



## La cuarta revolución industrial y la era digital en el programa Ingeniero Industrial: Estudio comparativo de programas en México

Solís Peña, Carolina;<sup>1</sup> Hernández Ramos, Juan Manuel<sup>2</sup> y Lara Jiménez, Valentín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Monterrey, Nuevo León, México, carolina.solis.1689@gmail.com, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4000 ext. 6261

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Monterrey, Nuevo León, México, jmanuelhdz10@live.com.mx, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4000 ext. 6261

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Monterrey, Nuevo León, México, valentin\_lar@hotmail.com, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4000 ext. 6261

---

Información del artículo arbitrado e indexado en Latindex:

Revisión por pares

Fecha de aceptación: 9 de junio de 2019

Fecha de publicación en línea: 31 de julio de 2019

---

### Resumen

Nos encontramos ante una era de transformaciones en donde toda organización que desea ser competitiva debe adecuarse a las tecnologías que ofrece el mercado globalizado; antes la información tardaba horas en recibirse, ahora es cuestión de minutos o incluso segundos en que puede dar la vuelta al mundo entero, motivo por el cual las universidades, en su labor de ofrecer educación a la vanguardia, han optado por actualizar programas de estudios en donde ofrezcan contenidos que fomenten el desarrollo de competencias que contribuyan a las organizaciones a ser más competitivas en esta era digital. En este estudio se compara los planes de estudio del programa Ingeniero Industrial de varias universidades de México, los resultados muestran que las universidades están desarrollando contenidos para adaptarse a los requerimientos del mundo actual.

**Palabras clave:** competitiva, globalizado, era digital, transformaciones, tecnologías.

### Abstrac

We are facing an era of transformations where every organization that wants to be competitive must adapt to the technologies offered by the globalized market; before the information took hours to be received, now it is a matter of minutes or even seconds in which it can travel around the world, which is why universities, in their work to offer education at the forefront, have opted to update programs of studies where they offer contents that encourage the development of competencies that contribute to organizations to be more competitive in this digital age. In this study, the Industrial Engineering program study plans of several universities in Mexico are compared, the results show that the universities are developing contents to adapt to the current world requirements.

**Key words:** competitive, globalized, digital era, transformations, technologies.

## I. INTRODUCCIÓN

La tendencia actual a nivel mundial consiste en hacer los procesos mas rápidos y eficientes en donde todos estemos comunicados a través de los sistemas de información que día a día se desarrollan por las compañías dedicadas al desarrollo de tecnología.

Este proceso evolutivo no solo ha modificado el que hacer diario de las personas si no que ha traído consigo la 4ª revolución industrial, la cual como menciona (Schwab, 2016), no solo consiste en máquinas y sistemas inteligentes que están conectados, su alcance es mas amplio, la industria 4.0 es la unión de las diversas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que esta sea diferente a las anteriores; esto ha obligado a que las organizaciones hoy en día requieren personal que cuenten con los conocimientos, actitudes y habilidades para aprovechar al máximo las ventajas que ofrece el mundo de ahora, lo que conlleva a ser un reto, no solo para los futuros egresados, si no para las instituciones que se encargan de proveer conocimiento a los futuros trabajadores, ya que deben de encaminar sus programas a la creación de nuevos contenidos que estén encaminados al manejo y análisis de grandes cantidades de información (Big Data, por sus siglas en inglés), a la robótica y automatización de procesos y la digitalización de los mismos.

### 1.1 Objetivo de la investigación

El propósito central de la presente investigación es generar un modelo a través de datos teóricos en el que se muestre como la 4ª revolución industrial (digitalización, robótica y automatización de los procesos, así como el manejo y análisis de grandes cantidades de información) afectan en el programa ingeniero industrial administrador.

## 2. MARCO TEÓRICO

Los cambios disruptivos en las tecnologías de información y el crecimiento exponencial en la digitalización de los procesos suponen un gran impulso para el sistema económico a nivel

global, sin embargo, para que esto se de es necesario fuertes inversiones en infraestructuras tecnológicas, así como generar perfiles profesionales de trabajadores, que estén cualificados para estos cambios revolucionarios.

