

El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

PRODUCTIVIDAD

$$\frac{\text{Cuanto se Produjo}}{\text{Cuanto se Consumió}} =$$

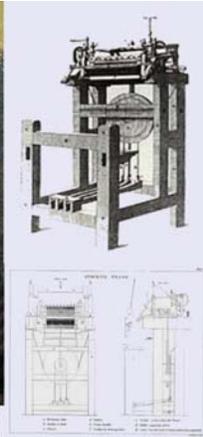
- ✓ Más con Menos
- ✓ Más con lo Mismo
- ✓ Lo Mismo con Menos



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



William LEE (1565-1614)



William Lee (1563 – 1614) fue un inventor y clérigo [inglés](#) que creó la primera máquina de tejer para [medias](#) en 1589, la única de su tipo que sería utilizada por siglos.

Luego de que la [Reina Isabel I](#) rechazara su patente, construyó una máquina mejorada que incrementaba el número de agujas por pulgada de 8 a veinte y producía una seda de textura más delgada, pero la reina nuevamente le negó la patente porque temía por la seguridad de las muchas tejedoras a mano del reino

Su principio de operación aún sigue siendo utilizado en la actualidad



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

E4.0



(Educación 4.0)

<https://www.youtube.com/watch?v=MulyOolj1IE>



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

“Conforme los robots automaticen más y más tareas rutinarias, el trabajo humano dependerá de las *habilidades* para aplicar el conocimiento en *nuevos contextos* con el fin de desempeñar *tareas no rutinarias* y de *colaboración con los otros* (comunicación, trabajo en equipo, teletrabajo, etc.)”



<https://robertoranz.com/2016/06/06/la-revolucion-digital-el-impacto-de-la-industria-4-0-en-el-empleo-y-la-educacion/>

El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

Temas del NMC Horizon Report > Edición Educación Superior 2016



TRENDS, CHALLENGES, AND TECHNOLOGIES FOR HIGHER ED

DESAFÍOS

SOLUCIONABLES

- > Mezcla del aprendizaje formal e informal
- > Mejora de la alfabetización digital

DIFÍCILES

- > Modelos de educación en competencia
- > Personalización del aprendizaje

MUY DIFÍCILES

- > Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas
- > Mantener la importancia de la educación

TENDENCIAS

A CORTO PLAZO

- > Crecimiento del enfoque sobre la medición del aprendizaje
- > Incremento del uso del aprendizaje mixto o híbrido

A MEDIO PLAZO

- > Rediseño de los espacios de aprendizaje
- > Cambio a enfoques de aprendizaje más profundo

A LARGO PLAZO

- > Avance en la cultura del cambio y la innovación
- > Replantearse el funcionamiento de las instituciones



A CORTO PLAZO

Un año o menos

- > Trae tu propio dispositivo (BYOD)
- > Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo

A MEDIO PLAZO

De 2 a 3 años

- > Realidad aumentada y virtual
- > Makerspaces

A LARGO PLAZO

De 4 a 5 años

- > Informática afectiva
- > Robótica

DESARROLLOS EN LA TECNOLOGÍA

<http://research.unir.net/wp-content/uploads/2016/05/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

Retos de la Educación

1. Educación Primaria: Programación a los alumnos (pese a que muchos de los profesores no tienen experiencia en este campo).
2. Educación Primaria: Impresoras 3D
3. Educación secundaria: Ciencias computacionales, Diseño y Tecnología práctica y Aplicada
4. Se Introducirá la formación Técnica a los Catorce Años.
5. Todos los alumnos deberían aprender las cuestiones básicas sobre Management, negocios y marketing, fomentando en ellos el talento emprendedor.
6. Se debería crear un itinerario formativo centrado en la transformación digital y la industria 4.0 para algunos alumnos entre los 14 y los 18 años.
7. Las universidades y empresas deberían ser parte activa de este nuevo programa formativo.

<https://robertoranz.com/2016/06/06/la-revolucion-digital-el-impacto-de-la-industria-4-0-en-el-empleo-y-la-educacion/>



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

La clave de la E4.0 estará en un aprendizaje:



Flexible
(Tecnología)



Personalizado



Desarrollo de Talento



Competencias XXI

La cuestión para las escuelas no es si se suben o no a la ola imparable de la transformación digital -ya que las que no lo hagan desaparecerán- sino la velocidad a la que van realizar este proceso



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

El aprendizaje de las competencias del siglo XXI: la enseñanza de la educación 4.0 se centra en la adquisición de las competencias del siglo XXI, especialmente de todas aquellas que no pueden desempeñar los robots: la creatividad, la comunicación asertiva, el trabajo en equipo, el pensamiento creativo, la innovación, la forja de redes de trabajo y de colaboración, la inteligencia emocional, la resiliencia, etc.

