

## RESULTADO 1

Investigación sobre competencias innovadoras y mejores prácticas para mejorar la empleabilidad, adaptabilidad y capacidades transversales de los estudiantes de enseñanza superior, así como para desarrollar enfoques digitales eficaces basados en el trabajo.

2022

---

Transformación digital, Industria 4.0 y gestión de recursos humanos: competencias innovadoras para mejorar la empleabilidad, adaptabilidad y las capacidades transversales de los estudiantes de enseñanza superior



Esta obra está bajo licencia CC BY 4.0. Para ver el texto de esta licencia, visite el sitio web <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Introducción

El concepto de Industria 4.0 es un tema de gran actualidad, especialmente en el contexto de la digitalización y el uso de las TIC. Desde la perspectiva del proyecto, es necesario monitorear la evolución de cómo cambia la carga de trabajo de los nuevos puestos de trabajo, y cómo se implementan los nuevos conocimientos en el plan de estudios en relación con el uso de las nuevas tecnologías, la digitalización de los procesos comerciales y administrativos, así como seguimiento y evaluación de los posibles impactos del concepto de Industria 4.0 para aumentar la empleabilidad. Es evidente que los resultados de la investigación aportarán una serie de factores que influirán en la orientación y profundidad de las posteriores actividades y resultados del proyecto DigiWorks. El proyecto creará así, una plataforma educativa con temas actuales para el aprendizaje en el campo de la digitalización y la Industria 4.0, sobre la base de que los graduados de esta formación podrán aplicar inmediatamente en la práctica lo aprendido.

### 1. HACIA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y LA INDUSTRIA 4.0

El término "revolución industrial" se explica como un avance técnico que cambió fundamentalmente la forma en que se hacía la producción en el pasado. La Revolución industrial trae nuevas tecnologías que cambian la forma en que las personas trabajan y viven.

Con el tiempo, las revoluciones industriales crearon más oportunidades laborales, aumentaron la eficiencia y, en muchos sentidos, sirvieron para facilitar la vida de las personas a largo plazo.

Recientemente ha surgido la cuarta revolución industrial, que se basa en la tercera, y podemos llamarla revolución digital. Más conocida por Industria 4.0, esta se caracteriza por combinar tecnologías que suprimen los límites entre las esferas física, digital y biológica.

La Industria 4.0 ofrece un enfoque de producción más complejo, conectado y holístico. Conectando los sistemas físicos con los digitales y permitiendo una mejor colaboración y comunicación entre fabricantes, proveedores, productos y personas. La Industria 4.0 es un término que designa la actual tendencia a la digitalización, la automatización de la producción y los cambios que traerá consigo en el mercado laboral.

La digitalización es una transformación intensiva en información de los procesos productivos y no productivos (e industrias relacionadas) en un entorno interconectado de nuevas tecnologías, que garantiza la implementación exitosa de los pilares tecnológicos de la Industria 4. Todo ello, a través de tecnologías como por ejemplo el Internet de las Cosas, Big Data, simulación, fabricación aditiva, computación en la nube, realidad aumentada, robots autónomos, ciberseguridad, así como también las personas como forma y medio para hacer realidad la industria inteligente y los ecosistemas de innovación y cooperación industrial.

## 2. PRINCIPIOS DE LA INDUSTRIA 4.0

La Industria 4.0 impulsa a las tecnologías digitales de las últimas décadas a un nivel completamente nuevo mediante la conexión a través del Internet de las cosas, el acceso a datos en tiempo real y la introducción de sistemas ciberfísicos. La Industria 4.0 se apoya en ocho pilares básicos:

1. **Interoperabilidad:** Los objetos, las máquinas y las personas deben poder comunicarse a través del Internet de las cosas y el Internet de las personas. Este es el principio más importante que hace que la fábrica sea verdaderamente inteligente. Esta capacidad de conectar todo en la empresa, en todas partes y con todo es esencial para utilizar los conocimientos que proporcionan los datos para aumentar la eficiencia y mejorar los procesos.
2. **Virtualización:** La capacidad de crear una vista virtual de las operaciones, o copias virtuales de todo, para ver cómo los nuevos

dispositivos o procesos afectarán las operaciones. Los gemelos digitales, o modelos 3D, se utilizan para optimizar el rendimiento de las máquinas, lo que permite ejecutar escenarios hipotéticos y probar el impacto de los nuevos equipos.