Si admitimos la necesidad del recurso humano cualificado y la necesidad de capacitación continua como factores claves de esta 4ª revolución industrial, la introducción de nuevas infraestructuras tecnológicas, así como personal docente actualizado en las universidades se convierte en un factor clave al cual se le debe de poner especial atención para poder proveer a la sociedad de egresados aptos para los cambios que se viven actualmente.

La 4ª revolución industrial, no se define como un conjunto de tecnologías emergentes en si mismas, si no por el cambio abrupto hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital (Schwab, 2016).

La revolución industrial tiende o busca la automatización total de la manufactura, esta automatización corre por cuenta de sistemas ciber físicos, hechos posibles por el interne de las cosas y el cloud computing o coloquialmente conocida como la nube.

La 4ª revolución industrial ha sido más notoria en los países desarrollados o industrias creadas en países desarrollados pero establecidas en países emergentes, debido a que encarnarán los cambios con mayor rapidez, sin embargo, las economías de países emergentes son las que podrían sacarle mayor provecho (Perasso, 2016).

De nueva cuenta Schwab (2016) indica que la 4ª revolución industrial tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras, las mismas que han llegado a beneficiarse con la llegada del mundo digital.

David Ritter (2016) en una columna para el diario británico The Guardian indica que debido a los cambios que se están sufriendo actualmente, los trabajos que existen ya no se requerirán y se dará pie a nuevos empleos que se adapten a las necesidades de la sociedad; según expertos del Foro Económico Mundial

(2018), para el 2022, se habrán perdido alrededor de setenta y cinco millones de empleos, esto debido a los cambios tecnológicos, que traer consigo la revolución digital; dentro de los empleos que se perderán se encuentran los siguientes: capturistas, contadores, encargados de nómina, secretarías, operadores, encargados del servicio al cliente, empacadores, almacenistas entre otras y por el lado contrario emergerán

133 millones de empleos dentro de los cuales tenemos: científicos, analistas de datos, especialistas en automatización de procesos, desarrolladores de softwares, especialistas en desarrollo de nuevas tecnologías de información.

Durante el 2013-2017 los empleos emergentes y los que decayeron en la región de Norte América pueden observarse en la tabla 1:

Tabla 1. Crecimiento y decremento de empleos.

| <b>Crecimiento Exponencial de la Demanda</b> | <b>Disminución de la Demanda</b>     |
|--|--------------------------------------|
| Agente Inmobiliario                          | Cocinero                             |
| Ingeniero de Sistemas                        | Mesero                               |
| Especialista en Mercadotecnia                | Instructor de Gimnasio               |
| Reclutador                                   | Editor                               |
| Gerente de Mercadotecnia                     | Gerente de Ventas                    |
| Chofer                                       | Gerente Administrativo               |
| Analista de Datos                            | Salvavidas                           |
| Ejecutivo de cuenta                          | Representante de Servicio al cliente |
| Analista Financiero                          | Vendedor                             |
| Especialista en Recurso Humano               | Asistente Administrativo             |

Fuente: (World Economic Forum, 2018)

Según el World Economic Forum en su reporte Future of Jobs Reports (2018), en el 2022 las empresas se enfocaran en el análisis de grandes datos de usuarios y entidades representativas, desarrollo de mercados habilitados para aplicaciones y web, internet de las cosas, automatización de los procesos,

la nube, comercio digital entre otros y esto traerá consigo la modificación de las habilidades requeridas por las organizaciones, a continuación en la tabla 2 se observar una comparativa entre las requeridas actualmente y las requeridas en el 2022.

