



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
Y TECNOLOGÍAS



Estudio de análisis de brecha entre la formación universitaria y las necesidades de la industria de la región en el ámbito 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: Identificar las competencias y habilidades que requieren las empresas de la región en temas de industria 4.0, así como también, examinar los programas actuales de las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región de las carreras relacionadas con Industria 4.0 con el fin de encontrar la brecha existe y desarrollar recomendaciones que mejoren la alineación de la formación académica de las IES.

INTRODUCCIÓN.

La revolución de la "Industria 4.0" se caracteriza por la integración y sinergia de tecnologías digitales, como la automatización y la interconexión avanzada de sistemas de producción y cadenas de suministro, marcando así el inicio de una era de fábricas inteligentes. Este paradigma busca la optimización de los procesos de producción a través de tecnologías innovadoras tales como Internet de las Cosas (IoT), computación en la nube, inteligencia artificial, análisis de grandes volúmenes de datos (big data), ciberseguridad, robótica y realidad aumentada. En este contexto, las organizaciones enfrentan el reto de identificar y adoptar aquellas tecnologías que no solo satisfagan sus necesidades específicas, sino que también potencien significativamente su eficiencia operativa, la optimización de sus procesos de negocio y el crecimiento sostenido de sus ingresos (Centro de Desarrollo de la Industria Digital, 2022).

La diversidad industrial en la región, que incluye sectores como el cuero y calzado, textil, alimentario, automotriz, metal-mecánico y químico (SDES Gobierno del Estado de Guanajuato), presenta una oportunidad única para la aplicación y beneficio de las tecnologías de la Industria 4.0, promoviendo así una mejora en sus operaciones. En este panorama, es importante que tanto estudiantes como profesionales entiendan estas tecnologías y su aplicación práctica en el mundo empresarial e industrial. Es fundamental, por lo tanto, que las instituciones educativas brinden a sus alumnos las herramientas necesarias para desarrollar las competencias y conocimientos requeridos para prosperar en los temas de la Industria 4.0.

La adecuación de los programas de educación superior a las exigencias de la Industria 4.0 es un desafío actual de gran relevancia. Las instituciones de enseñanza deben priorizar el desarrollo de una visión amplia de competencias, abarcando habilidades técnicas, sociales



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



y de pensamiento crítico, para responder eficazmente a las demandas de este nuevo paradigma industrial (Rojas-Arenas et al, 2020).

Este estudio se enfoca en evaluar la brecha existente entre la oferta formativa universitaria y las necesidades concretas de la industria en el contexto de la Industria 4.0. Considerando la diversidad de tecnologías y campos de conocimiento que comprende la Industria 4.0, se procedió a analizar los programas universitarios de ingeniería industrial, sistemas computacionales, mecatrónica, y carreras afines en 10 instituciones públicas de educación superior de la región. Además, se contó con la colaboración de 20 empresas de la región interesadas en contribuir a este análisis. Los objetivos específicos del estudio son:

1. Identificar las competencias y habilidades que la industria requiere en el marco de la Industria 4.0.
2. Examinar los programas universitarios existentes relacionados con la Industria 4.0 para evaluar su contenido y pertinencia en función de las necesidades industriales.
3. Distinguir las mejores prácticas para cerrar la brecha entre la formación académica y las exigencias del sector industrial en el contexto de la Industria 4.0.

MARCO TEÓRICO

La Industria 4.0, también conocida como la cuarta revolución industrial, se caracteriza por la integración de tecnologías digitales avanzadas en los procesos de fabricación y operaciones industriales.

La estrategia y su concepto de Industria 4.0 fueron presentados en la Feria de Hanover, Alemania, en 2011 y se difundieron a gran velocidad. La idea es lograr fábricas inteligentes (Smart Factory) que se adapten, rápidamente y en forma autónoma, a las necesidades de los mercados (Barlotti, 2015).

Algunas de las tecnologías clave que abarca incluyen:

1. **Internet de las Cosas (IoT):** Permite la conexión y comunicación en tiempo real entre máquinas, sistemas y personas.
2. **Big Data y Análisis de Datos:** Facilita el análisis de grandes volúmenes de datos para mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos.
3. **Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (Machine Learning):** Proporcionan la capacidad de mejorar operaciones, mantenimiento predictivo y automatización de tareas.
4. **La visión artificial:** (también conocida como visión por computadora) es una rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas interpretar y procesar imágenes o videos del mundo real de manera similar a como lo haría un humano.
5. **Robótica Avanzada:** Robots más inteligentes y colaborativos que trabajan junto con los humanos en la fabricación y otros entornos industriales.
6. **Impresión 3D:** Permite la fabricación aditiva de piezas y componentes, ofreciendo personalización y flexibilidad en la producción.
7. **Realidad Virtual (VR) y Realidad Aumentada (AR):** Mejoran la capacitación, el diseño de productos y el mantenimiento mediante simulaciones y visualizaciones.
8. **Ciberseguridad:** Fundamental para proteger sistemas y datos en entornos cada vez más conectados y digitalizados.
9. **Blockchain:** Aporta seguridad, transparencia y trazabilidad a las cadenas de suministro y otros procesos industriales.



10. Cloud Computing (Computación en la nube): Ofrece acceso a recursos de computación, almacenamiento y aplicaciones a través de internet, facilitando la escalabilidad y flexibilidad.

11. Simulación y Gemelos Digitales: Creación de modelos digitales que replican sistemas físicos para simular procesos y prever resultados.

12. Sistemas Ciber-Físicos (CPS): Integración de mecanismos de control computarizados en procesos físicos.

13. Internet de las Cosas Industrial (IIoT): Aplicación específica del IoT para la industria, enfocada en la optimización de procesos productivos y logísticos.

Estas tecnologías están transformando la forma en que las industrias operan, haciendo los procesos más eficientes, flexibles y personalizados.

Esta cuarta revolución industrial, tiene un gran impacto en los ecosistemas empresariales y la sociedad en su conjunto. A través de la integración de tecnologías, la Industria 4.0 está transformando no solo los procesos de manufactura y producción, sino también las operaciones de negocio, el crecimiento de ingresos, y la experiencia del consumidor. La Industria 4.0 promueve la creación de fábricas inteligentes y redes de suministro digitales, lo que permite a las organizaciones ser más eficientes, resilientes y competitivas en un mercado global. Al abordar tanto la mejora de operaciones como el crecimiento de ingresos, las empresas pueden lograr mejoras en productividad, reducción de riesgos, generación de nuevos flujos de ingresos, y profundización en la comprensión y la integración del cliente. Deloitte. (2017).

Por otra parte, es crucial que las instituciones educativas adopten un enfoque proactivo y dinámico en la revisión y actualización de sus currículos, asegurando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino también las competencias necesarias para ser profesionales versátiles y adaptables en un entorno laboral en constante cambio. Rojas-Arenas et al, (2020).

Selim Co skun et al, (2019) describen cómo la Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb se implementa en el contexto del laboratorio para educación en ingeniería dentro de la Industria 4.0. Según Kolb, el aprendizaje es un proceso donde el conocimiento es creado a través de la transformación de la experiencia. En este enfoque, las técnicas de aprendizaje experiencial y de simulación son utilizadas para maximizar las habilidades de los estudiantes, permitiéndoles aprender de su propia experiencia y reducir los costos durante el proceso de aprendizaje en caso de fallos.

El aprendizaje, según Kolb, proviene de tres fuentes principales:

1. Aprendizaje del contenido: Descubrimiento de nuevas ideas, principios y conceptos.
2. Aprendizaje de la experiencia: Oportunidad de aplicar el contenido en un entorno experiencial.
3. Aprendizaje de la retroalimentación: Resultados de las acciones tomadas y la relación entre estas acciones y el desempeño durante el experimento.

La teoría de Kolb es particularmente relevante en la educación de ingeniería adaptada a la Industria 4.0 porque promueve un entorno de aprendizaje que es activo, colaborativo e



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



interactivo, poniendo énfasis en el compromiso sensorial y emocional en la actividad de aprendizaje.

Gonzalo Garcés y Camilo Peña en su artículo “Ajustar la educación en Ingeniería a la industria 4.0” destacan que una educación de ingeniería ideal debería combinar la investigación científica y su aplicación en la industrial. Esto sugiere que los currículos de ingeniería deben incluir tanto la teoría como la práctica, alineando la investigación y la enseñanza con las necesidades y tecnologías emergentes de la Industria 4.0 (Gonzalo Garcés, Camilo Peña, 2020).

Por otra parte, Joaquín Brunner en su artículo “Gobernanza universitaria” menciona la importancia de crear una red de instancias y actividades que vincule a la universidad con su entorno. Esta red como plataforma para la gestión, difusión y transferencia de conocimientos, que conecta a la academia con el sector productivo, el gobierno y la comunidad. Esta red sirve como una antena tecnológica, manteniendo a la universidad actualizada sobre las últimas tendencias del mercado, facilitando la transferencia y disseminación de conocimientos. (Joaquín Brunner, 2011). Esta integración con el entorno promueve un enfoque de educación superior más dinámico y aplicado, donde la universidad no solo genera conocimiento, sino que también juega un papel activo en la aplicación práctica de ese conocimiento, apoyando así la innovación y el desarrollo económico y social.

Irina Neaga en su artículo “Applyin industry 4.0 and education 4.0 to engineering education” destaca la importancia de adaptar los currículos de ingeniería a las demandas de la Industria 4.0, subrayando la necesidad de integrar tecnologías emergentes y habilidades digitales en la educación. Resalta que, para preparar eficazmente a los estudiantes para el mercado laboral moderno, es crucial revisar y actualizar continuamente los contenidos educativos para incluir competencias clave como la analítica de datos, la automatización, y el pensamiento crítico (Irina Neaga, 2019). Este enfoque busca asegurar que los graduados puedan contribuir significativamente a las organizaciones inteligentes y adaptarse a los rápidos cambios tecnológicos.

Las IES son capaces de actuar como motores de crecimiento impulsando la innovación y ayudando a apoyar la transformación económica, así como brindando oportunidades de inversión y asociación con la industria. (García Reza et al., 2023).

Con la apertura de los mercados internacionales, las empresas necesitan ser más competitivas y buscar posicionamiento en el mercado global, es por lo anterior que el proceso para involucrar a la academia con el sector productivo debe realizarse de manera más óptima. Es importante que esta vinculación que se genere (entre academia e industria) cubra las necesidades del sector productivo, que se resuelvan los problemas actuales que estas presentan y se genere transferencia de conocimiento. (García Reza et al. 2023).

El proceso de adopción de las tecnologías 4.0 es desigual entre las industrias y los países: se está generando una nueva fuente de polarización entre los países avanzados, las economías emergentes y los países en desarrollo. En México se está avanzando sobre todo como resultado de la pertenencia de muchas empresas a cadenas globales de valor, pero se requieren políticas públicas para estimular una adopción más amplia en el sector



industrial y de servicios, al tiempo que se atiendan los criterios que consideren la sostenibilidad social y ambiental. (García Barrientos & Oliveira Vera-Cruz, 2023).

El estado de Guanajuato se ha consolidado como un actor clave en la industria manufacturera de México, gracias a su estratégica ubicación geográfica y al desarrollo de complejos industriales como el Guanajuato Puerto Interior (GPI). Este último destaca por albergar importantes empresas multinacionales en sectores como el automotriz, metalmecánico, alimentos, cuidado personal y dispensadores, que, en conjunto, han impulsado la adopción de tecnologías relacionadas con la Industria 4.0, tales como el Internet de las Cosas (IoT), ciberseguridad y realidad aumentada (Martínez Martínez et al., 2023).

