaboración con el sector industrial, para garantizar la calidad

y pertinencia de la formación. Fomentar la participación de las personas estudiantes y profesionales en programas de investigación y desarrollo en semiconductores también es crucial para incentivar la innovación y el emprendimiento en el sector.

Componentes clave:

- Marco Curricular Referente Nacional en Semiconductores
- Programas de especialización técnica (validación, empaquetado, diseño, ATP)
- Certificaciones de competencias en alianza con el sector productivo
- Financiamiento específico para formación dual y movilidad estudiantil

Marco Jurídico Aplicable

- *Ley General de Educación Superior (LGES)*: Establece las bases para la coordinación del Sistema Nacional de Educación Superior, promoviendo la formación de profesionales en áreas estratégicas para el desarrollo nacional
- *Ley General de Educación*: Garantiza el derecho a una educación de calidad y establece los principios para la formación integral de los estudiantes, incluyendo la educación técnica y profesional
- *Ley de Ciencia y Tecnología*: Fomenta la formación de recursos humanos especializados en ciencia y tecnología, y promueve la vinculación entre instituciones educativas y el sector productivo para el desarrollo tecnológico

Justificación

México enfrenta un desafío significativo en la formación de talento especializado en semiconductores, un sector estratégico para la soberanía tecnológica y el desarrollo económico. La creciente demanda de personas profesionales capacitadas en diseño, fabricación y prueba de semiconductores ha llevado a diversas iniciativas gubernamentales y académicas para fortalecer la educación en este campo.

En 2025, el gobierno de México anunció la creación del Centro Nacional de Diseño de Semiconductores “Kutsari”, con sedes en Puebla, Jalisco y Sonora, con el objetivo de consolidar las capacidades nacionales en diseño y fabricación

de semiconductores. Además, se han implementado programas de capacitación acelerada para personas diseñadoras, así como la modificación de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial para facilitar la comercialización de innovaciones tecnológicas.

Asimismo, instituciones como el CETYS han establecido especializaciones en semiconductores dentro de sus programas de maestría en ingeniería, y el Tecnológico Nacional de México (TECNM) ha implementado módulos de estudio y una maestría en semiconductores para 2025. Estas acciones reflejan un compromiso nacional por cerrar la brecha de talento y posicionar a México como un actor clave en la industria global de semiconductores.

Análisis de la política

- **Voluntad política:** Existe. La formación de talento en semiconductores es una prioridad en el Plan Maestro de Semiconductores y en la Visión y Acción 2030 de ANUIES
- **Gobernanza:** Se requiere fortalecer la coordinación entre instituciones educativas, sector privado y entidades gubernamentales para una implementación efectiva
- **Normatividad:** Se apoya en la Ley General de Educación Superior y en los lineamientos de la Secretaría de Educación Pública (SEP)
- **Alcance de lo público:** Beneficia directamente a estudiantes y profesionales, e indirectamente al sector productivo y a la economía nacional
- **Acción pública:** Debe incluir la participación de instituciones educativas, empresas y organismos gubernamentales en la planificación y ejecución de programas de formación
- **Impacto:** Elevado. Contribuye a cerrar la brecha de talento en el sector de semiconductores y fortalece la competitividad del país

2. Red Nacional de Infraestructura Tecnológica para Semiconductores

Objetivo

Establecer una red nacional de infraestructura tecnológica que articule y potencie las capacidades existentes en instituciones de educación superior, centros de investigación y la industria, para fortalecer la cadena de valor de los semiconductores en México.

Para lograr este objetivo, es necesario realizar un mapeo y diagnóstico de la infraestructura tecnológica existente en el país, identificando fortalezas y áreas de oportunidad para su integración en la red nacional. Desarrollar centros regionales de excelencia en semiconductores, como el Centro Nacional de Diseño de Semiconductores “Kutsari”, con sedes en Puebla, Jalisco y Sonora, que funcionen como nodos de la red nacional, es fundamental. Establecer mecanismos de financiamiento y co-inversión para la actualización y expansión de la infraestructura tecnológica, incluyendo la participación del sector privado y organismos internacionales, también es clave. Implementar una plataforma digital que facilite el acceso y la colaboración entre los diferentes sectores de la red, promoviendo la transferencia de tecnología y el desarrollo conjunto de proyectos, y fomentar la creación de clústeres regionales de semiconductores que integren a las instituciones académicas, centros de investigación y empresas, son acciones esenciales para impulsar la innovación y la competitividad en el sector.