Tabla 2. Habilidades actuales y futuras.

| <b>Habilidades de 2018</b>                                     | <b>Habilidades para el 2022</b>                  | <b>Habilidades no requeridas en el 2022</b>           |
|--|--|---|
| Pensamiento analítico e innovación                             | Pensamiento analítico e innovación               | Destreza manual, resistencia y precisión.             |
| Solución de problemas complejos                                | Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje. | Memoria, habilidades verbales, auditivas y espaciales |
| Pensamiento critico y análisis                                 | Creatividad, originalidad e iniciativa           | Gestión financiera                                    |
| Aprendizaje activo y desarrollo de estrategias de aprendizaje. | Desarrollo tecnológico y programación            | Mantenimiento   |
| Atención al detalle confiabilidad                              | Pensamiento critico y análisis                   | Lectura, matemáticas y escucha activa                 |
| Creatividad, originalidad e iniciativa                         | Solución de problemas complejos                  | Gestión del personal                                  |
| Inteligencia emocional   | Liderazgo e influencia social                    | Control de la calidad                                 |
| Razonamiento y resolución de problemas                         | Inteligencia emocional                           | Uso de la tecnología, monitoreo y control.            |
| Liderazgo e influencia social                                  | Razonamiento y resolución de problemas           | Coordinación y gestión del tiempo                     |
| Coordinación y gestión del tiempo                              | Análisis y evaluación de sistemas                | Auditoría Visual                                      |

Fuente: (World Economic Forum, 2018)

Según la tabla 2, las habilidades que no se requerirán, es debido a la sustitución de la mano de obra humana por las tecnologías de información, las nuevas habilidades requeridas están enfocadas en el desarrollo tecnológico y el análisis de la información.

Las universidades suelen ser definidas como instituciones caracterizadas por la enseñanza, investigación y servicio, lo cual suele traducirse en roles fundamentales de creación, preservación, integración, transmisión y aplicación del conocimiento (Salinas, 1998); debido a los roles que estas tienen es necesario que actualicen sus programas y cuenten con la infraestructura y el recurso humano capacitado para enfrentar los cambios que actualmente se presentan, aquellas instituciones que no se adapten a los cambios tienden a volverse obsoletas y a perder el prestigio con el que cuentan (Salinas, 1998).

Dentro de esta infraestructura que es necesario que las instituciones desarrollen laboratorios virtuales, descentralizados, en tiempo real e inmersivos, varios ejemplos de adaptación son la creación de laboratorios de automatización virtual, desarrollo de softwares que simulen los procesos de las organizaciones tales como MRP, ERP, uso de las softwares para la simulación de líneas de producción entre otros (Grob, Vossen, Richert, Jeshcke, & Shuster, 2016).

Un estudio realizado en cuanto a la introducción del rubro de la industria 4.0 a los programas de ingeniería en la universidad alemana de Turquía, menciona que se consta de tres etapas pilares las cuales se enuncian a continuación: plan de estudios, laboratorio y club estudiantil, los cuales están interrelacionados e incluso depende unos de otros y son completados por el modelo de David Kolb (Coskun, Yasınur, & Eray, 2019).

La teoría de David Kolb también conocida como aprendizaje basado en experiencias, indica que estos cuatro modos se encuentran dialécticamente enfrentados en torno a dos dimensiones; por un lado, la dimensión “abstracto – concreto” que refleja a su vez dos formas o modos de percibir o captar una nueva experiencia o información, esto es,

la “aprehensión” de esa experiencia y por otro lado esta la “activo -reflexivo” la cual refleja como procesamos o transformamos lo que hemos percibido (Antonio & Jose, 2003). Como conclusión del estudio realizado se revisó el plan de estudios y se agregaron programas sobre industria 4.0, se propuso la implementación de laboratorios para de esta manera llevar a cabo el aprendizaje de manera vivencial y como último tenemos el desarrollo de club estudiantil, lo cual permitirá a los estudiantes analizar los diferentes aspectos de la industria 4.0, además de analizar los estudiantes realizaran proyectos de investigación para la comprensión de la industria 4.0 o de prácticos (Coskun, Yasınur, & Eray, 2019).