A nivel nacional, Guanajuato es uno de los estados mexicanos a la vanguardia en la implementación de tecnologías de la Industria 4.0, destacándose junto a Nuevo León, Jalisco, Querétaro y el Estado de México. Aunque históricamente su economía ha estado basada en la manufactura y el ensamble, se observa un creciente enfoque en el desarrollo de software, análisis de big data y procesos de inteligencia de negocios, lo que lo posiciona como un nodo estratégico para la transformación digital (González Figueroa et al., 2020). Sin embargo, uno de los mayores retos para Guanajuato en el contexto de la Industria 4.0 es la formación del capital humano necesario para implementar y operar tecnologías avanzadas como la robótica colaborativa, la realidad aumentada y los sistemas ciberfísicos (González Figueroa et al., 2020). Este reto marca la importancia de que las instituciones educativas adapten sus planes de estudio para alinear las competencias de los egresados con las demandas del sector industrial.

El estado de Guanajuato ha adoptado un enfoque que involucra al sector productivo, el gobierno, los centros de investigación y la sociedad para fomentar la innovación y la adopción de tecnologías disruptivas (Amaro Rosales y Ortiz-Espinoza, 2023). Este modelo plantea la necesidad de una vinculación entre universidades y empresas para desarrollar programas académicos que atiendan las demandas de la Industria 4.0.

En el ámbito de las pequeñas y medianas empresas (pymes), que constituyen un pilar esencial de la economía de Guanajuato, se observa una importante brecha digital. Solo el 20.4% de las pymes del sector manufacturero tienen acceso a herramientas tecnológicas como el IoT, lo que limita su competitividad y capacidad de adaptación a las demandas del mercado global (Mejía Gutiérrez et al., 2020). Esta limitada digitalización se atribuye a factores como la falta de recursos financieros, el acceso restringido a internet y la insuficiente capacitación en tecnologías avanzadas (Mejía Gutiérrez et al., 2020).

Para cerrar esta brecha, se hace necesario sensibilizar al sector privado, fomentar la inversión en tecnología y diseñar programas de formación continua. Asimismo, resulta crucial implementar mecanismos de protección social para los trabajadores que enfrenten cambios significativos en sus condiciones laborales debido a la automatización (Mejía Gutiérrez et al., 2020).

Para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0 en Guanajuato, se recomienda implementar políticas que incentiven la capacitación en tecnologías digitales, así como la vinculación efectiva entre universidades y empresas. Según González Figueroa et al. (2020), estas medidas podrían fortalecer el ecosistema industrial. Según Amaro Rosales y Ortiz-



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Espinoza (2023), una política pública efectiva para la Industria 4.0 debe incluir la creación de infraestructura tecnológica, incentivos fiscales y programas educativos especializados.

METODOLOGÍA.

El presente estudio es de tipo descriptivo y exploratorio, ya que busca analizar la brecha existente entre la oferta formativa universitaria y las necesidades concretas de la industria en el contexto de la Industria 4.0 en la región de Guanajuato. Este enfoque permite caracterizar las competencias y habilidades demandadas por las empresas, así como evaluar la pertinencia de los programas educativos ofrecidos en las instituciones de educación superior (IES).

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Identificar las competencias y habilidades que la industria requiere en el marco de la Industria 4.0, con un enfoque particular en tecnologías avanzadas y procesos disruptivos.
- 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, contribuyendo así al desarrollo de una fuerza laboral más competitiva y preparada.

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:

- 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.

Se anexan los cuestionarios de dichas encuestas:

- Cuestionario para Universidades sobre Adaptación a Industria 4.0
- Cuestionario para empresas sobre su percepción de estudiantes en el tema Industria 4.0

Para este estudio se realizó una comparación de las competencias enseñadas en las IES y las demandadas por la industria de acuerdo a las diferentes respuestas de las encuestas.

Para el análisis de dichos cuestionarios, se realizó la siguiente agrupación de preguntas según el tema de análisis:

Tema de análisis	Cuestionario para IES	Cuestionario para empresas
Análisis de la frecuencia de revisión de las retículas Educativas	Pregunta No. 2. “¿Con qué frecuencia revisa la institución las retículas de estas carreras?”	
Análisis de la frecuencia de introducción de nuevas tecnologías en las empresas		Pregunta No. 5. “¿Con qué frecuencia revisa e invierte su empresa en nuevas tecnologías para la mejora de sus productos o servicios?” Pregunta No. 6. “¿Cómo valida su empresa la pertinencia de implementar nuevas tecnologías?” Pregunta No. 7. “Cuando su empresa invierte en tecnología, ¿generalmente opta por soluciones que ya han sido adoptadas por otras empresas o prefiere tecnologías de primera adopción?”
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	Pregunta No. 3. ¿Se han añadido nuevas materias relacionadas con la industria 4.0 (Inteligencia artificial, big data, IOT, etc.) al currículo en los últimos 3 años? Pregunta No. 7. ¿Qué tecnologías de la industria 4.0 están incorporadas en el (los) currículo(s)? Pregunta No. 8. ¿Cuáles de estas otras tecnologías de digitalización y automatización industrial se enseñan o están integradas en los programas de estudio de su institución? Pregunta No. 21. De cara a los próximos 5 años, ¿qué megatendencias tecnológicas considera su institución integrar en las retículas de ingeniería?	Pregunta No. 8. ¿Qué tecnologías de Industria 4.0 ha implementado su empresa? Pregunta No. 11. Actualmente, ¿cuáles son las principales necesidades tecnológicas de su empresa? Pregunta No. 13. ¿Qué tecnologías de Industria 4.0 planea implementar su empresa en el futuro?
Análisis sobre la enseñanza y necesidad de habilidades blandas	Pregunta No. 11. ¿De qué manera se incorporan las habilidades interpersonales en los programas de estudio de carreras relacionadas con la industria 4.0? Pregunta No. 12. ¿Cuáles de las siguientes habilidades interpersonales se inculcan activamente a los estudiantes en los programas de estudio relacionados con la industria 4.0?	Pregunta No. 20. ¿Qué habilidades blandas considera más importantes se manejen en su empresa? Pregunta No. 22. ¿Qué valor tienen las certificaciones profesionales de los egresados en su empresa? Pregunta No. 23. ¿Qué tan importante considera la experiencia práctica (prácticas profesionales, pasantías) en la formación de los egresados? Pregunta No. 24. ¿Considera que los egresados poseen las capacidades de liderazgo necesarias para ascender a posiciones de mayor responsabilidad?



	Pregunta No. 15. ¿Cómo evalúa su institución la eficacia de la enseñanza de habilidades interpersonales en los estudiantes?	Pregunta No. 25. ¿Considera que los egresados tienen una perspectiva global que les permite trabajar eficazmente en entornos internacionales?
Análisis sobre la opinión de las empresas en áreas de mejora para la formación de profesionales		Pregunta No. 26. Basado en su experiencia, ¿qué áreas de mejora sugeriría para la formación de futuros profesionales?
Análisis sobre metodologías didácticas que las IES utilizan para la enseñanza I4.0.	Pregunta No. 9. ¿Qué metodologías didácticas se utilizan para enseñar conceptos de la industria 4.0	
Análisis sobre como las empresas evalúan las competencias de los recién egresados durante el proceso de selección.		Pregunta No. 18. ¿Cómo evalúa su empresa las competencias de los egresados relacionadas con la Industria 4.0 durante el proceso de selección? Pregunta No. 19. ¿Ofrece su empresa programas de desarrollo profesional o capacitación en tecnologías de la Industria 4.0 para recién egresados?
Análisis sobre la participación de la industria en la actualización de currículos de las IES y la empleabilidad de los recién egresados.	Pregunta No. 5. ¿Han participado profesionales de la industria en la actualización de los contenidos curriculares? Pregunta No. 16. ¿De qué manera se vinculan los programas de estudio con empresas de la industria 4.0? Pregunta No. 17. ¿La institución ha establecido alianzas con empresas de la industria 4.0 para el desarrollo de programas educativos? 18. ¿Cuenta su universidad con programas o iniciativas diseñadas para apoyar la empleabilidad de sus egresados?	Pregunta No. 28. ¿De qué manera colabora su empresa actualmente con instituciones educativas para adaptar sus currículos a las necesidades de la industria y mejorar la empleabilidad de los egresados? Pregunta No. 29. ¿Cómo considera que su empresa podría contribuir mejor a la formación de futuros profesionales a través de la colaboración con instituciones educativas? Pregunta No. 30. ¿Qué cambios o mejoras sugiere para fortalecer la colaboración entre su empresa y las instituciones educativas en el futuro?
Análisis sobre los planes y desafíos de las IES para fortalecer la formación académica en tecnologías I4.0	Pregunta No. 23. ¿La institución ofrece capacitación o actualización continua al profesorado en tecnologías de industria 4.0? Pregunta No. 24. ¿Qué planes tiene la institución para fortalecer la formación en tecnologías de industria 4.0 en el futuro? Pregunta No. 25. ¿Desea agregar algún comentario o destacar alguna iniciativa relacionada con la adaptación a la industria 4.0?	

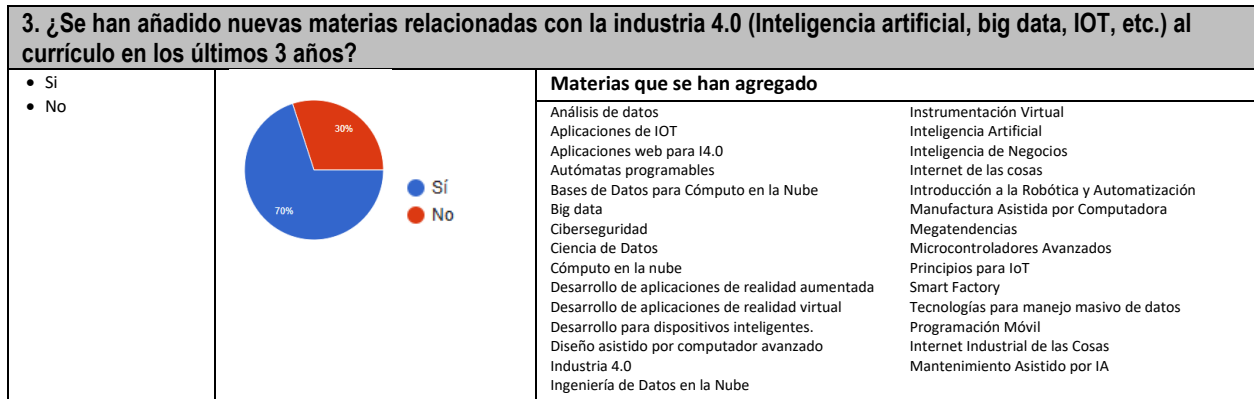
Posteriormente, dentro de cada tema de análisis, se presentan una serie de recomendaciones según la brecha detectada. Cabe mencionar que todos los datos recopilados en dichas encuestas fueron tratados con la máxima confidencialidad.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

