



PROPUESTA DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA ALINEACIÓN DE LAS IES CON LA INDUSTRIA EN TEMAS DE INDUSTRIA 4.0

DATOS GENERALES:

Institución: CIATEC, A.C.

Fondo de apoyo económico: IDEA Gto, Ciencia productiva 2023 Categoría: I+D Sociales y Humanidades en Sectores Estratégicos.

Nombre del proyecto: Análisis de brecha entre la formación universitaria y las necesidades de la industria de la región en el ámbito de industria 4.0.

Responsable técnico: María Guadalupe Zermeño Ríos.

Objetivo del entregable: Crear y proponer políticas públicas que permitan a las IES del Estado de Guanajuato adaptarse y responder prontamente a las demandas de la Industria en temas de tecnologías I4.0

INTRODUCCIÓN

En este documento se presentan las propuestas de Políticas Públicas basadas en el estudio titulado "Análisis de la brecha entre la formación universitaria y las necesidades de la industria de la región en el ámbito de Industria 4.0" el cual se centró en analizar la brecha existente entre la oferta formativa universitaria y las necesidades de la industria en el contexto de la Industria 4.0 en la región de Guanajuato. Los objetivos específicos del estudio fueron los siguientes:

- Identificar las competencias y habilidades que la industria requiere en el marco de la Industria 4.0.
- Examinar los programas universitarios existentes relacionados con la Industria 4.0, evaluando la alineación de sus contenidos con las demandas actuales del sector industrial.
- Distinguir las mejores prácticas para cerrar la brecha entre la formación académica y las exigencias del sector industrial.

Dada la diversidad de tecnologías y campos de conocimiento que abarca la Industria 4.0, se seleccionaron programas académicos de:

- Ciencias y tecnologías de la información y comunicación (Ingeniería en sistemas computacionales, ciencias de la computación, ingeniería de software, sistemas de información, redes y telecomunicaciones, etc.)
- Ingeniería y gestión de operaciones (Ingeniería industrial, producción, procesos, calidad, logística y cadena de suministro, mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional, etc.)
- Ingeniería Mecatrónica (ingeniería de control y automatización, sistemas inteligentes, ingeniería en robótica, electromecánica, etc.)

Para la recolección de datos, se diseñaron dos instrumentos:



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- Encuestas dirigidas a las universidades: Se obtuvo un listado de las IES en el estado de Guanajuato con programas relacionados con el estudio. De las 212 instituciones registradas, 44 cuentan con programas afines a las áreas de ingeniería antes mencionadas. Las encuestas se enviaron a estas 44 IES, y se obtuvo respuesta de 10 instituciones. Las encuestas incluyeron preguntas cerradas para evaluar la estructura y contenido de los programas educativos, así como preguntas abiertas para explorar la opinión de los responsables académicos sobre las necesidades de mejora en la formación.
- Encuestas dirigidas a las empresas: Las encuestas se enviaron por correo electrónico a 150 empresas de la región, y se obtuvo respuesta de 20 empresas, las cuales colaboraron proporcionando información sobre sus necesidades laborales y tecnológicas. Las encuestas combinaron preguntas de opción múltiple para identificar las competencias tecnológicas requeridas y preguntas abiertas para profundizar en la percepción sobre la preparación de los egresados y sus necesidades específicas de formación, así como sus necesidades e implementaciones de tecnologías de I4.0.

Para dicho análisis, se definieron los siguientes temas:

- Análisis de la frecuencia de revisión de las retículas Educativas.
- Análisis de la frecuencia de introducción de nuevas tecnologías en las empresas.
- Análisis sobre necesidades de tecnologías I4.0 de las empresas y las materias de I4.0 que se están introduciendo y próximas a introducir en las IES.
- Análisis sobre la enseñanza y necesidad de habilidades blandas.
- Análisis sobre la opinión de las empresas en áreas de mejora para la formación de profesionales.
- Análisis sobre metodologías didácticas que las IES utilizan para la enseñanza I4.0.
- Análisis sobre como las empresas evalúan las competencias de los recién egresados durante el proceso de selección.
- Análisis sobre la participación de la industria en la actualización de currículos de las IES y la empleabilidad de los recién egresados.
- Análisis sobre los planes y desafíos de las IES para fortalecer la formación académica en tecnologías I4.0.