Los programas de Ingeniería se han caracterizados por buscar certificaciones de carácter nacional e internacional, en México podemos mencionar que a nivel nacional se tiene el CACEI y a nivel internacional al menos la UANL busca la certificación de sus ingenierías con ABET, estas certificaciones buscan que los programas cumplan con los estándares de calidad a nivel nacional y global.

ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) es una organización no gubernamental, dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria; la acreditación como se mencionó en el párrafo anterior consiste en un proceso de revisión para determinar si los programas educativos cumplen con los estándares de calidad establecidos, cabe aclarar que una vez que se logra solo es otorgada por cierto plazo y posteriormente el programa debe de ser revalorado para corroborar que cumpla con los requisitos de calidad; dentro de los criterios que esta casa acreditadora revisa tenemos los siguientes: objetivos del programa, los cuales deben de estar alineados a la misión, visión y objetivos de la institución, la calidad de los estudiantes que se encuentran estudiando el programa como los que están por egresar, la mejora continua, en este punto hace referencia a la revisión de los resultados y a su mejora, los contenidos del programa deben de ser los adecuados de acuerdo a los criterios

establecidos por la casa acreditadora (ABET, 2019).

A nivel nacional se cuenta con el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C, el cual es una asociación libre de lucro cuyo objetivo principal es la acreditación de los programas educativos en el área de las ingenierías, para de esta manera promover que las instituciones de educación superior ofrezcan educación de calidad a los futuros egresados; el CACEI al momento de acreditar un programa indica que el programa ha sido estudiado y evaluado por expertos en la materia, los cuales determinan que es de buena calidad, tiene pertenencia social; es decir, tiene el fin mayor de proyectar a sus alumnos como factores de cambio mundial y por ultimo cumple con determinados criterios, indicadores y parámetros de calidad en su estructura, organización, funcionamiento, insumos, procesos de enseñanza, servicios y en sus resultados (CACEI, 2019).

### Propuesta de investigación

Los argumentos mencionados en el marco teórico permiten establecer la siguiente hipótesis de investigación:

H1: Los planes de estudio del programa Ingeniero Industrial de las ocho universidades de México (El Economista, 2018) están desarrollando contenidos relacionados con la industria 4.0.

### 3. MÉTODO

Para este artículo se utilizó el tipo de investigación teórica la cual está constituida por un conjunto de argumentos teóricos encontrados en la literatura que permiten explicar el comportamiento de la variable independiente Revolución industrial 4.0 sobre la dependiente planes de estudio del programa Ingeniero Industrial administrador.

Para comprobar la propuesta H1 se revisó los contenidos de las primeras ocho universidades de México (*El Economista*, 2018) que imparten el programa de Ingeniero industrial, las seleccionadas son las siguientes:

1. Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
3. Instituto Politécnico Nacional
4. Universidad Autónoma Metropolitana
5. Universidad Iberoamericana
6. Instituto Tecnológico Autónomo de México
7. Universidad de Guadalajara
8. Universidad Autónoma de Nuevo León

En las siguientes tablas podemos observar la cantidad de unidades de aprendizaje relacionadas con la Industria 4.0 que proporciona cada una de las universidades mexicanas:

Tabla 3. Contenidos UNAM

| Universidad Autónoma de México                               |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Curso  | Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa) |
| Computación para Ingenieros                                  | Obligatoria                          |
| Automatización y Robótica                                    | Optativa de Producción y Manufactura |
| Diseño y Manufactura Asistido por Computadora                | Optativa de Producción y Manufactura |
| Reingeniería de Sistemas                                     | Optativa de Logística y Sistemas     |
| Temas Selectos de Filosofía de la Ciencia y de la Tecnología | Optativa de Logística y Sistemas     |

Fuente: (Universidad Nacional Autónoma de México, 2018).

Tabla 4. Contenidos ITESM.

| <b>Instituto Tecnológico de Monterrey</b>         |   |
|---|---|
| <b>Curso</b>                                      | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Pensamiento Computacional para ingeniería         | Obligatoria                                 |
| Diseño de sistemas ciber físicos                  | Obligatoria                                 |
| Visualización de datos para la toma de decisiones | Obligatoria                                 |
| Generación de valor con analítica de datos        | Obligatoria                                 |
| Simulación discreta continua y por agentes        | Obligatoria                                 |
| Diseño de un sistema organizacional inteligente   | Obligatoria                                 |

Fuente: (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2017).