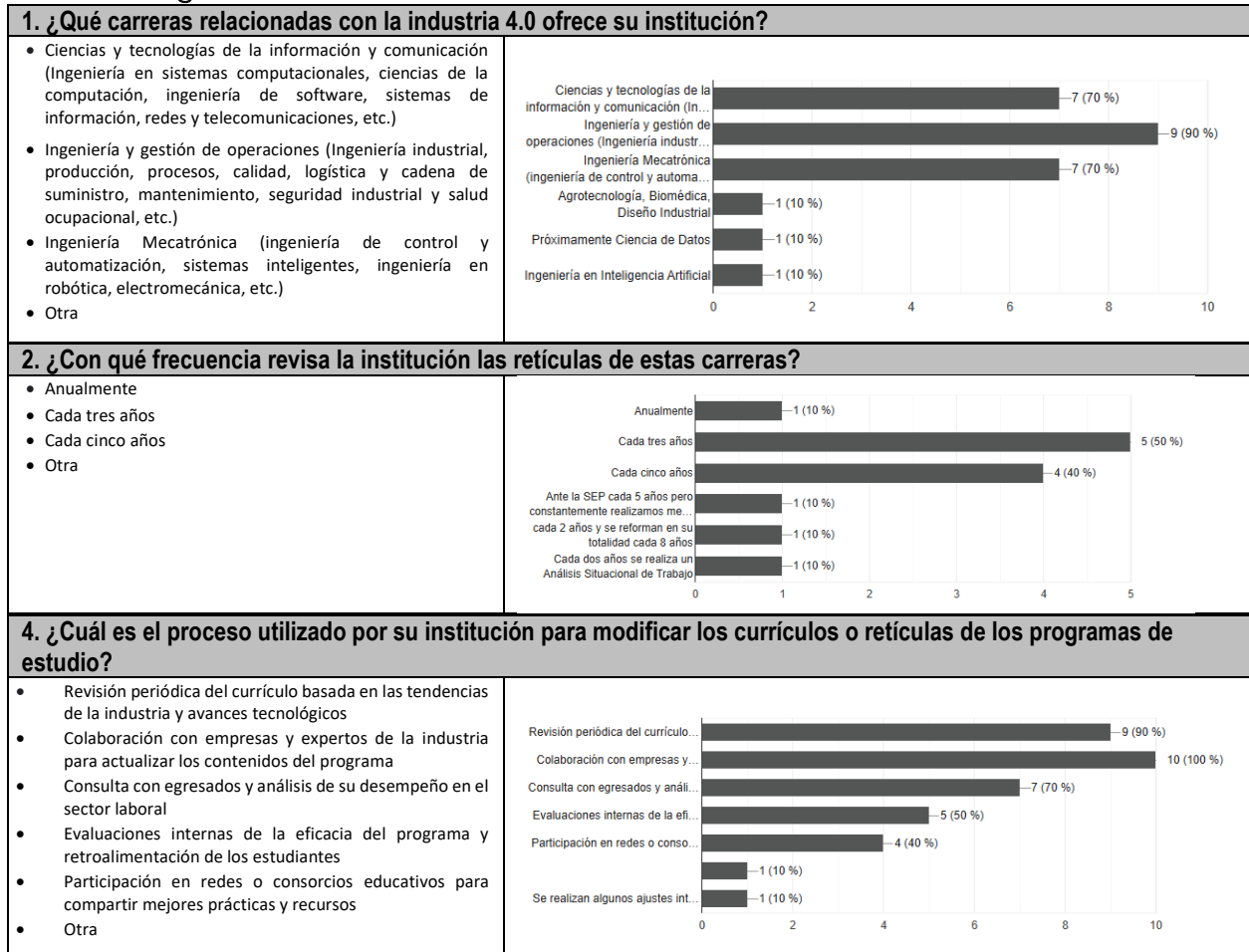
La presente sección del estudio se dedica al análisis de los datos recopilados a través de las encuestas dirigidas tanto a instituciones de educación superior como a empresas dentro del estado de Guanajuato. Este análisis tiene como finalidad comprender cómo las competencias y habilidades impartidas en las universidades se alinean con las demandas reales de la industria 4.0, identificando así áreas clave donde se presentan brechas y oportunidades de mejora.



Resultado de la encuesta realizado a IES:

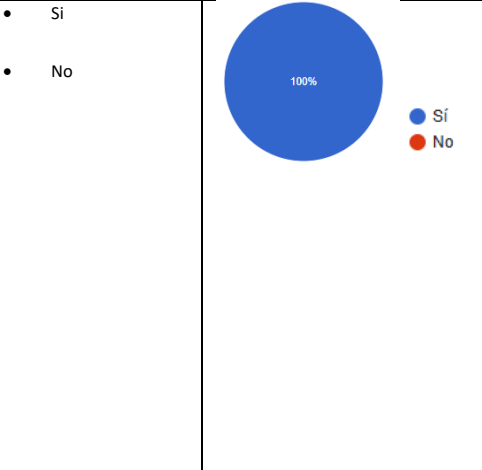


Sobre los Programas de Estudio





5. ¿Han participado profesionales de la industria en la actualización de los contenidos curriculares?

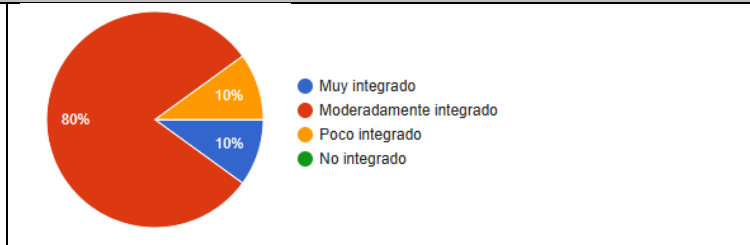


Tipo de participación de los profesionales en la actualización de contenidos curriculares

- A través de la retroalimentación y necesidades de la industria en la actualidad. Se generan mesas de trabajo
- Nuestros propios egresados y expertos de la industria aunado a las alianzas con instituciones extranjeras
- Identificación de perfiles, competencias y tareas para los egresados que se posicionan en sus empresas
- Reuniones virtuales y presenciales para la revisión de las nuevas especialidades y definir sus contenidos.
- Análisis de contenidos de materias de especialidad
- Realizando aportaciones sobre conocimientos y competencias en tecnologías empleadas en el ámbito laboral
- En la creación de la carrera
- Profesores con experiencia profesional y de investigación. Empleadores, a través de los estudios de Análisis Situacional de Trabajo.
- "Se reúnen representantes de la industria para definir los perfiles de egreso, las competencias técnicas a adquirir y metodologías de aprendizaje, entre otros.
- Por otra parte, han participado como revisores y como desarrolladores."
- Reuniones específicas de evaluación de currículas con directivos de la institución, docentes e industriales

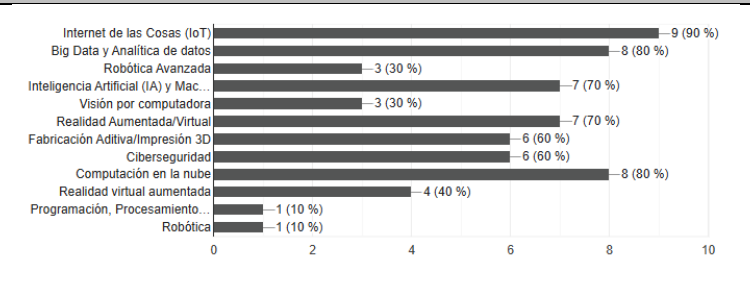
6. ¿Cómo calificaría el nivel de integración de tecnologías de industria 4.0 en los programas de estudio actuales en su Institución?

- Muy integrado
- Moderadamente integrado
- Poco integrado
- No integrado



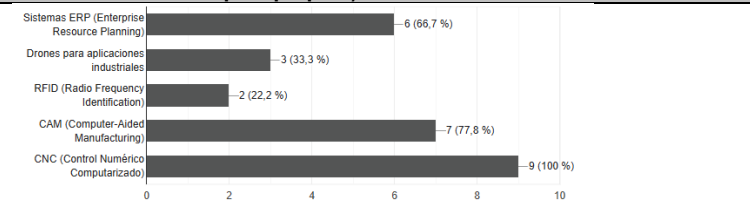
7. ¿Qué tecnologías de la industria 4.0 están incorporadas en el (los) currículo(s)? (Seleccione todas las que apliquen)

- Internet de las Cosas (IoT)
- Big Data y Analítica de datos
- Robótica Avanzada
- Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning
- Visión por computadora
- Realidad Aumentada/Virtual
- Fabricación Aditiva/Impresión 3D
- Ciberseguridad
- Computación en la nube
- Realidad virtual aumentada
- Otra



8. ¿Cuáles de estas otras tecnologías de digitalización y automatización industrial se enseñan o están integradas en los programas de estudio de su institución? (Seleccione todas las que apliquen)

- Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)
- Drones para aplicaciones industriales
- RFID (Radio Frequency Identification)
- CAM (Computer-Aided Manufacturing)
- CNC (Control Numérico Computarizado)





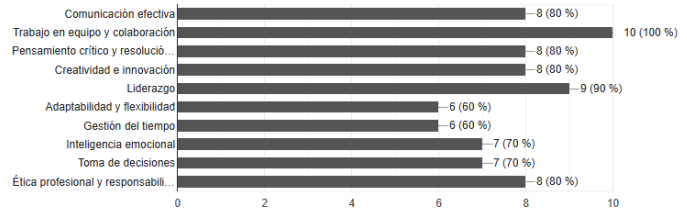
Sobre adaptaciones y mejoras curriculares

9. ¿Qué metodologías didácticas se utilizan para enseñar conceptos de la industria 4.0? (Marque todas las que apliquen)																									
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en proyectos • Clases teóricas • Laboratorios prácticos • Simulaciones • Otros 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Metodología</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aprendizaje basado en proyectos</td> <td>10</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>7</td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>Laboratorios prácticos</td> <td>10</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Simulaciones</td> <td>10</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Proyectos integradores</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> </tbody> </table>	Metodología	Cantidad	Porcentaje	Aprendizaje basado en proyectos	10	100 %	Clases teóricas	7	70 %	Laboratorios prácticos	10	100 %	Simulaciones	10	100 %	Proyectos integradores	1	10 %						
Metodología	Cantidad	Porcentaje																							
Aprendizaje basado en proyectos	10	100 %																							
Clases teóricas	7	70 %																							
Laboratorios prácticos	10	100 %																							
Simulaciones	10	100 %																							
Proyectos integradores	1	10 %																							
10. ¿Cómo mide su institución el éxito de la adaptación de sus programas de estudio a las necesidades de la industria 4.0?																									
<ul style="list-style-type: none"> • A través del seguimiento de la empleabilidad de los egresados en sectores relacionados con la industria 4.0 • Evaluando la satisfacción y los resultados de aprendizaje de los estudiantes • Mediante la obtención de reconocimientos o acreditaciones específicas relacionadas con la industria 4.0 • A través de la participación y éxito en competencias o proyectos relacionados con la industria 4.0 • No se realiza una medición específica del éxito • Otros 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Método de medición</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A través del seguimiento de la empleabilidad de los egresados...</td> <td>8</td> <td>80 %</td> </tr> <tr> <td>Evaluando la satisfacción y los resultados de aprendizaje de los estudiantes</td> <td>9</td> <td>90 %</td> </tr> <tr> <td>Mediante la obtención de reconocimientos o acreditaciones...</td> <td>3</td> <td>30 %</td> </tr> <tr> <td>A través de la participación y éxito en competencias o proyectos...</td> <td>7</td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>No se realiza una medición específica del éxito</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Es un programa novedoso de reciente apertura que no cuenta...</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> </tbody> </table>	Método de medición	Cantidad	Porcentaje	A través del seguimiento de la empleabilidad de los egresados...	8	80 %	Evaluando la satisfacción y los resultados de aprendizaje de los estudiantes	9	90 %	Mediante la obtención de reconocimientos o acreditaciones...	3	30 %	A través de la participación y éxito en competencias o proyectos...	7	70 %	No se realiza una medición específica del éxito	1	10 %	Es un programa novedoso de reciente apertura que no cuenta...	1	10 %			
Método de medición	Cantidad	Porcentaje																							
A través del seguimiento de la empleabilidad de los egresados...	8	80 %																							
Evaluando la satisfacción y los resultados de aprendizaje de los estudiantes	9	90 %																							
Mediante la obtención de reconocimientos o acreditaciones...	3	30 %																							
A través de la participación y éxito en competencias o proyectos...	7	70 %																							
No se realiza una medición específica del éxito	1	10 %																							
Es un programa novedoso de reciente apertura que no cuenta...	1	10 %																							
11. ¿De qué manera se incorporan las habilidades interpersonales en los programas de estudio de carreras relacionadas con la industria 4.0?																									
<ul style="list-style-type: none"> • A través de cursos específicos sobre habilidades interpersonales (comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc.) • Integrando contenidos de habilidades interpersonales en los cursos técnicos • Mediante proyectos de grupo que promuevan el trabajo en equipo y la resolución de conflictos • Ofreciendo talleres y seminarios extracurriculares enfocados en el desarrollo personal y profesional • No se realiza una medición específica del éxito • No se incorporan habilidades interpersonales de manera formal en el currículo • Otros <ul style="list-style-type: none"> ➢ Talleres vivenciales a través del programa de tutorías ➢ Visitas a empresas 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Método de incorporación</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A través de cursos específicos sobre habilidades interpersonales (comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc.)</td> <td>10</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Integrando contenidos de habilidades interpersonales en los cursos técnicos</td> <td>6</td> <td>60 %</td> </tr> <tr> <td>Mediante proyectos de grupo que promuevan el trabajo en equipo y la resolución de conflictos</td> <td>10</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Ofreciendo talleres y seminarios extracurriculares enfocados en el desarrollo personal y profesional</td> <td>9</td> <td>90 %</td> </tr> <tr> <td>No se incorporan habilidades interpersonales de manera formal en el currículo</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Talleres vivenciales a través del programa de tutorías</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Se organizan visitas a empresas</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> </tbody> </table>	Método de incorporación	Cantidad	Porcentaje	A través de cursos específicos sobre habilidades interpersonales (comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc.)	10	100 %	Integrando contenidos de habilidades interpersonales en los cursos técnicos	6	60 %	Mediante proyectos de grupo que promuevan el trabajo en equipo y la resolución de conflictos	10	100 %	Ofreciendo talleres y seminarios extracurriculares enfocados en el desarrollo personal y profesional	9	90 %	No se incorporan habilidades interpersonales de manera formal en el currículo	0	0 %	Talleres vivenciales a través del programa de tutorías	1	10 %	Se organizan visitas a empresas	1	10 %
Método de incorporación	Cantidad	Porcentaje																							
A través de cursos específicos sobre habilidades interpersonales (comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc.)	10	100 %																							
Integrando contenidos de habilidades interpersonales en los cursos técnicos	6	60 %																							
Mediante proyectos de grupo que promuevan el trabajo en equipo y la resolución de conflictos	10	100 %																							
Ofreciendo talleres y seminarios extracurriculares enfocados en el desarrollo personal y profesional	9	90 %																							
No se incorporan habilidades interpersonales de manera formal en el currículo	0	0 %																							
Talleres vivenciales a través del programa de tutorías	1	10 %																							
Se organizan visitas a empresas	1	10 %																							