<https://robertoranz.com/2016/06/06/la-revolucion-digital-el-impacto-de-la-industria-4-0-en-el-empleo-y-la-educacion/>



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

Play. Code. Create

KOOV

<https://www.youtube.com/watch?v=4ooLRSvIks>



<https://www.youtube.com/watch?v=m6j2cLEwRsY>



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

UTC: [University Technical Colleges](#)



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

APRENDIZAJE BASADO EN

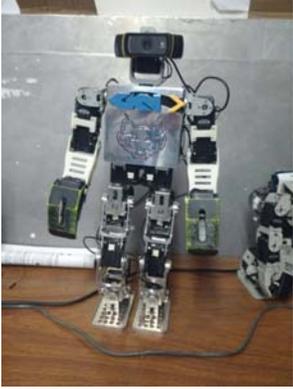
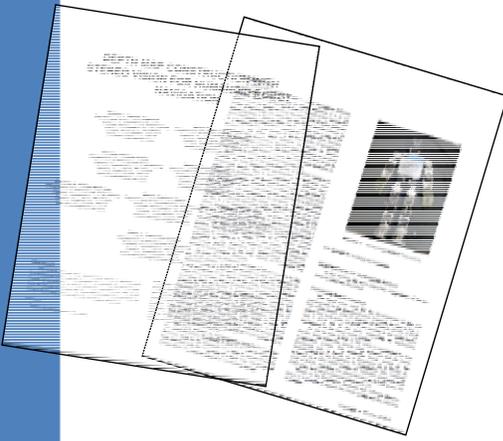


https://politica.elpais.com/politica/2016/05/26/actualidad/1464271242_445283.html?id_externo_rsoc=TW_CC



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

Proyecto **Tonatiuh** 2016

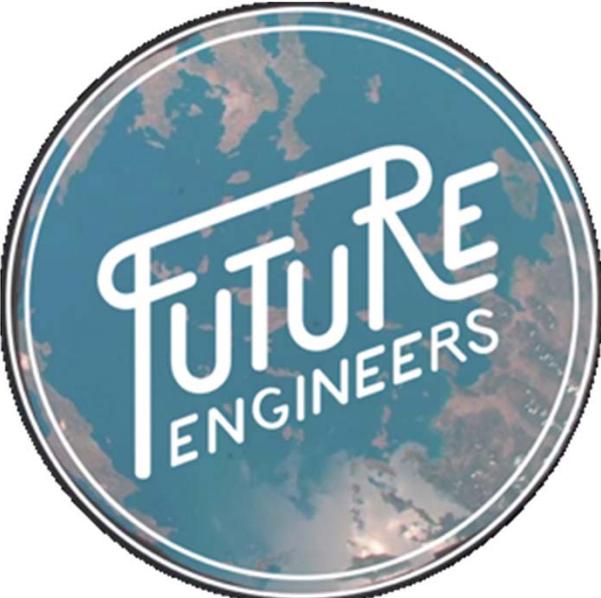


[First Place International Article](#) [First Place Wall Climbing](#) [First Place Students Group](#)

- o World Record on Climbing and Height



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

#1 Mobile Internet

Increasingly inexpensive and capable mobile computing devices and internet connectivity

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$3.7 trillion-\$10.8 trillion**

10-20% potential cost reduction in treatment of chronic diseases through remote health monitoring

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Wireless technologies Small, low-cost computing and storage devices Advanced display technology, natural user interfaces Advanced, low-cost batteries 	<ul style="list-style-type: none"> Service delivery Worker productivity Additional consumer uptake from use of mobile internet services

#3 Internet of Things

Networks of low-cost sensors and actuators for data collection, monitoring, decision making, and process optimization

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$2.7 trillion-\$6.2 trillion**

Offers potential to drive productivity across **\$36 trillion** in operating costs of key affected industries: manufacturing, health care, and mining

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Advanced, low-cost sensors Wireless and near field communication devices—eg. RFID (radio frequency identification) tags 	<ul style="list-style-type: none"> Process optimization, especially in manufacturing and logistics Efficient use of natural resources—eg. smart meter and smart-grid control of water and electricity Remote health-care delivery, sensor-enhanced business models

#5 Advanced robotics

Increasingly capable robots with enhanced sensors, dexterity, and intelligence, used to automate many tasks

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$1.7 trillion-\$4.5 trillion**

Offers potential to improve the lives of 50 million amputees and those with impaired mobility