Componentes clave

- Inventario nacional de capacidades y laboratorios
- Centros regionales multiusuario
- Plataforma digital de acceso a equipamiento especializado
- Fondos de co-inversión para actualización tecnológica

Marco Jurídico Aplicable

- *Ley de Ciencia y Tecnología*: Establece la creación y fortalecimiento de infraestructura científica y tecnológica, promoviendo la colaboración entre instituciones públicas y privadas para el desarrollo de proyectos estratégicos.

- *Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación:* Regula la coordinación y articulación de las políticas públicas en ciencia y tecnología, incluyendo la creación de redes de infraestructura tecnológica.
- *Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria:* Permite la asignación de recursos presupuestales para proyectos de inversión en infraestructura tecnológica, bajo criterios de eficiencia y transparencia.

Justificación

La consolidación de una red nacional de infraestructura tecnológica es esencial para fortalecer la cadena de valor de semiconductores en México. La dispersión de capacidades y la falta de articulación entre instituciones educativas, centros de investigación y la industria han limitado el aprovechamiento pleno del potencial nacional.

El Plan Maestro para el Desarrollo de la Industria de Semiconductores 2024-2030, impulsado por la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), propone duplicar el volumen de empleo e inversiones en semiconductores en los próximos cinco años. Este plan destaca la necesidad de fortalecer la infraestructura existente y fomentar la creación de nuevos centros de investigación y desarrollo.

Además, el Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica, ubicado en Puebla y operado por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), representa un ejemplo de infraestructura avanzada que, con el apoyo adecuado, puede contribuir significativamente al desarrollo de semiconductores en el país.

Estas iniciativas, junto con la colaboración entre el sector público y privado, son fundamentales para establecer una red de infraestructura tecnológica que impulse la innovación, la investigación y la producción en el sector de semiconductores.

Análisis de la política

- **Voluntad política:** Existe. La articulación de infraestructura tecnológica es reconocida como esencial en los planes nacionales de desarrollo
- **Gobernanza:** Se requiere establecer mecanismos de coordinación entre instituciones de educación superior, centros de investigación y el sector industrial
- **Normatividad:** Se sustenta en la Ley de Ciencia y Tecnología y en los programas de inversión en infraestructura de la SECIHTI

- Alcance de lo público: Facilita el acceso a infraestructura tecnológica avanzada para instituciones públicas y privadas, promoviendo la equidad regional
- Acción pública: Debe fomentar la colaboración interinstitucional y la inversión conjunta en infraestructura tecnológica
- Impacto: Alto. Mejora la capacidad de investigación y desarrollo en semiconductores, impulsando la innovación y el desarrollo económico

3. Mecanismo de vinculación Universidad-Industria con enfoque sectorial

Objetivo

Diseñar e implementar un mecanismo estructurado de vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y la industria de semiconductores, que promueva la transferencia de conocimiento, la innovación y el desarrollo conjunto de proyectos estratégicos.

Este objetivo requiere establecer oficinas de transferencia tecnológica en las instituciones de educación superior, que faciliten la colaboración con la industria y la comercialización de innovaciones. Crear un portafolio nacional de proyectos de investigación y desarrollo en semiconductores, que sirva como base para la colaboración entre la academia y la industria, es fundamental. Implementar incentivos fiscales y financieros para las empresas que colaboren con las instituciones académicas en proyectos de semiconductores, promoviendo la inversión en investigación y desarrollo, también es esencial. Organizar foros y encuentros entre la academia y la industria, como el Foro de Semiconductores México-EUA, para fortalecer la colaboración y el intercambio de conocimientos, y desarrollar programas de formación dual y prácticas profesionales en empresas del sector de semiconductores, que permitan a las personas estudiantes adquirir experiencia práctica y fortalecer su empleabilidad, son acciones clave para consolidar esta vinculación.

Componentes clave

- Red Nacional de Oficinas de Transferencia Tecnológica

- Portafolio nacional de proyectos I+D+i vinculables
- Incentivos fiscales y financieros para empresas colaboradoras
- Observatorio de articulación universidad-industria

Marco Jurídico Aplicable

- *Ley de Ciencia y Tecnología*: Promueve la vinculación entre instituciones de educación superior y el sector productivo, incentivando la transferencia de tecnología y la innovación conjunta.
- *Ley General de Educación Superior*: Fomenta la colaboración entre universidades y empresas para el desarrollo de programas académicos y proyectos de investigación alineados con las necesidades del mercado laboral.
- *Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial*: Regula la protección de los derechos de propiedad intelectual derivados de la investigación y desarrollo conjunto entre universidades y empresas, facilitando la comercialización de innovaciones tecnológicas.