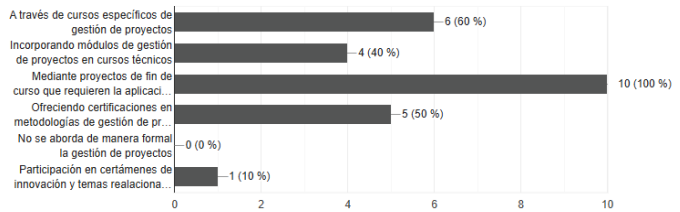
12. ¿Cuáles de las siguientes habilidades interpersonales se inculcan activamente a los estudiantes en los programas de estudio relacionados con la industria 4.0? (Seleccione todas las que apliquen)

- Comunicación efectiva
- Trabajo en equipo y colaboración
- Pensamiento crítico y resolución de problemas
- Creatividad e innovación
- Liderazgo
- Adaptabilidad y flexibilidad
- Gestión del tiempo
- Inteligencia emocional
- Toma de decisiones
- Ética profesional y responsabilidad social



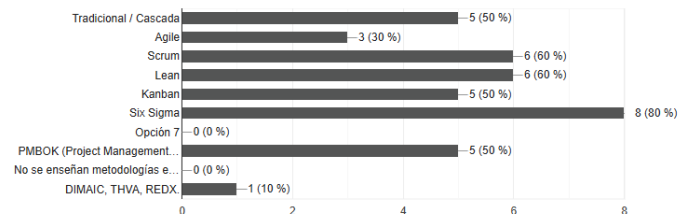
13. ¿Cómo se integra la enseñanza de gestión de proyectos dentro de los programas de estudio relacionados con la industria 4.0 en su institución?

- A través de cursos específicos de gestión de proyectos
- Incorporando módulos de gestión de proyectos en cursos técnicos
- Mediante proyectos de fin de curso que requieren la aplicación de técnicas de gestión de proyectos
- Ofreciendo certificaciones en metodologías de gestión de proyectos (p. ej., Agile, Scrum, PMP)
- No se aborda de manera formal la gestión de proyectos
- Otros
 - Participación en certámenes de innovación y temas relacionados con industria 4.0



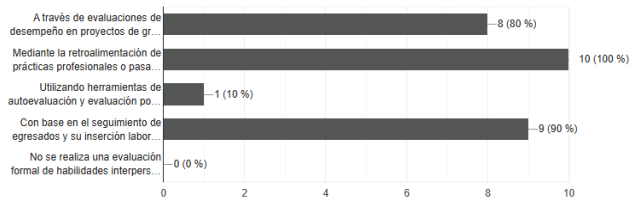
14. ¿Qué metodologías de gestión de proyectos se enseñan en los programas de estudio relacionados con la industria 4.0? (Seleccione todas las que apliquen)

- Tradicional / Cascada
- Agile
- Scrum
- Lean
- Kanban
- Six Sigma
- PMBOK (Project Management Body of Knowledge)
- No se enseñan metodologías específicas de gestión de proyectos
- Otros
 - DIMAIC, THVA, REDX



15. ¿Cómo evalúa su institución la eficacia de la enseñanza de habilidades interpersonales en los estudiantes?

- A través de evaluaciones de desempeño en proyectos de grupo
- Mediante la retroalimentación de prácticas profesionales o pasantías
- Utilizando herramientas de autoevaluación y evaluación por pares
- Con base en el seguimiento de egresados y su inserción laboral exitosa
- No se realiza una evaluación formal de habilidades interpersonales
- Otros

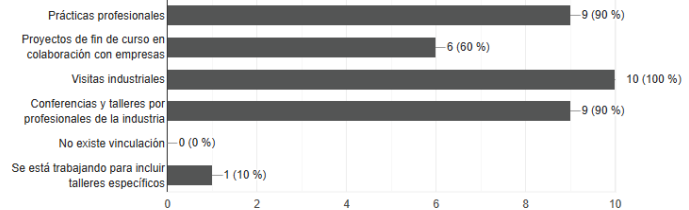




Sobre vinculación con la industria

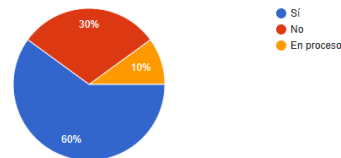
16. ¿De qué manera se vinculan los programas de estudio con empresas de la industria 4.0?

- Prácticas profesionales
- Proyectos de fin de curso en colaboración con empresas
- Visitas industriales
- Conferencias y talleres por profesionales de la industria
- No existe vinculación
- Otros
 - Se está trabajando para incluir talleres específicos



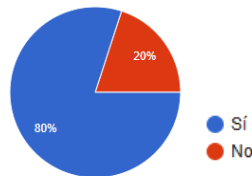
17. ¿La institución ha establecido alianzas con empresas de la industria 4.0 para el desarrollo de programas educativos?

- Sí
- No
- En proceso



18. ¿Cuenta su universidad con programas o iniciativas diseñadas para apoyar la empleabilidad de sus egresados?

- Sí
- No



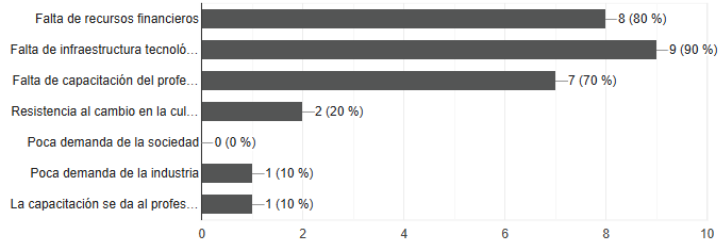
¿Cómo funcionan estos programas y qué tipo de apoyo ofrecen?

- A través de la difusión continua de las diversas vacantes
- Bolsas de trabajo, participación en convocatorias, estudios de posgrados en el extranjero, capítulos de egresados
- Estancias de seis meses a un año en la industria, convenios y bolsa de trabajo
- Seguimiento de egresados
- A través de convenios de colaboración con empresas las cuales preparan a los y las estudiantes desde tercer cuatrimestre identificando los talentos y desarrollándolos para posteriormente incorporarlos a las estadías y posibles contrataciones
- A través de ferias de vinculación y prácticas profesionales que se realizan en el último semestre de la carrera para propiciar que los estudiantes demuestren sus conocimientos y habilidades y en caso de contar con un desempeño satisfactorio puedan incorporarse a la institución receptora
- En base a las propuestas que se obtienen en las encuestas de seguimiento de egresados

Sobre planes y desafíos

19. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la institución para la integración de tecnologías de industria 4.0 en sus programas de estudio?

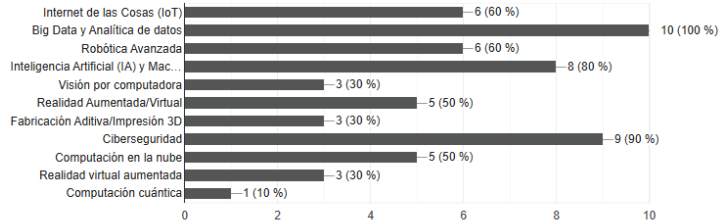
- Falta de recursos financieros
- Falta de infraestructura tecnológica
- Falta de capacitación del profesorado
- Resistencia al cambio en la cultura institucional
- Poca demanda de la sociedad
- Poca demanda de la industria
- Otros
 - La capacitación se da al profesorado, más bien, no todos la toman y/o implementan las mejoras, ese es el desafío





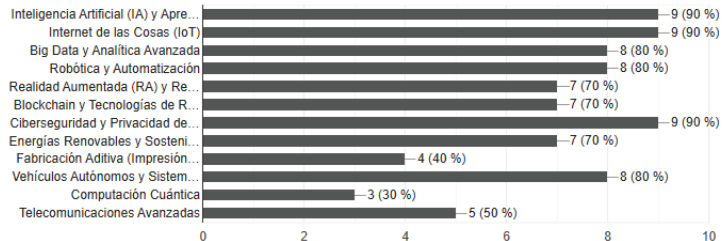
20. ¿Qué competencias considera que serán las más demandadas e influyentes en la formación y empleabilidad de los estudiantes de ingeniería en los próximos años? (Marque las tres principales)

- Internet de las Cosas (IoT)
- Big Data y Analítica de datos
- Robótica Avanzada
- Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning
- Visión por computadora
- Realidad Aumentada/Virtual
- Fabricación Aditiva/Impresión 3D
- Ciberseguridad
- Computación en la nube
- Realidad virtual aumentada
- Computación cuántica
- Otros



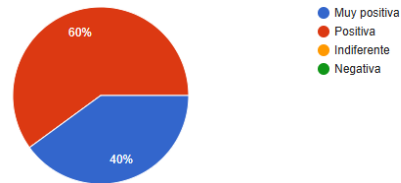
21. De cara a los próximos 5 años, ¿qué megatendencias tecnológicas considera su institución integrar en las retículas de ingeniería? (Seleccione todas las que apliquen)

- Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (Machine Learning)
- Internet de las Cosas (IoT)
- Big Data y Analítica Avanzada
- Robótica y Automatización
- Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)
- Blockchain y Tecnologías de Registro Distribuido
- Ciberseguridad y Privacidad de Datos
- Energías Renovables y Sostenibilidad
- Fabricación Aditiva (Impresión 3D)
- Vehículos Autónomos y Sistemas de Transporte Inteligentes
- Computación Cuántica
- Telecomunicaciones Avanzadas
- Otros



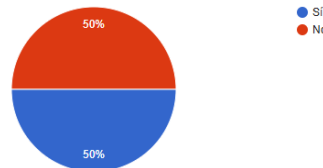
22. ¿Cómo evalúa la respuesta de los estudiantes frente a la integración de contenidos de industria 4.0 en su formación?