De cada uno de estos temas de análisis, se tomaron en cuenta la brecha detectada y las recomendaciones para la elaboración de la propuesta de las políticas públicas.

MARCO TEÓRICO

Actualmente en México, el sistema público cuenta con mil 335 carreras y programas de educación superior relacionados con tecnologías de la información, ingenierías, manufacturas y construcción. (Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. 2023).

Asimismo, cada año egresan del sistema público (sin incluir el Subsistema de Escuelas Normales e Instituciones de Formación Docente) poco más de 451 mil estudiantes de licenciatura, técnico superior universitario y posgrado. De estos, 37.5 % cursó alguna de las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Matemáticas e Ingeniería (STEM). La fuerza laboral



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



mexicana fue considerada una de las diez más atractivas en 2022 por el Total Workforce Index, gracias a su elevada disponibilidad, eficiencia, marcos normativos modernizados y mejoras en la productividad. México es en la actualidad uno de los diez países que más atraen inversiones extranjeras. (Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. 2023).

En el ciclo escolar 2021 – 2022 fueron 124 mil los egresados de las carreras relacionadas a informática, electrónica, programación y electricidad. 55 mil egresados de carreras relacionadas a electromecánica, mecatrónica, mantenimiento industrial, mantenimiento automotriz, refrigeración y climatización. (Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. 2023).

Del ciclo escolar 2021 – 2022, el Estado de Guanajuato se encuentra dentro de las primeras tres Entidades con mayor porcentaje de egresados con respecto al total a nivel nacional. (Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. 2023).

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), es la institución de educación superior con mayor presencia territorial en México. Atiende al 12.9 % de la matrícula de educación superior en México (casi uno de cada ocho estudiantes de educación superior cursa algún programa en el TecNM), y anualmente forma al 41.0 % de las y los ingenieros en todo el país. (Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. 2023).

El sistema público de Educación Superior en Guanajuato se integra por Universidades Tecnológicas, Politécnicas, Institutos Tecnológicos Federales, Institutos Tecnológicos Descentralizados, Educación Normal Pública, Universidad Nacional Autónoma de México, una Unidad Interdisciplinaria de Estudios de Ingeniería UPIIG-IPN, la Universidad de Guanajuato, la UNIDEG, la UVEG y la recientemente creada Universidad Intercultural. Actualmente, el Estado de Guanajuato atiende alrededor de 226 mil estudiantes matriculados en alguno de los programas educativos con reconocimiento de validez oficial disponibles, de los cuales el 34.8% son ofertados por instituciones educativas públicas. (Gobierno del Estado de Guanajuato. 2023).

Las políticas públicas, son el producto de los procesos de toma de decisiones del Estado frente a determinados problemas públicos. Estos procesos de toma de decisión implican acciones u omisiones de las instituciones gubernamentales. De hecho, el gobierno como entidad administradora de los recursos y proveedora del orden y de la seguridad del conjunto de la sociedad, está obligado a atender y resolver los problemas públicos de la misma y, en consecuencia, a llevar a cabo el proceso de diseño, elaboración, implementación y evaluación de las políticas públicas que sean necesarias para tal fin. (Cámara de Diputados. 2022).

Los gobiernos son considerados como los principales actores responsabilizados con las políticas públicas, debido a su privilegiada disposición de recursos y poder para ofrecer bienes, servicios y transferencias que resuelvan problemas públicos, si bien la participación de las organizaciones civiles y sociales y de los ciudadanos en general se considera altamente deseable (Cardozo Brum, M. 2013).



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



La Ley General de Educación Superior (Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. 2021), en su artículo X, define los criterios para la elaboración de políticas en materia de Educación superior los cuales contemplan:

- Las políticas deben orientarse a la mejora continua de la educación superior, buscando alcanzar niveles de excelencia, pertinencia y vanguardia.
- Se debe asegurar el acceso equitativo a la educación superior como un derecho humano, promoviendo la inclusión social.
- Las políticas deben facilitar la vinculación entre las instituciones de educación superior y los sectores productivo y laboral, para mejorar la incorporación de los profesionistas al mercado laboral y contribuir al desarrollo económico y social.
- Se debe promover la integridad y la honestidad en las comunidades educativas, asegurando la calidad y transparencia de la educación superior.
- La formación de redes universitarias debe ser una estrategia para cooperar y desarrollar las funciones educativas, así como para activar la participación en deportes y educación física.
- Implementar procedimientos que faciliten el acceso y apoyen la educación de personas con aptitudes sobresalientes.
- Es necesario articular las estrategias y programas de los distintos subsistemas de educación superior para responder efectivamente a los problemas nacionales, regionales y locales.