Justificación

La vinculación efectiva entre universidades y la industria es crucial para el desarrollo de la industria de semiconductores en México. La colaboración entre estos sectores permite la transferencia de conocimiento, la formación de talento especializado y la innovación tecnológica.

En este contexto, el gobierno de México ha promovido la creación de centros de diseño y fabricación de semiconductores, como el proyecto “Kutsari”, que busca integrar a científicos y desarrolladores tecnológicos de instituciones públicas de educación superior para generar nuevos diseños de semiconductores. Este proyecto enfatiza la colaboración entre el sector público y privado para el desarrollo y comercialización de innovaciones tecnológicas.

Además, eventos como el Foro de Semiconductores México-EUA, organizado por CANIETI, han reunido a empresarios, académicos y líderes de ambos países con el objetivo de fortalecer la cadena global de suministro de semiconductores. Estas iniciativas reflejan un esfuerzo conjunto por establecer mecanismos de vinculación que impulsen el desarrollo del sector.

Implementar un modelo nacional de vinculación estructurada entre las instituciones de educación superior y el sector industrial de semiconductores

permitirá alinear la formación académica con las necesidades del mercado, fomentar la investigación aplicada y fortalecer la competitividad del país en este sector estratégico.

Análisis de la política

- **Voluntad política:** Existe. La vinculación efectiva entre academia e industria es una meta establecida en los planes estratégicos nacionales
- **Gobernanza:** Requiere la creación de estructuras de colaboración y comunicación entre universidades, empresas y entidades gubernamentales
- **Normatividad:** Se apoya en la Ley de Ciencia y Tecnología y en los programas de innovación y transferencia tecnológica
- **Alcance de lo público:** Promueve la transferencia de conocimiento y tecnología, beneficiando tanto al sector académico como al industrial
- **Acción pública:** Debe incluir incentivos para la colaboración universidad-industria y la creación de oficinas de transferencia tecnológica
- **Impacto:** Elevado. Fortalece la innovación y la competitividad del sector de semiconductores, contribuyendo al desarrollo económico y tecnológico del país

Comisión de Semiconductores

JOSÉ ANTONIO CANTO ESQUIVEL Presidente de la Comisión	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
JORGE CARLOS CANTO ESQUIVEL Coordinador de la Comisión	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
IMELDA CONTRERAS LOVERA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
IRAAM ANTONIO LÓPEZ SALAS	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGUASCALIENTES
RAMÓN JAVIER VILLA MEDINA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANANEA
JEOVANY RAFAEL RODRÍGUEZ MEJÍA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ
RODOLFO JULIO CASTELLO ZETINA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
DANIEL FERNANDO ESPEJEL BLANCO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HERMOSILLO
ALAN LEÓN GONZÁLEZ ALMAGUER	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATAMOROS
ARMANDO LÓPEZ VALADEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
ERWIN SOSA LÓPEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
EUNICE ALEJANDRA PÉREZ COELLO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
FREDDY ANTONIO IX ANDRADE	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
JORGE CARLOS CANTO ESQUIVEL	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA
SILVESTRE SALAS RODRÍGUEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA
LUIS CARLOS VALENZUELA SOQUI	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE NOGALES
YOLANDA JIMÉNEZ FLORES	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
GERARDO MANUEL ALONZO MEDINA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE PROGRESO
ISIS YEYZABETH CASTILLO GUERRA	UNIVERSIDAD ANÁHUAC
JOSÉ RAMÓN ÁLVAREZ BADA	UNIVERSIDAD ANÁHUAC

WENDY FLORES FUENTES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ALEJANDRO ARTURO CASTILLO ATOCHE	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
BASSAM ALI	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
OUTMANE OUBRAME	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



COMISIÓN DE SEMICONDUCTORES

Diagnóstico nacional sobre capacidades académicas y vinculación en Semiconductores

se terminó de imprimir en
Grupo Versant
en el mes de agosto de 2025.
con un tiraje de 300 ejemplares.

Impreso sobre papel cultural de 90 g

La composición tipográfica se realizó
con tipografía EB Garamond 12/14 pts.



ISBN Colección completa: 978-607-451-260-1

ISBN Volumen 4 978-607-451-269-4