- Muy positiva
- Positiva
- Indiferente
- Negativa



23. ¿La institución ofrece capacitación o actualización continua al profesorado en tecnologías de industria 4.0?

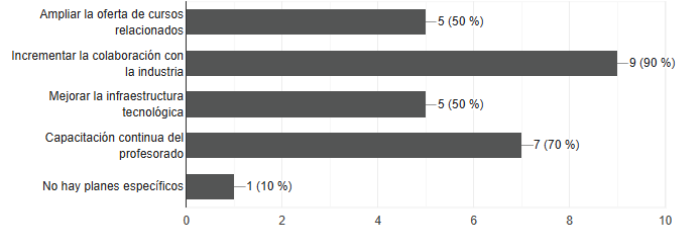
- Si
- No





24. ¿Qué planes tiene la institución para fortalecer la formación en tecnologías de industria 4.0 en el futuro?

- Ampliar la oferta de cursos relacionados
- Incrementar la colaboración con la industria
- Mejorar la infraestructura tecnológica
- Capacitación continua del profesorado
- No hay planes específicos
- Otros



25. ¿Desea agregar algún comentario o destacar alguna iniciativa relacionada con la adaptación a la industria 4.0?

- Estamos en la actualización del programa de Automotriz para agregar los elementos de electromovilidad
- Al ser universidad politécnica, la revisión y actualización de los planes curriculares, así como la apertura de nuevos programas educativos está condicionada a la convocatoria por parte de la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas por lo que no se tiene la autonomía para su modificación. Sin embargo, se realizan de manera periódica reuniones con el sector productivo para ratificar o en su caso evaluar la pertinencia de estos programas
- Mejorar la infraestructura tecnológica
- La Ingeniería en Inteligencia Artificial es nueva y se desarrolló en vinculación con otros sectores de la región. Como último punto se considera de suma valía, que se reincorpore como actor estratégico regional a los parques tecnológicos académicos y se impulse la cultura de la Industria 4.0 de manera escalonada desde el sector académico-industrial-gobierno.
- Es complicado para las universidades contar con el recurso financiero para mantener actualizados laboratorios y plantilla docente. Se aprovechan las convocatorias de Gobierno del Estado en Industria 4.0.
- Hay mucho interés de establecer una vinculación a largo plazo con instituciones, empresas y centros de investigación.

Resultado de la encuesta realizada a Empresas

Se realizó el estudio Las encuestas se enviaron por correo electrónico a 150 empresas de la región, y se obtuvo respuesta de 20 empresas.

Información general de la empresa

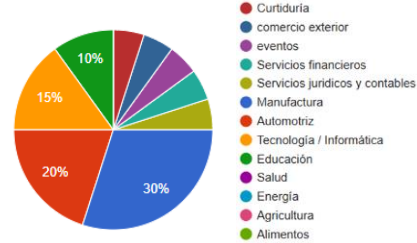
La ubicación de las empresas que participaron en la encuesta es la siguiente:





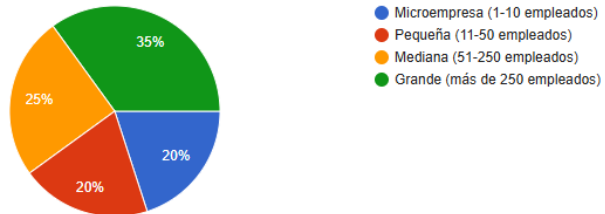
3. Giro o Sector Económico:

- Manufactura
- Automotriz
- Tecnología / Informática
- Educación
- Energía
- Agricultura
- Alimentos
- Otra
 - Curtiduría
 - Comercio exterior
 - Servicios financieros
 - Servicios jurídicos y contables



4. Tamaño de la Empresa:

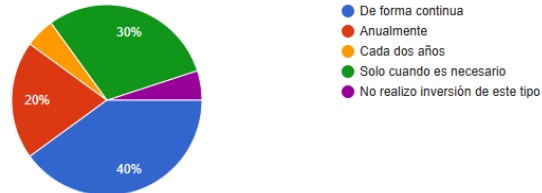
- Microempresa (1-10 empleados)
- Pequeña (11-50 empleados)
- Mediana (51-250 empleados)
- Grande (más de 250 empleados)



Inversión en tecnologías

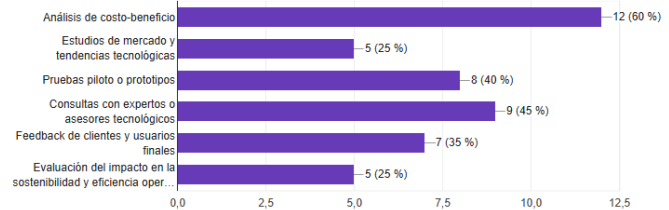
5. ¿Con qué frecuencia revisa e invierte su empresa en nuevas tecnologías para la mejora de sus productos o servicios?

- De forma continua
- Anualmente
- Cada dos años
- Solo cuando es necesario
- No realizo inversión de este tipo
- Otros



6. ¿Cómo valida su empresa la pertinencia de implementar nuevas tecnologías? (Seleccione todas las que apliquen)

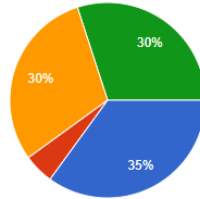
- Análisis de costo-beneficio
- Estudios de mercado y tendencias tecnológicas
- Pruebas piloto o prototipos
- Consultas con expertos o asesores tecnológicos
- Feedback de clientes y usuarios finales
- Evaluación del impacto en la sostenibilidad y eficiencia operativa
- Visitas industriales
- Otros





7. Cuando su empresa invierte en tecnología, ¿generalmente opta por soluciones que ya han sido adoptadas por otras empresas o prefiere tecnologías de primera adopción?

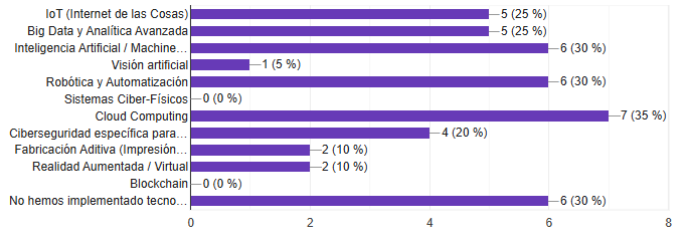
- Generalmente optamos por tecnologías que ya han sido adoptadas por otras empresas
- Preferimos invertir en tecnologías de primera adopción para mantenernos a la vanguardia
- Tenemos un enfoque equilibrado, combinando tecnologías probadas con innovaciones recientes según las necesidades del proyecto
- Depende de la situación específica o del área tecnológica en cuestión
- Otros



- Generalmente optamos por tecnologías que ya han sido adoptadas por otras empresas.
- Preferimos invertir en tecnologías de primera adopción para mantenernos a la vanguardia.
- Tenemos un enfoque equilibrado, combinando tecnologías probadas co...
- Depende de la situación específica o del área tecnológica en cuestión.

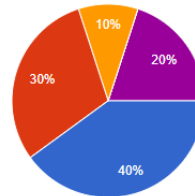
8. ¿Qué tecnologías de Industria 4.0 ha implementado su empresa? (Seleccione todas las que apliquen)

- IoT (Internet de las Cosas)
- Big Data y Analítica Avanzada
- Inteligencia Artificial / Machine Learning
- Visión artificial
- Robótica y Automatización
- Sistemas Ciber-Físicos
- Cloud Computing
- Ciberseguridad específica para 4.0
- Fabricación Aditiva (Impresión 3D)
- Realidad Aumentada / Virtual
- Blockchain
- No hemos implementado tecnologías de 4.0
- Otra



9. ¿Qué impacto ha tenido la implementación de tecnologías avanzadas en la calidad y eficiencia de sus productos o servicios?

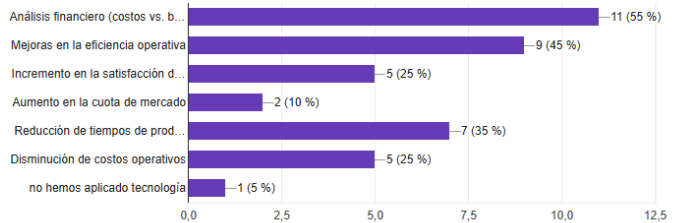
- Mejora significativa
- Mejora moderada
- Poco cambio
- No ha habido mejora
- No aplicable / No hemos implementado tecnologías avanzadas
- Otros



- Mejora significativa
- Mejora moderada
- Poco cambio
- No ha habido mejora
- No aplicable / No hemos implementado tecnologías avanzadas

10. ¿Cómo mide su empresa el retorno de inversión (ROI) de las tecnologías implementadas? (Seleccione todas las que apliquen)

- Análisis financiero (costos vs. beneficios)
- Mejoras en la eficiencia operativa
- Incremento en la satisfacción del cliente
- Aumento en la cuota de mercado
- Reducción de tiempos de producción
- Disminución de costos operativos
- Otros
 - No hemos aplicado tecnología

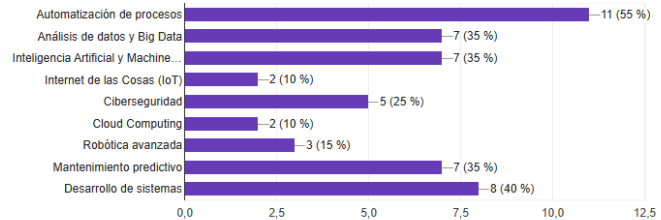




Actuales necesidades tecnológicas

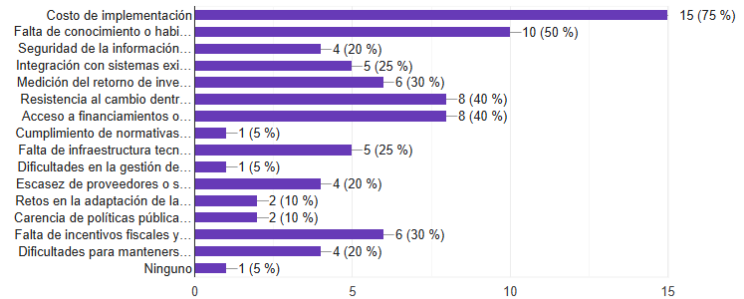
11. Actualmente, ¿cuáles son las principales necesidades tecnológicas de su empresa? (Seleccione todas las que apliquen)

- Automatización de procesos
- Análisis de datos y Big Data
- Inteligencia Artificial y Machine Learning
- Internet de las Cosas (IoT)
- Ciberseguridad
- Cloud Computing
- Robótica avanzada
- Mantenimiento predictivo
- Desarrollo de sistemas
- Otros



12. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta su empresa en la implementación de tecnologías de Industria 4.0? (Seleccione todas las que apliquen)