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Artificial intelligence/computer vision Advanced robotic delivery, sensors Distributed robotics Robotic exoskeletons 	<ul style="list-style-type: none"> Industrial/manufacturing robotics Service robots—eg. food preparation, cleaning, and maintenance Robotic surgery Human augmentation Personal and home robots—eg. for cleaning, lawn care

#2 Automation of knowledge work

Intelligent software systems that can perform knowledge-work tasks

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$5.2 trillion-\$6.7 trillion**

Additional labor productivity could equal the output of **110 million-140 million** full-time workers

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Artificial intelligence, machine learning Natural user interfaces Big-data technologies 	<ul style="list-style-type: none"> Smart learning in education Diagnosis and drug discovery in health care Discovery, contract/valenters in legal sector Investments and accounting in finance sector

#4 Cloud

Use of computer hardware and software resources to deliver services over the internet or a network

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$1.7 trillion-\$6.2 trillion**

15-20% potential productivity gains across IT infrastructure, application development, and packaged software

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Cloud management software—eg. virtualization, metering Data-center hardware High-speed networks Software/platform as a service (SaaS/PaaS) 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud-based delivery of internet services and applications Enterprise IT productivity

#6 Autonomous or near-autonomous vehicles

Vehicles that can navigate and operate autonomously or semiautonomously in many situations

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.2 trillion-\$1.9 trillion**

Could save **30,000-150,000** lives from potentially fatal traffic accidents

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Artificial intelligence, computer vision Advanced sensors—eg. radar, LiDAR, GPS Machine-to-machine communication 	<ul style="list-style-type: none"> Self-driving cars and trucks

El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

#9 3-D printing

Additive-manufacturing techniques that create objects by printing successive layers of material using digital models

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.2 trillion-\$0.6 trillion**

Consumers' use of 3-D printing could save them 35-60% in costs per printed product, while enabling a high level of customization

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Selective laser sintering (SLS) Fused deposition modeling (FDM) Stereolithography (SLA) Direct metal laser sintering (DMLS) 	<ul style="list-style-type: none"> Consumer use of 3-D printers Direct product manufacturing Tire and mold manufacturing Bioprinting of tissue and organs

#11 Advanced oil and gas exploration and recovery

Advancements in exploration and recovery techniques that make extraction of additional oil and gas economical

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.1 trillion-\$0.5 trillion**

Offers potential to supply an additional **3.6 billion-6.2 billion** oil-equivalent barrels of oil and gas annually by 2025

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Horizontal drilling Hydraulic fracturing ("fracking") Microseismic monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> Energy from fuel extraction, including shale gas, light tight oil, and coal-based methane Coalbed methane and methane hydrates

#7 Next-generation genomics

Fast, low-cost gene sequencing, advanced analytics, and synthetic biology (ie. "writing" DNA)

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.7 trillion-\$1.6 trillion**

Extending and enhancing lives accounts for 75% of potential impact—eg. through faster disease detection, new drugs

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Advanced DNA-sequencing technologies DNA-synthesis technologies Big data and advanced analytics 	<ul style="list-style-type: none"> Disease treatment Agriculture Production of high-value substances

#8 Energy storage

Devices or physical systems that store energy for later use

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **-\$0.1 trillion-\$0.6 trillion**

40-100% of new vehicles sold in 2025 could be electric or hybrid

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Battery technologies—eg. lithium-ion and fuel cells Mechanical technologies—eg. pumped hydro and compressed gas Advanced materials, nanomaterials 	<ul style="list-style-type: none"> Electric and hybrid vehicles Distributed energy (including off-grid) Utility-scale grid storage

#10 Advanced materials

Materials that have superior characteristics such as better strength and conductivity or enhanced functionality such as memory or self-healing capabilities

Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.2 trillion-\$0.5 trillion**

Nanomedicine could be used to deliver targeted drugs to 20 million new cancer cases worldwide in 2025

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Graphene Carbon nanotubes Nanoparticles—eg. nanoscale gold and silver Other advanced and smart materials—eg. piezoelectric materials, memory metals, self-healing materials 	<ul style="list-style-type: none"> Nanoelectronics, displays Nanomedicine, sensors, catalysis, advanced composites Energy storage, solar cells Enhanced chemicals and catalysts