Tabla 5. Contenidos Instituto Politécnico Nacional.

| <b>Instituto Politécnico Nacional</b>                  |   |
|--|---|
| <b>Curso</b>   | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Innovación y Transferencia Tecnológica para Ingeniería | Obligatoria                                 |
| Sistemas Automatizados                                 | Obligatoria                                 |
| Redes y Simulación                                     | Obligatoria                                 |
| Manufactura Asistida por Computadora                   | Obligatoria                                 |
| Ingeniería de Sistemas                                 | Obligatoria                                 |
| Tecnológica Informática                                | Obligatoria                                 |

Fuente: (Instituto Politécnico Nacional, 2018).

Tabla 6. Contenidos Universidad Autónoma Metropolitana.

| <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>                  |   |
|--|---|
| <b>Curso</b>   | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Programación Estructurada                                  | Obligatoria                                 |
| Sistemas Digitales y Redes                                 | Optativa                                    |
| Tecnologías de la Información Industrial                   | Optativa                                    |
| Introducción a la Automatización Industrial                | Optativa                                    |
| Taller de Manufactura Asistido por Computadora             | Optativa                                    |
| Control Numérico Computarizado                             | Optativa                                    |
| Innovación y Administración de la Tecnología en la Empresa | Optativa                                    |

Fuente: (Universidad Autónoma Metropolitana, 2019).

Tabla 7. Contenidos Universidad Iberoamericana

| <b>Universidad Iberoamericana</b>  |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Curso</b>                       | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Gráficos y Dibujos por computadora |   |

Fuente: (Universidad Iberoamericana, 2016).

Tabla 8. Contenidos ITAM.

| <b>Instituto Tecnológico Autónomo de México</b> |   |
|---|---|
| <b>Curso</b>                                    | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Algoritmos y Programas                          | Obligatoria                                 |
| Estructura de Datos                             | Obligatoria                                 |
| Diseño Asistido por computadora                 | Obligatoria                                 |
| Algoritmos por Computadora                      | Obligatoria                                 |
| Simulación de Sistemas                          | Obligatoria                                 |
| Automatización y Control de Procesos            | Obligatoria                                 |

Fuente: (Instituto Tecnológico Autónomo de México, 2017).

Tabla 9. Contenidos Universidad de Guadalajara.

| <b>Universidad de Guadalajara</b> |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Curso</b>                      | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Diseño asistido por computadora   | Obligatoria                                 |

Fuente: (Universidad de Guadalajara, 2018).

Tabla 10. Contenidos Universidad Autónoma de Nuevo León.

| <b>Universidad Autónoma de Nuevo León</b>    |   |
|--|---|
| <b>Curso</b>                                 | <b>Tipo de Curso (Obligatoria/Optativa)</b> |
| Aplicación de las Tecnologías de Información | Obligatoria                                 |
| Simulación de Procesos                       | Obligatoria                                 |
| Introducción a la Computación                | Optativa                                    |
| Administración de proyectos y bases de datos | Optativa                                    |
| Fundamentos de Automatización                | Optativa                                    |
| Automatización y Robótica                    | Optativa                                    |
| AutoCAD                                      | Optativa                                    |
| Diseño Asistido por Computadora              | Optativa                                    |
| Manufactura Asistida por Computadora         | Optativa                                    |
| Sistemas de Información Gerencial            | Optativa                                    |
| Temas Selectos de Ingeniería Industrial      | Optativa                                    |
| Temas Selectos de Administración             | Optativa                                    |

Fuente: (Facultad de Ciencias Químicas, 2018).