ALCANCE

Este documento presenta una serie de propuestas de políticas públicas diseñadas específicamente para abordar y aminorar la brecha identificada entre la oferta formativa de las instituciones de educación superior y las necesidades actuales de la industria en el contexto de la Industria 4.0 del Estado de Guanajuato. Estas propuestas se fundamentan en los resultados derivados del estudio "Análisis de la brecha entre la formación universitaria y las necesidades de la industria de la región en el ámbito de Industria 4.0". El análisis de brecha fue realizado como parte de los entregables de este proyecto, así como también, estas propuestas de políticas públicas para la alineación de las IES con la industria en temas de I4.0.

Es importante destacar que las propuestas contenidas en este documento son sugerencias preliminares destinadas a guiar y fomentar el debate y la reflexión entre instituciones educativas, empresas del sector industrial, y organismos gubernamentales. También importante señalar que actualmente no se ha definido el alcance específico respecto a los planes y programas gubernamentales existentes en los que estas políticas podrían integrarse de manera efectiva. Dado este enfoque inicial, se recomienda realizar un análisis más profundo para identificar los programas gubernamentales actuales que podrían ser adecuados para la implementación de estas políticas, o bien, la necesidad de crear nuevos marcos que permitan su incorporación.



PROPUESTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A continuación, se exponen las propuestas de políticas públicas.

1. Política de actualización constante y agilización de procesos curriculares en Instituciones de Educación Superior

En la actualidad, ante la rápida evolución tecnológica, es muy importante que las Instituciones de Educación Superior (IES) adapten sus programas académicos para cumplir con las demandas del mercado laboral. La "**Política de actualización constante y agilización de procesos curriculares en Instituciones de Educación Superior**" busca atender este reto, promoviendo currículos dinámicos y actualizados. Esta política tiene como fin preparar a los estudiantes no solo con conocimientos técnicos actualizados, sino también con habilidades blandas críticas, asegurando así su competitividad y adaptabilidad en el entorno laboral.

Objetivo:

El objetivo de esta política pública es garantizar que los currículos de las IES se mantengan actualizados y alineados con las innovaciones tecnológicas y los requisitos del mercado laboral. Mediante la implementación de un modelo de revisión curricular continua, esta política busca facilitar la rápida integración de tecnologías emergentes y habilidades blandas esenciales en los programas educativos. Además, se pretende fortalecer las colaboraciones entre universidades, sectores industriales y centros de investigación para fomentar una formación que responda de una manera efectiva a las necesidades globales y locales de la industria.

Acciones propuestas:

- 1. Creación de un comité de revisión curricular.**
 - o Este comité deberá incluir representantes de la academia, la industria y centros de investigación para revisar y actualizar los currículos incorporando conocimientos y tecnologías emergentes en los programas académicos anualmente.
 - o Organizar encuentros periódicos con los miembros de este comité para discutir las tendencias tecnológicas.
- 2. Simplificación administrativa en el proceso de actualización de cambios curriculares.**
 - o Implementar normativas que simplifiquen y agilicen la aprobación de cambios curriculares.
 - o Crear plataformas digitales que permitan la gestión curricular en línea, facilitando la presentación y revisión de propuestas de cambio de manera eficiente.
- 3. Sistema de capacitación a docentes e incentivos para fomentar la revisión constante de currículos:**
 - o Establecer fondos específicos para premiar a las instituciones que realicen actualizaciones curriculares efectivas y oportunas, basadas en indicadores de impacto y calidad.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- o Desarrollar un programa de reconocimientos que destaque a las instituciones líderes en innovación curricular.
- 4. **Integración de módulos de habilidades blandas:**
 - o Propiciar a que cada programa académico en las IES incluya módulos enfocados en habilidades blandas. Estos módulos deberían ser diseñados en colaboración con el comité de revisión curricular para garantizar su relevancia.
- 5. **Sistema de retroalimentación continua:**
 - o Las IES deberán implementar mecanismos de evaluación a estudiantes y retroalimentación por parte egresados para ajustar y mejorar los programas educativos constantemente.