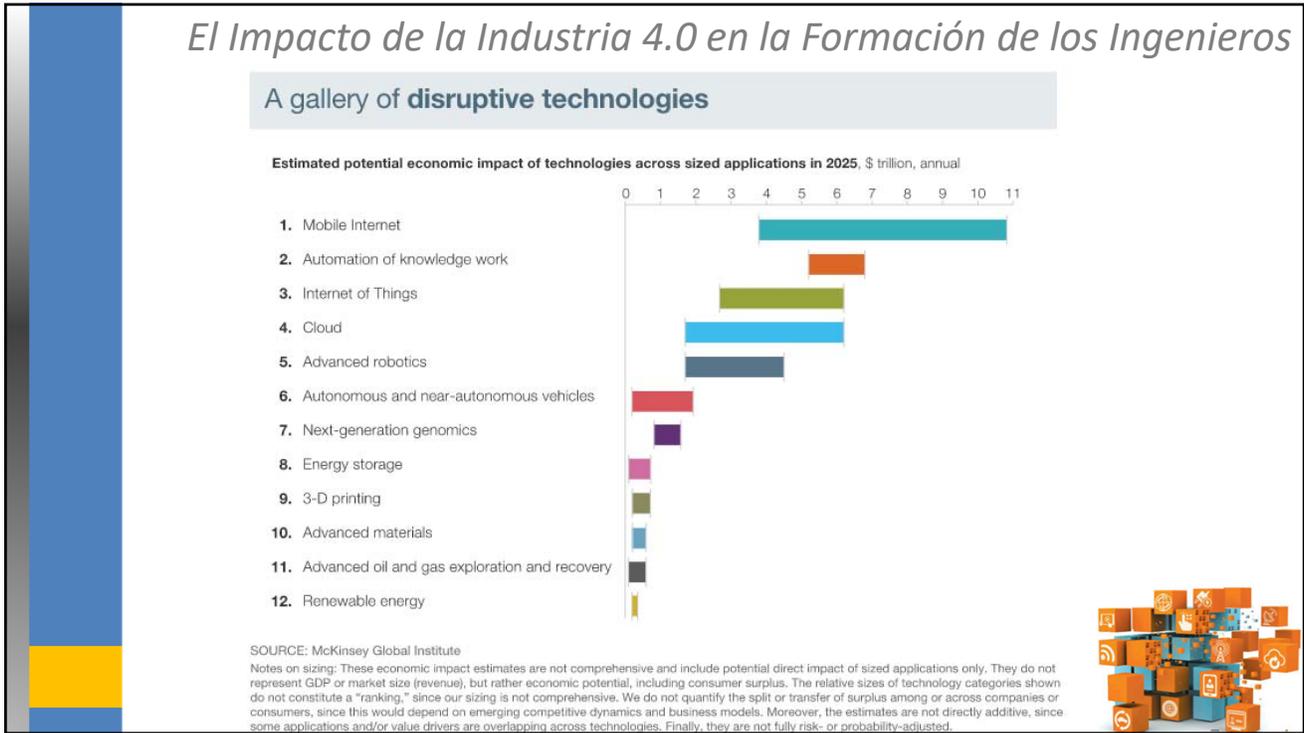
#12 Renewable electricity—solar and wind

Generation of electricity from renewable sources with reduced harmful climate impact

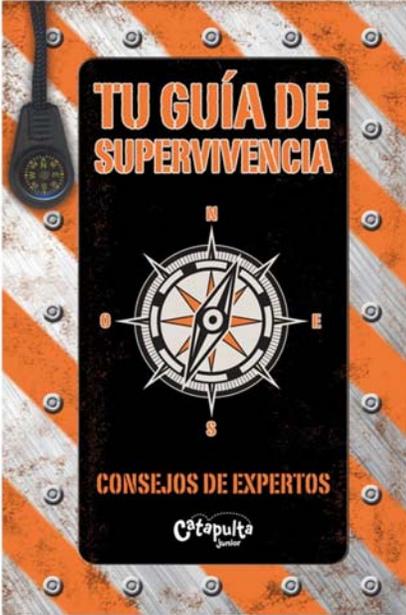
Potential economic impact in 2025 across sized applications of **\$0.2 trillion-\$0.3 trillion**

Potential to avoid emissions of **1,000 million-1,200 million tons** of CO₂ annually by 2025

Component technologies	Key applications
<ul style="list-style-type: none"> Photovoltaic cells Wind turbines Concentrated solar power Hydroelectric and ocean-wave power Geothermal energy 	<ul style="list-style-type: none"> Electricity generation Reduction in CO₂ emissions Distributed generation



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



- Gane Todo sin Combatir
- Evite la Fortaleza y Ataque la debilidad
- Conocimiento Previo
- Velocidad y Preparación
- Influya en su Oponente
- Liderazgo



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros



El Impacto de la Industria 4.0 en la Formación de los Ingenieros

Muchas Gracias