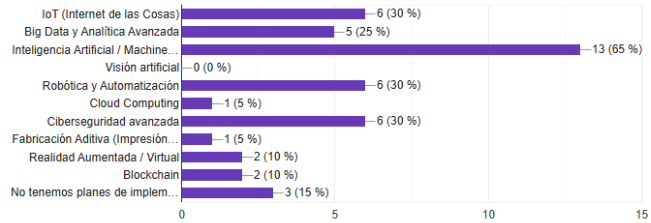
- Costo de implementación
- Falta de conocimiento o habilidades especializadas
- Seguridad de la información y ciberataques
- Integración con sistemas existentes
- Medición del retorno de inversión (ROI)
- Resistencia al cambio dentro de la organización
- Acceso a financiamientos o créditos para tecnología
- Cumplimiento de normativas y regulaciones vigentes
- Falta de infraestructura tecnológica adecuada
- Dificultades en la gestión de datos y privacidad
- Escasez de proveedores o socios tecnológicos confiables
- Retos en la adaptación de la cadena de suministro y logística
- Carencia de políticas públicas que apoyen la innovación tecnológica
- Falta de incentivos fiscales y subvenciones para adopción tecnológica
- Dificultades para mantenerse actualizado con las rápidas innovaciones tecnológicas
- Otros
- Ninguno





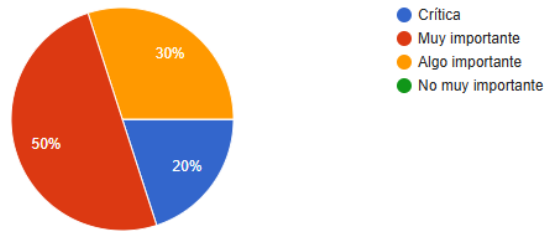
13. ¿Qué tecnologías de Industria 4.0 planea implementar su empresa en el futuro? (Seleccione todas las que apliquen)

- IoT (Internet de las Cosas)
- Big Data y Analítica Avanzada
- Inteligencia Artificial / Machine Learning
- Visión artificial
- Robótica y Automatización
- Cloud Computing
- Ciberseguridad avanzada
- Fabricación Aditiva (Impresión 3D)
- Realidad Aumentada / Virtual
- Blockchain
- No tenemos planes de implementar nuevas tecnologías de I4.0



14. ¿Cómo califica la importancia de la actualización constante en tecnologías de Industria 4.0 para su empresa?

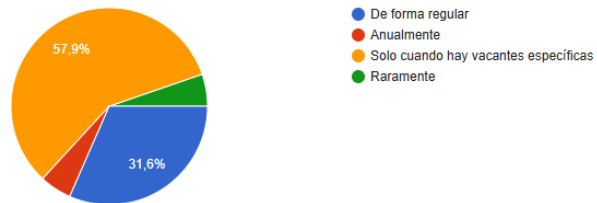
- Crítica
- Muy importante
- Algo importante
- No muy importante



Contratación recién egresados y colaboración con las IES

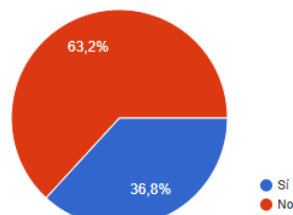
15. ¿Con qué frecuencia contrata su empresa a recién egresados?

- De forma regular
- Anualmente
- Solo cuando hay vacantes específicas
- Raramente



16. Cuando contrata recién egresados, ¿Regularmente son de alguna universidad?

- Si
- No



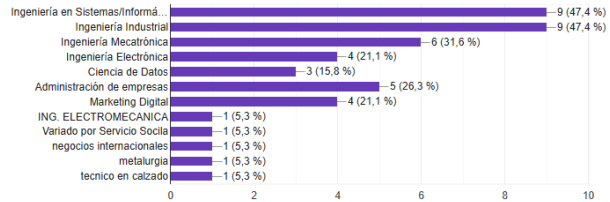
IES de preferencia de los encuestados

- Ibero León
- UTL
- Tecnológico de León
- UTSOE
- Universidad de la salle
- Universidad de Guanajuato
- Universidad de León
- Epca
- Universidad de Morelia



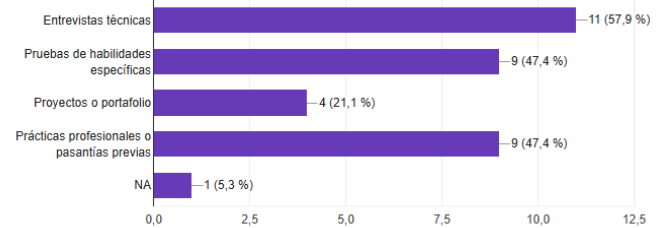
17. ¿Qué carreras son las más demandadas por su empresa al contratar recién egresados? (Seleccione todas las que apliquen)

- Ingeniería en Sistemas/Informática
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Electrónica
- Ciencia de Datos
- Administración de empresas
- Marketing Digital
- Otra
 - Variado
 - Negocios internacionales
 - Metalurgia
 - Calzado



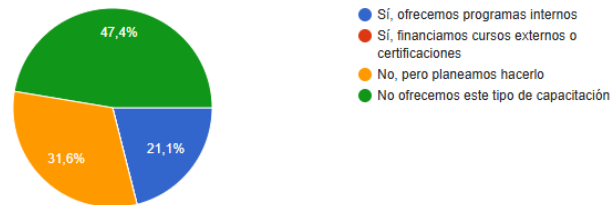
18. ¿Cómo evalúa su empresa las competencias de los egresados relacionadas con la Industria 4.0 durante el proceso de selección?

- Entrevistas técnicas
- Pruebas de habilidades específicas
- Proyectos o portafolio
- Prácticas profesionales o pasantías previas
- Otra



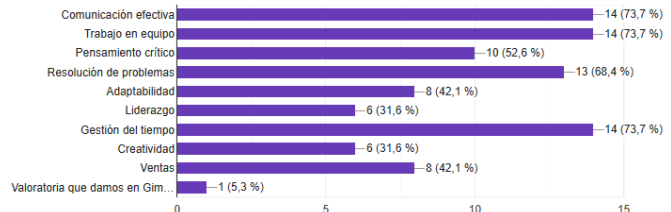
19. ¿Ofrece su empresa programas de desarrollo profesional o capacitación en tecnologías de la Industria 4.0 para recién egresados?

- Sí, ofrecemos programas internos
- Sí, financiamos cursos externos o certificaciones
- No, pero planeamos hacerlo
- No ofrecemos este tipo de capacitación



20. ¿Qué habilidades blandas considera más importantes se manejen en su empresa? (Seleccione todas las que apliquen)

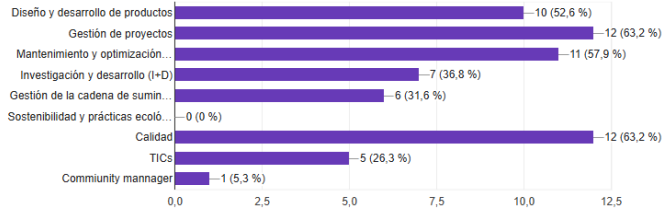
- Comunicación efectiva
- Trabajo en equipo
- Pensamiento crítico
- Resolución de problemas
- Adaptabilidad
- Liderazgo
- Gestión del tiempo
- Creatividad
- Ventas
- Otros





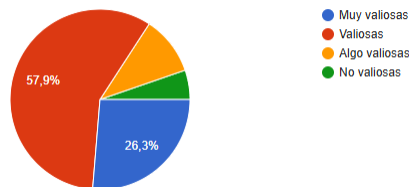
21. ¿Qué áreas de la empresa cree que requieren mayor énfasis en la formación académica para satisfacer las necesidades de su industria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Diseño y desarrollo de productos
 - Gestión de proyectos
 - Mantenimiento y optimización de procesos
 - Investigación y desarrollo (I+D)
 - Gestión de la cadena de suministro
 - Sostenibilidad y prácticas ecológicas
 - Calidad
 - TICs
 - Otra
- Community manager



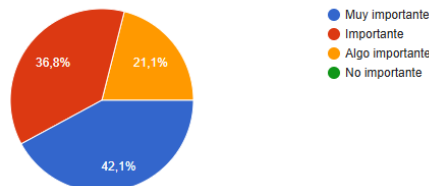
22. ¿Qué valor tienen las certificaciones profesionales de los egresados en su empresa?

- Muy valiosas
- Valiosas
- Algo valiosas
- No valiosas



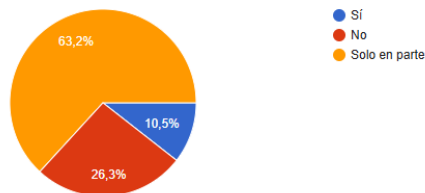
23. ¿Qué tan importante considera la experiencia práctica (prácticas profesionales, pasantías) en la formación de los egresados?

- Muy importante
- Importante
- Algo importante
- No importante



24. ¿Considera que los egresados poseen las capacidades de liderazgo necesarias para ascender a posiciones de mayor responsabilidad?

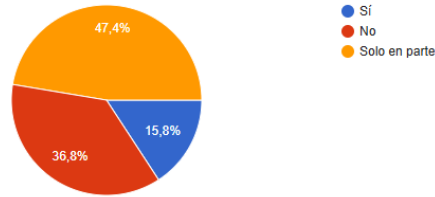
- Sí
- No
- Solo en parte





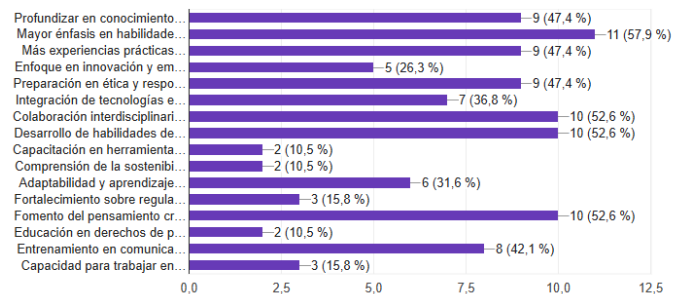
25. ¿Considera que los egresados tienen una perspectiva global que les permite trabajar eficazmente en entornos internacionales?

- Sí
- No
- Solo en parte



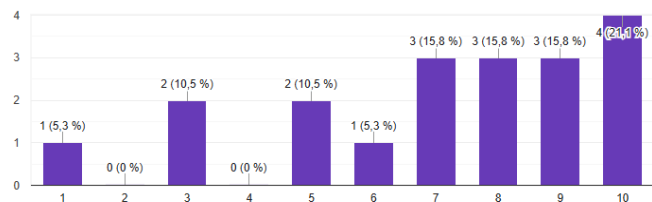
26. Basado en su experiencia, ¿qué áreas de mejora sugeriría para la formación de futuros profesionales?

- Profundizar en conocimientos técnicos específicos
- Mayor énfasis en habilidades blandas
- Más experiencias prácticas y pasantías
- Enfoque en innovación y emprendimiento
- Preparación en ética y responsabilidad social
- Integración de tecnologías emergentes y digitales
- Colaboración interdisciplinaria y trabajo en equipo
- Desarrollo de habilidades de liderazgo y gestión
- Capacitación en herramientas de análisis de datos y bigdata
- Comprensión de la sostenibilidad y gestión ambiental
- Adaptabilidad y aprendizaje continuo
- Fortalecimiento sobre regulaciones internacionales
- Fomento del pensamiento crítico y resolución de problemas complejos
- Educación en derechos de propiedad intelectual y patentes
- Entrenamiento en comunicación efectiva
- Capacidad para trabajar en entornos multiculturales
- Otros



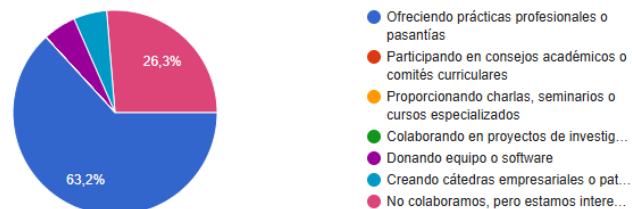
27. Del 1 al 10, ¿Qué posibilidad existe de que sus próximas contrataciones sean de recién egresados?