Beneficios:

1. Al egresar, los estudiantes estarán mejor preparados con habilidades técnicas actuales y habilidades blandas demandadas por la industria, incrementando su empleabilidad.
2. Las IES podrán adaptar sus programas educativos con mayor rapidez manteniéndolos actualizados y competitivos.
3. Las vinculaciones de las IES con la Industria y Centros de Investigación permitirán que los currículos reflejen las necesidades prácticas y tecnológicas actuales.

2. Política de alianzas estratégicas para el aprendizaje experimental en temas de Industria 4.0

Esta política busca fortalecer la preparación de los estudiantes mediante la integración de experiencias prácticas directamente relacionadas con el sector industrial en temas de Industria 4.0. Así también, promueve la creación de alianzas entre universidades, la industria y centros de investigación para desarrollar pasantías, prácticas y proyectos conjuntos que enriquezcan el aprendizaje práctico y fomenten la innovación, asegurando así que los futuros profesionales estén mayor capacitados.

Objetivo:

Integrar de manera efectiva el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas a través de pasantías, prácticas profesionales y proyectos de innovación que incorporen tecnologías de Industria 4.0, asegurando que los estudiantes adquieran las habilidades y competencias necesarias para el entorno laboral.

Acciones propuestas:

1. **Creación de convenios de vinculación.** Crear convenios de vinculación formal entre Universidades, empresas líderes en Industria 4.0 y Centros de Investigación para la implementación de programas que permitan a estudiantes y docentes trabajar en proyectos reales de la industria, aplicando tecnologías de Industria 4.0.



2. **Financiamiento de prácticas y pasantías.** Asegurar recursos económicos para programas de prácticas y pasantías profesionales que integren a los estudiantes en ambientes de trabajo reales aplicando tecnologías de industria 4.0.
3. Programas de aprendizaje experimental. Diseñar esquemas donde los estudiantes puedan experimentar diferentes entornos de trabajo y proyectos en varias empresas, incrementando su experiencia y exposición a diversas aplicaciones de la Industria 4.0.
4. **Promover proyectos multidisciplinarios.** Fomentar la creación de proyectos que integren diversas disciplinas académicas para enriquecer la formación de los estudiantes y fomentar la innovación y colaboración entre diferentes áreas de conocimiento.

Beneficios:

1. Los estudiantes adquirirían habilidades prácticas y teóricas alineadas con las demandas tecnológicas actuales, incrementando su competitividad en el mercado laboral.
2. Las colaboraciones de las IES con empresas y centros de investigación fomentarían un intercambio de conocimientos y tecnología, enriqueciendo la experiencia educativa y la investigación aplicada.

3. Política de desarrollo y capacitación docente en tecnologías de Industria 4.0

Actualmente, es muy importante que los docentes estén bien preparados en las últimas tecnologías y métodos pedagógicos para transmitir sus conocimientos a sus estudiantes. Esta política pública busca abordar esta necesidad proponiendo algunas acciones para la actualización continua de los docentes.

Objetivo:

El objetivo de esta política pública es asegurar que los docentes relacionados con la enseñanza de tecnologías de Industria 4.0 tengan conocimientos actualizados y habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para enseñar y formar a sus estudiantes eficazmente en estos temas.

Acciones propuestas:

1. Crear centros dedicados a la formación continua del profesorado en disciplinas específicas de la Industria 4.0. en donde se ofrezcan cursos regulares, talleres y seminarios tanto en línea como presenciales.
2. Fomentar la asociación con universidades y organizaciones internacionales para intercambiar conocimientos y metodologías avanzadas.
3. Promover la obtención de certificaciones profesionales en áreas tecnológicas.
4. Implementar un sistema de reconocimientos para los docentes que innoven en sus métodos de enseñanza o integren nuevas tecnologías en el aula.



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



5. Proveer fondos para proyectos de investigación que exploren nuevas estrategias pedagógicas o desarrollen nuevos materiales educativos.
6. Ofrecer incentivos, como reconocimientos o beneficios profesionales, a aquellos docentes que se comprometan con su desarrollo profesional continuo y apliquen lo aprendido en el aula.