#### **4. RESULTADOS**

En el apartado anterior podemos observar varias tablas en donde se muestran los contenidos relacionados con la industria 4.0, de las ocho universidades analizadas se encontró que todos los programas cuentan con al menos un contenido relacionado con la industria 4.0 de carácter obligatorio y el resto optativas, esto muestra débil a los programas, ya que esto significa que aún no se está tomando en serio los cambios que están sucediendo actualmente.

#### **5. CONCLUSIONES**

Los resultados de esta investigación deben de servir para reflexionar como las máximas casas de estudio están afrontando los cambios disruptivos que esta trayendo consigo la Industria 4.0, esto para el programa Ingeniero Industrial.

Los programas impartidos por las universidades deben de estar a la altura de los requerimientos del mundo actual, por lo que es altamente recomendable que se realice un benchmarking con las mejores universidades a nivel mundial y se identifiquen las deficiencias con las que se encuentran actualmente para de esta manera complementar los contenidos del programa de estudios, así como capacitar al personal en los nuevos contenidos.

## REFERENCIAS

- A. M., & J. R. (2003). Estilos de aprendizaje y educación superior. Análisis discriminante en función del tipo de estudios. *Enseñanza*, 77-97.
- ABET. (2019). *ABET*. Recuperado el 2019, de <https://www.abet.org>
- Coskun, S., Y. K., & E. G. (2019). Adapting Engineering Education to Industry 4.0 Vision. *Technologies*, 1-13.
- El Economista. (2018, 7 de diciembre). *El Economista*. Recuperado de [www.economista.com.mx/arteseideas/El-top-20-de-universidades-en-Mexico-20181207-0086.html](http://www.economista.com.mx/arteseideas/El-top-20-de-universidades-en-Mexico-20181207-0086.html)
- Facultad de Ciencias Químicas. (2018). *Facultad de Ciencias Químicas*. Recuperado de <http://www.fcq.uanl.mx/oferta-educativa/licenciatura/ingeniero-industrial-administrador-2/>
- Grob, Vossen, R., Richert, A., Jeshcke, S., & Shuster, K. (2016). Preparing for industry 4.0 - Collaborative virtual learning environments in engineering education. *Engineering Education 4.0*, 477 - 487.
- Instituto Politécnico Nacional. (2018). *Instituto Politécnico Nacional*. Recuperado de <http://www.upiig.ipn.mx/Paginas/Ingenier%C3%ADa-Industrial.aspx>
- Instituto Tecnológico Autónomo de México. (2017). *Instituto Tecnológico Autónomo de México*. Recuperado el 2019, de [https://www.itam.mx/documentos-itam/plan\\_ing\\_industrial.pdf](https://www.itam.mx/documentos-itam/plan_ing_industrial.pdf)
- Instituto Tecnológico de Monterrey. (2017). *Instituto Tecnológico de Monterrey*. Recuperado el 2019, de <http://admission.itesm.mx/es/ingenieria-innovacion/iis>
- Perasso, V. (2016, 12 de octubre). *BBC Mundo*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- Ritter, D. (2016, 7 de octubre). *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/oct/07/its-up-to-organised-people-to-ensure-the-new-economy-serves-the-greater-good>
- Salinas, J. (1998). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Agenda Académica Volumen 5, Número 1*, 131-141.
- Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Debate.
- Universidad Autónoma Metropolitana. (2019). *Universidad Autónoma Metropolitana*. Recuperado de <http://www.uam.mx/licenciaturas/index.html>
- Universidad de Guadalajara. (2018). *Universidad de Guadalajara*. Recuperado el 2019, de [http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/ind\\_2018.pdf](http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/ind_2018.pdf)
- Universidad Iberoamericana. (2016). *Universidad Iberoamericana*. Recuperado el 2019, de [http://ibero.mx//files/PLAN\\_IDEAL\\_2501\\_INGENIERIA\\_INDUSTRIAL.pdf](http://ibero.mx//files/PLAN_IDEAL_2501_INGENIERIA_INDUSTRIAL.pdf)
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2018). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de <http://oferta.unam.mx/planestudios/ingindustrialplanestudiosfacing13.pdf>
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report*. Suiza.