- 1 Poco probable
- 2 Muy probable



28. ¿De qué manera colabora su empresa actualmente con instituciones educativas para adaptar sus currículos a las necesidades de la industria y mejorar la empleabilidad de los egresados? (Seleccione todas las que apliquen)

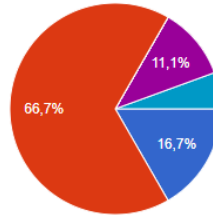
- Ofreciendo prácticas profesionales o pasantías
- Participando en consejos académicos o comités curriculares
- Proporcionando charlas, seminarios o cursos especializados
- Colaborando en proyectos de investigación y desarrollo
- Donando equipo o software
- Creando cátedras empresariales o patrocinios
- No colaboramos, pero estamos interesados
- Otra





29. ¿Cómo considera que su empresa podría contribuir mejor a la formación de futuros profesionales a través de la colaboración con instituciones educativas?

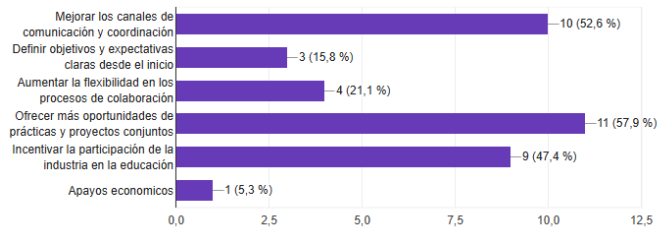
- Proponer contenido en currículos con conocimientos y habilidades actuales
- Ofreciendo experiencias prácticas relevantes
- Facilitando el acceso a tecnología y herramientas de vanguardia
- Promoviendo la integración de competencias digitales
- Fomentando una mentalidad de innovación y resolución de problemas
- Otros



- Proponer contenido en currículos con conocimientos y habilidades actuales
- Ofreciendo experiencias prácticas relevantes
- Facilitando el acceso a tecnología y herramientas de vanguardia
- Promoviendo la integración de competencias digitales
- Fomentando una mentalidad de innov...
- Impartiendo valoratoria a empresas o...

30. ¿Qué cambios o mejoras sugiere para fortalecer la colaboración entre su empresa y las instituciones educativas en el futuro?

- Mejorar los canales de comunicación y coordinación
- Definir objetivos y expectativas claras desde el inicio
- Aumentar la flexibilidad en los procesos de colaboración
- Ofrecer más oportunidades de prácticas y proyectos conjuntos
- Incentivar la participación de la industria en la educación
- Otros



BRECHA DETECTADA

En esta sección se presenta la brecha detectada agrupada por tema de análisis según lo expuesto en la sección de metodología. Así también se exponen algunas recomendaciones las cuales son el insumo para la realización de propuesta de políticas públicas.

Brecha detectada en el análisis de la frecuencia de revisión de las retículas educativas

La velocidad con la que las instituciones educativas revisan y actualizan sus currículos es crucial para mantener la relevancia en un entorno tecnológico que evoluciona rápidamente en temas de Industria 4.0.

Uno de los hallazgos más significativos del estudio es la frecuencia con la que las instituciones de educación superior revisan y actualizan sus programas académicos. La mayoría de las universidades indicaron que este proceso se lleva a cabo cada cinco años y en algunos casos las materias de especialidad se actualizan cada 3 años. Si bien este intervalo puede parecer adecuado en contextos académicos tradicionales, se presenta como una limitación en el contexto de la Industria 4.0, caracterizada por su rápida evolución tecnológica y cambios constantes en las necesidades del mercado laboral.

Las instituciones argumentan que la revisión y cambio de retículas es un proceso extenso y complejo, especialmente en aquellas que son Instituciones federales. Los factores que contribuyen a la prolongación de estos ciclos pueden ser por las siguientes razones:

- Las instituciones públicas suelen estar sujetas a normativas y procedimientos administrativos rígidos que pueden retrasar la implementación de cambios curriculares.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- Muchas veces, las modificaciones en los programas de estudio requieren la aprobación de varios niveles de gobernanza universitaria y, en ocasiones, de organismos externos, lo que puede prolongar significativamente el tiempo necesario para su implementación.
- Las restricciones presupuestarias, especialmente en el contexto de financiamiento federal, limitan la capacidad de las instituciones para adaptar rápidamente sus ofertas educativas a las nuevas tecnologías y demandas del mercado.

Recomendaciones:

Se recomienda agilizar los procesos administrativos y de gobernanza para la revisión curricular. Implementar un modelo de revisión curricular continua. Quizá también sería prudente crear incentivos para que los docentes actualicen y modifiquen sus cursos regularmente, estos pudieran ser monetarios, de capacitación, desarrollo profesional, etc. Establecer mecanismos robustos para la evaluación y retroalimentación continua del currículo por parte de los estudiantes y egresados.

Brecha detectada en el análisis de la frecuencia de introducción de nuevas tecnologías en las empresas

Las empresas deben adaptarse continuamente a las nuevas tecnologías para mantener su competitividad. Este proceso de adopción tecnológica no solo implica la integración de nuevas herramientas y sistemas, sino también el rediseño de procesos existentes y, en muchos casos, una transformación cultural dentro de la empresa.

Este punto examina cómo las empresas encuestadas revisan y validan la implementación de nuevas tecnologías, así como su tendencia hacia la adopción de tecnologías ya probadas.

- Un 40% de las empresas encuestadas revisan continuamente cómo las tecnologías pueden ayudar a mejorar sus productos o servicios. Un 30% lo hace anualmente, mientras que un 20% lo hace cada dos años. Solo un 10% menciona hacerlo solo cuando es necesario.
- Los métodos que más utilizan las empresas para validar la pertinencia de nuevas tecnologías son: análisis de costo-beneficio, estudios de mercado y tendencias tecnológicas. Las IES deben asegurarse de enseñar a los estudiantes estas metodologías para evaluar la pertinencia de incorporación de nuevas tecnologías.
- Respecto a la preferencia de adopción de tecnologías probadas versus tecnologías de vanguardia, el 50% de las empresas entrevistadas generalmente opta por tecnologías que ya han sido adoptadas por otras empresas, el 30% prefiere invertir en tecnologías de primera adopción. Respecto a lo anterior, las IES deben preparar a los estudiantes en tecnologías de rápido desarrollo como la IA y robótica avanzada.

Recomendaciones:

Se recomienda que las IES se aseguren que sus currículos sean dinámicos y estén al día conforme las implementaciones y necesidades tecnológicas que van desarrollando las empresas. Así también, las IES deben cerciorarse de integrar en sus programas educativos metodologías para evaluar la pertinencia de incorporación de nuevas tecnologías (análisis de costo-beneficio, estudios de mercado y análisis de tendencias tecnológicas). Las IES deben preparar a los estudiantes en tecnologías de rápido desarrollo como la IA y robótica avanzada. Las IES deben fomentar alianzas estratégicas con centros de investigación para mantenerse al día con los desarrollos tecnológicos.



Brecha detectada en el análisis de necesidades de tecnologías I4.0 de las empresas VS. las materias de I4.0 que se están introduciendo y próximas a introducir en las IES

Un alineamiento entre las materias impartidas en las instituciones educativas y las tecnologías utilizadas en la industria es fundamental para la efectividad de la educación en carreras relacionadas con la Industria 4.0.

En este estudio, el análisis de la integración de materias de Industria 4.0 en los currículos universitarios y su adopción por las empresas revela varios puntos clave:

- Un 70% de las universidades han actualizado sus programas en los últimos tres años para incluir nuevas materias de Industria 4.0, reflejando un esfuerzo por mantener sus programas actualizados.
- Las tecnologías de Industria 4.0 más implementadas por las empresas incluyen Robótica y Automatización, Cloud Computing, Big Data y Analítica Avanzada. Sin embargo, la aplicación de lo que se enseña en las universidades y lo que las empresas utilizan varía, con áreas como Sistemas Ciber-Físicos y Blockchain mostrando menor implementación empresarial.
- Mirando hacia el futuro, las empresas esperan adoptar más ampliamente tecnologías como Inteligencia Artificial y Machine Learning, lo que destaca la importancia de fortalecer estas áreas dentro de los programas universitarios para mantener la relevancia.

Recomendaciones:

Las instituciones educativas deberían establecer un proceso continuo de revisión curricular que permita integrar anualmente cambios significativos en tecnología. Así como también ampliar las colaboraciones con empresas de diferentes sectores y startups tecnológicas para garantizar que los programas de estudio reflejen las competencias técnicas actualmente demandadas.

Brecha detectada en el análisis sobre la enseñanza y necesidad de habilidades blandas

Más allá de las habilidades técnicas, las habilidades blandas son esenciales para el éxito profesional en la Industria 4.0. Este análisis explora cómo las instituciones educativas están integrando estas habilidades en sus currículos y si esto se alinea con las necesidades del mercado laboral.

- Las universidades incorporan habilidades blandas en sus currículos principalmente a través de proyectos de grupo que promueven el trabajo en equipo y la resolución de conflictos (30%) y cursos específicos sobre habilidades interpersonales (30%). También se utilizan talleres y seminarios (10%) y tutorías (10%) para mejorar estas habilidades.
- Las empresas valoran altamente habilidades como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y gestión del tiempo, lo que refleja una demanda consistente con los enfoques de enseñanza de las universidades. Sin embargo, la resolución de problemas y la adaptabilidad también son críticas, indicando áreas potenciales para una mayor atención en los programas académicos.



- Solo el 10.5% de las empresas cree que los graduados poseen completamente las capacidades de liderazgo necesarias para ascender a posiciones de mayor responsabilidad, lo que indica una brecha significativa en la preparación de liderazgo que las universidades podrían abordar.
- Además, solo un 15.8% de las empresas opina que los graduados tienen una perspectiva global que les permite trabajar eficazmente en entornos internacionales, lo que subraya la necesidad de programas más globales e interculturales.

Recomendaciones:

Aunque las universidades están incorporando habilidades blandas en sus programas, hay áreas clave donde pueden mejorar para alinear mejor sus ofertas con las necesidades expresadas por las empresas. Se debe enfocar en habilidades de liderazgo, resolución de problemas, y adaptabilidad, junto con una preparación para entornos internacionales.

Brecha detectada del análisis sobre la opinión de las empresas en áreas de mejora para la formación de profesionales

Las percepciones de las empresas sobre las áreas de mejora en la formación académica pueden guiar a las instituciones educativas en la adaptación de sus programas.

Estas son algunas áreas que las empresas consideran importantes para mejorar en la formación de profesionales:

- El 57.9% de las empresas encuestadas resalta la importancia de las habilidades blandas.
- El 52.6% propone: colaboración interdisciplinaria y trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de liderazgo y gestión, fomento del pensamiento crítico y resolución de problemas.
- el 47.4% propone profundizar en conocimientos técnicos específicos, experiencias prácticas, preparación en ética y responsabilidad social.

Recomendaciones:

Las IES deben considerar:

- *El desarrollar e integrar módulos específicos que se centren en habilidades blandas como la comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo y gestión.*
- *Crear proyectos y programas que requieran la colaboración entre diferentes disciplinas académicas (proyectos multidisciplinarios).*
- *Ampliar las oportunidades para que los estudiantes participen en pasantías, prácticas profesionales y proyectos de campo en colaboración con empresas. Al respecto, las IES deben tener flexibilidad en los periodos de prácticas que se alineen con las necesidades de las empresas.*
- *Incorporar en los currículos cursos que traten sobre ética profesional y responsabilidad social, asegurando que los futuros profesionales comprendan y puedan manejar los dilemas éticos que puedan surgir en sus áreas de trabajo.*



Brecha detectada del análisis sobre metodologías didácticas que las IES utilizan para la enseñanza I4.0.