Beneficios:

- La capacitación continua asegura que los profesores estén equipados con conocimientos actualizados y metodologías efectivas, aumentando su satisfacción y compromiso laboral, así como elevando la calidad de la educación.
- Ofrecer incentivos a los docentes para su desarrollo profesional continuo los motiva a participar en programas de desarrollo y aplicar nuevas y mejores técnicas de enseñanza.

4. Política de inversión en infraestructura tecnológica educativa en temas de industria 4.0

Una infraestructura tecnológica adecuada es fundamental para el aprendizaje efectivo en disciplinas asociadas a la Industria 4.0. Las limitaciones en recursos y equipos pueden impedir significativamente la calidad de la educación. Esta política busca fortalecer y expandir la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, asegurando que tanto estudiantes como docentes tengan acceso a recursos digitales avanzados.

Objetivo:

Asegurar que las universidades tengan acceso a infraestructura de vanguardia para apoyar el aprendizaje y la investigación en campos de la Industria 4.0.

Acciones:

1. Aumentar la inversión pública para la compra de equipos modernos de alta tecnología y actualización de laboratorios. Así como asegurar que las instalaciones físicas de las universidades los soporten.
2. Proporcionar subsidios directos a las IES para la adquisición de software y hardware avanzados.
3. Incentivar fiscalmente a empresas que donen equipo e infraestructura a universidades.
4. Negociar con proveedores grandes contratos que beneficien a múltiples instituciones a través de precios reducidos o condiciones favorables.
5. Que se establezca un fondo de inversión nacional para apoyo de adquisición de infraestructura en las universidades.
- 6.

Beneficios:

- Con acceso a infraestructura moderna, las universidades pueden realizar investigaciones de punta y proporcionar enseñanza práctica efectiva y con esto mejorar la capacidad de investigación y enseñanza.
- Los estudiantes se forman utilizando tecnologías que encontrarán en el sector laboral.
- Al actualizar la infraestructura, se reduce la brecha tecnológica entre la educación y las necesidades de la industria, asegurando que los programas educativos se mantengan actualizados.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CONCLUSIONES

Estas propuestas de Políticas Públicas para la alineación de las IES con la Industria en temas de Industria 4.0, es importante para el futuro de la educación superior en el contexto de la Industria 4.0 al señalar:

- La necesidad de alinear los currículos de las Instituciones de Educación Superior (IES) con las demandas de la Industria.
- La relevancia para transformar el panorama educativo, garantizando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos actualizados sino también las habilidades blandas esenciales para su éxito en el entorno laboral moderno.
- La importancia de la colaboración entre universidades, la industria, y centros de investigación.
- La necesidad de establecer mecanismos de revisión curricular continua, para que la educación superior pueda adaptarse ágilmente a las innovaciones y cambios en el panorama tecnológico y profesional.

Estas políticas propuestas no deben percibirse como soluciones temporales, sino como parte de un proceso evolutivo y continuo que requiere compromiso, inversión y revisión constante. El desarrollo e implementación de estas políticas públicas sería muy importante para la preparación de estudiantes que no solo puedan enfrentar los desafíos actuales de la Industria 4.0, sino que también tengan la habilidad para innovar y liderar proyectos tecnológicos.

Bibliografía

Cámara de Diputados. (2022)

Cámara de Diputados. (2022). *Políticas públicas: Procesos de evaluación*. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/dps22/4dps22.htm>

Cardozo Brum, M. (2013).

Cardozo Brum, M. (2013). Políticas públicas: los debates de su análisis y evaluación.

Andamios, 10(21). Recuperado de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632013000100003

Gobierno del Estado de Guanajuato. (2023, 15 de agosto).

Gobierno del Estado de Guanajuato. (2023, 15 de agosto). Guanajuato avanza en cobertura de educación superior. Boletines Dependencias. Recuperado de

<https://boletines.guanajuato.gob.mx/2023/08/15/guanajuato-avanza-en-cobertura-de-educacion-superior/>

Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. (2023).

Secretaría de Economía, Subsecretaría de Comercio Exterior. (2023). *Talento mexicano para el crecimiento y la relocalización*. Ciudad de México. Recuperado de

<https://www.gob.mx/se/>



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CIATEC



Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2021)

Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2021). Ley General de Educación Superior. Diario Oficial de la Federación.

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGES_200421.pdf