Las percepciones de las empresas sobre las áreas de mejora en la formación académica pueden guiar a las instituciones educativas en la adaptación de sus programas.

En este estudio, todas las instituciones encuestadas utilizan la metodología de aprendizaje basada en proyectos, laboratorios prácticos y simulaciones para enseñar los conceptos de la industria 4.0 en sus instituciones educativas. Este enfoque destaca el compromiso de las universidades por ofrecer un entorno de aprendizaje que refleje las condiciones reales del mercado laboral.

Recomendaciones:

- *Incorporar tecnologías educativas avanzadas como realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) para simular entornos industriales y procesos de manufactura, lo cual puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y proporcionar una comprensión más profunda de los sistemas complejos.*
- *Implementar sistemas de evaluación continua y mecanismos de retroalimentación que permitan a los estudiantes y profesores ajustar y mejorar el proceso de aprendizaje en tiempo real.*

Brecha detectada del análisis sobre como las empresas evalúan las competencias de los recién egresados durante el proceso de selección.

El proceso de selección es un indicativo de cómo las empresas valoran y verifican las competencias adquiridas por los egresados en el contexto de la Industria 4.0.

En este análisis, la mayoría de las empresas encuestadas confían en entrevistas técnicas como método principal para evaluar las competencias de los recién egresados. Esto implica que los candidatos deben demostrar no solo conocimiento teórico sino también habilidad para aplicar ese conocimiento en situaciones prácticas que podrían encontrarse durante el trabajo.

Recomendaciones:

Se recomienda que las IES establezcan programas de mentoría donde profesionales de la industria actúen como mentores para los estudiantes, proporcionando guía, consejos y acceso a redes profesionales.

Sobre la participación de la industria en la actualización de currículos de las IES y la empleabilidad de los recién egresados.

La colaboración entre la industria y las instituciones educativas es vital para la relevancia de los currículos.

En este análisis se observa lo siguiente respecto a la vinculación entre empresas e IES para la actualización de programas académicos relacionados con la I4.0:

- La mayor parte de la colaboración entre las empresas y las instituciones de educación superior parece centrarse en proyectos prácticos y pasantías, lo que indica un enfoque para integrar experiencias de la vida real en la educación académica.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- Todas las instituciones participantes indican que han involucrado a profesionales de la industria en la actualización de los contenidos curriculares. Esto indica que las universidades están buscando activamente la opinión y experiencia de la industria.
- Sólo el 20% de las instituciones tienen programas específicos para apoyar la empleabilidad de sus egresados, lo que podría ser un área de mejora para aumentar las oportunidades de trabajo para los estudiantes una vez graduados. Esto marca la necesidad de reforzar los programas de empleabilidad con los que cuentan las IES.

Recomendaciones:

- *Las IES deben desarrollar o expandir programas específicos orientados a mejorar la empleabilidad de sus egresados.*
- *Se recomienda que las IES formen consejos asesores compuestos por profesionales de la industria para que participen regularmente en la revisión y actualización de los currículos*
- *Incrementar la cantidad y la calidad de proyectos prácticos y pasantías en colaboración con la industria.*

Brecha detectada en el análisis sobre los planes y desafíos para fortalecer la formación académica en tecnologías I4.0

En el contexto de la Industria 4.0, las instituciones de educación superior (IES) enfrentan el desafío de mantener sus programas y métodos de enseñanza actualizados con las tecnologías y las demandas del mercado laboral.

A continuación, se presenta el análisis sobre los planes y desafíos para fortalecer la formación académica en tecnologías I4.0:

- La mayoría de las instituciones planean incrementar la colaboración con la industria (90%), seguido por la capacitación continua del profesorado (70%) y mejorar la infraestructura tecnológica (50%). Esto muestra un enfoque proactivo hacia la creación de sinergias entre educación y sector productivo.
- Algunas IES señalan que es complicado para las universidades contar con los recursos financieros necesarios para mantener actualizados laboratorios y personal docente, lo que sugiere una limitación significativa en la capacidad de estas instituciones para ofrecer una educación que esté completamente alineada con las tecnologías emergentes.
- Otro desafío es el de traducir la formación recibida en prácticas pedagógicas efectivas dentro del aula. Aunque algunas universidades ofrecen capacitaciones para los docentes, la transferencia de este conocimiento a los estudiantes no siempre es directa ni garantizada. Lo anterior puede deber a varios factores como limitaciones en infraestructura y recursos, así como también la constante y rápida evolución de los temas de I4.0.

Recomendaciones:

- *Se recomienda que las IES Amplíen los acuerdos de colaboración con empresas del sector para facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología.*
- *Implementar programas sistemáticos de desarrollo profesional para los docentes, que incluyan talleres sobre las últimas tendencias en tecnología y pedagogía.*



- *Priorizar la inversión en infraestructura tecnológica moderna que pueda soportar el aprendizaje avanzado en campos relacionados con la Industria 4.0. Considerar la posibilidad de buscar financiación a través de asociaciones con la industria y apoyos gubernamentales.*
- *Establecer mecanismos de retroalimentación regulares con estudiantes y empleadores para evaluar la eficacia de los programas actualizados y realizar ajustes según sea necesario.*

Conclusiones

En el análisis de información del presente estudio, se percibe que mientras las IES están haciendo esfuerzos significativos para adaptar sus currículos a los requerimientos de la Industria 4.0, aún existen brechas que deben ser abordadas para la alineación con las necesidades de la industria. La colaboración continua entre las universidades y la industria es un elemento clave para garantizar que los recién egresados de las IES posean las habilidades técnicas y blandas necesarias para prosperar rápidamente en un entorno laboral que evoluciona a pasos agigantados.

Reflexionando sobre los resultados obtenidos de este estudio, podemos concluir los siguientes aspectos:

- Las IES deben esforzarse por mantener sus currículos (retículas) actualizados ante el cambio acelerado de las tecnologías de I4.0, esto no solo implica actualizar los contenidos técnicos, sino también la integración de habilidades blandas que demandan en las empresas.
- Invertir constantemente en capacitación docente y en infraestructura adecuada para la enseñanza de temas de I4.0 en las IES.
- La colaboración de la industria para la actualización de retículas universitarias es muy importante para responder a las demandas del mercado laboral.
- También importante la implementación de mecanismos de evaluación y retroalimentación continua por parte de los estudiantes, docentes y empresarios acerca de las retículas y ante esto, se creen acciones de mejora.

Para disminuir la brecha detectada, es importante establecer e implementar políticas públicas que permitan garantizar que la educación superior esté alineada con las necesidades de la industria, agilizar los procesos de actualizaciones curriculares para que las IES puedan responder más rápidamente a las necesidades tecnológicas de las empresas, fomentar y facilitar una mayor colaboración entre instituciones educativas y la industria, proveer el financiamiento necesario para actualización de infraestructura tecnológica y los recursos de aprendizaje de las IES, asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a educación de calidad en estas áreas de tecnologías de I4.0.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



BIBLIOGRAFÍA

(Barlotti, 2015)

Eduardo Barlotti. "Industria 4.0 el Internet de las cosas", Editorial, MicroReport, mayo de 2015

(García Reza et al., 2023)

García Reza, L. D., Martínez Jiménez, E., & Trujillo, C. I.. (2023). Avances de investigación de las organizaciones con un enfoque interdisciplinario / La educación superior como apoyo al desarrollo local a través de las tecnologías emergentes de la industria 4.0 (2023rd ed.). Díaz de Santos.

<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=7BWtEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA61&dq=industria+4.0+articulos+cientificos+mexico&ots=nEa0M9v6-2&sig=pN76OaVIQNfNDFIvL6YLaSlvBok#v=onepage&q&f=false>

(García Barrientos & Oliveira Vera-Cruz, 2023)

García Barrientos, M., & Oliveira Vera-Cruz, A.. (2023). Industria 4.0: ¿una nueva revolución tecnológica?. 74(2), 13.

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/74_2/PDF/03_74_2_1516_Industria4.pdf

(Cabaña, A., & Galbusera, L. 2019)

Cabaña, A., & Galbusera, L. (2019). Industria 4.0: Competencias en carreras de ingeniería. En AJEA, *Actas de Jornadas y Eventos Académicos de la UTN*. Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional

Deloitte. (2017).

Deloitte. (2017). Industria 4.0: Transformación hacia la fábrica inteligente. Deloitte. [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4323_Forces-of-change/4323_Forces-of-change_Ind4-0.pdf]

Rojas-Arenas et al, (2020)

Rojas-Arenas, I. D., Jiménez-Medina, E. y Yepes-Callejas, R. (2021). Competencias profesionales e Industria 4.0: análisis exploratorio para ingeniería industrial y administrativa para en Medellín. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 169-194. <https://doi.org/10.15332/25005421.6299>

Selim Co skun et al, (2019)

Selim Co ,skun, Ya ,sanur Kayıkciand Eray Gençay (2019) Adapting Engineering Education to Industry 4.0 Vision. *Technologies for Industry 4.0*. [<https://doi.org/10.3390/technologies7010010>]

(Joaquín Brunner, 2011)

Joaquín Brunner (2011) Gobernanza universitaria: tipología, dinámicas y tendencias. *Revista de educación Madrid* [<https://www.researchgate.net/publication/277270568>]

(Gonzalo Garcés, Camilo Peña, 2020)



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Gonzalo Garcés, Camilo Peña, (2020). Ajustar la Educación en Ingeniería a la Industria 4.0: Una visión desde el desarrollo curricular y el laboratorio. Revista de estudios y experiencias en educación. [<http://dx.doi.org/10.21703/rexe.20201940garces7>]

(Irina Neaga, 2019)

Irina Neaga, (2019). APPLYING INDUSTRY 4.0 AND EDUCATION 4.0 TO ENGINEERING EDUCATION. CEEA-ACEG. Conference Jun 8 – 12 Ottawa Ontario. [<https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.13859>]

(González Figueroa et al., 2020)

González Figueroa, B. R., Espinosa Mosqueda, R., & Archundia Fernández, E. (2020). La Industria 4.0: Un nuevo reto para el estado de Guanajuato, México. Revista Cubana de Ciencias Económicas EKOTEMAS <http://www.ekotemas.cu>

(Amaro Rosales y Ortiz-Espinoza, 2023)

Amaro Rosales, & Ortiz-Espinoza, (2023). Planes y programas públicos para el fomento de la Industria 4.0 en México, las experiencias de Guanajuato y Nuevo León <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339675>

(Martínez Martínez et al., 2023)

Martínez Martínez, A., Hernández Sangabriel, A., & Cervantes Fuentes, L. R. (2023). Transformación digital y desafíos laborales en la industria manufacturera de Guanajuato: una primera aproximación sobre GPI. Entretextos, <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339683>

(Mejía Gutiérrez et al., 2020).

Mejía Gutiérrez, M. A., López Madrigal, I. C., Gasca Sánchez, D. J., Luna Herrera, C. A., Vélez Mendoza, G. I., & Arredondo Hidalgo, M. G. (2020). La economía 4.0 y las pymes en Guanajuato: Revisión de su aplicación desde la economía social. XXVII Verano de la Ciencia, 16. Universidad de Guanajuato. ISSN 2395-9797

ANEXOS:

- Cuestionario para Universidades sobre Adaptación a Industria 4.0
- Cuestionario para empresas sobre su percepción de estudiantes en el tema Industria 4.0