3. **Descentralización:** La capacidad de los sistemas ciberfísicos para tomar decisiones de forma independiente y realizar sus tareas de la forma más autónoma posible. Esto crea un entorno más flexible para la producción. En caso de fracaso o conflicto de objetivos, el problema se eleva a un nivel superior.
4. **Monitoreo en tiempo real:** una fábrica inteligente debe poder recopilar datos en tiempo real, almacenarlos o analizarlos y tomar decisiones basadas en nuevos hallazgos.
5. **Orientación a los servicios:** La producción debe estar enfocada al cliente. Las personas y los objetos/dispositivos inteligentes deben poder conectarse de manera efectiva a través del Internet de los servicios para crear productos basados en las especificaciones del cliente. Aquí es donde los servicios de Internet se vuelven esenciales.
6. **Modularidad:** En un mercado dinámico, la capacidad de una fábrica inteligente para adaptarse a un nuevo mercado es fundamental.
7. **Transparencia de la información:** la transparencia proporcionada por la tecnología de la Industria 4.0 brinda a los operadores información completa para tomar decisiones. La interconectividad permite a los operadores recopilar grandes cantidades de datos e información de todos los puntos del proceso de fabricación e identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de mejoras para aumentar la funcionalidad.
8. **Asistencia técnica:** los dispositivos tecnológicos de los sistemas ayudan a las personas en la toma de decisiones y la resolución de problemas y tienen la capacidad de ayudar a las personas a resolver tareas complejas o peligrosas.

### **3. LA EXIGENCIA DE ADQUIRIR COMPETENCIAS DIGITALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA SUPERIOR**

La escasez de trabajadores con los conocimientos y habilidades digitales necesarios afecta a todas las industrias y empresas, independientemente de su tamaño. Sin trabajadores calificados con tecnologías digitales, es muy probable que ningún sector público e industrial pueda aprovechar y explotar el potencial de la nueva revolución industrial. Un estudio de Deloitte estima que en la próxima década será necesario cubrir casi 4,6 millones de puestos de trabajo en el sector manufacturero que requieren habilidades digitales. Sin embargo, hasta 2,4 millones de estos puestos de trabajo pueden permanecer vacantes debido a la escasez de trabajadores con estas habilidades.

El éxito en la digitalización comienza en la universidad, donde los estudiantes deben aprender a estar preparados para los desafíos tecnológicos en constante cambio que enfrentarán después de graduarse. Las universidades son criticadas por proporcionar graduados que no cumplen con los requisitos del mercado laboral. Es indiscutible que un diploma por sí solo no es suficiente para la aplicación práctica. La futura fuerza laboral necesita adquirir las habilidades que necesita la industria inteligente.

En el panorama siempre cambiante de la transformación digital, los estudiantes deberán ver la educación como un esfuerzo de toda la vida que no termina en la escuela. Para convertirse en participantes activos en esta transformación, los estudiantes deberán actualizar constantemente sus habilidades y conocimientos, evolucionando y mejorando. Esta es la mentalidad que toda universidad debe inculcar en sus estudiantes, preparándose para asumir una mayor responsabilidad en su educación.

Las habilidades digitales adquiridas en la escuela y en proyectos reales deben convertirse en la clave para conseguir el trabajo de tus sueños. Cuando los estudiantes terminan la universidad, una buena comprensión de las tecnologías

de la Industria 4.0 y la capacidad de trabajar en un mundo digital generarán mayores perspectivas laborales y la capacidad de marcar la diferencia.

Es indiscutible que toda la infraestructura educativa, los contenidos y la didáctica, así como la enseñanza de los docentes, deben sufrir una transformación. El plan de estudios debe planificarse, desarrollarse e implementarse de acuerdo con los desarrollos de la industria. Los estudiantes no estarán preparados para trabajar en nuevos puestos a menos que los programas educativos estén alineados con las necesidades de la evolución de los lugares de trabajo.

Al cambiar los enfoques de la educación para la era digital, las universidades deben centrarse en:

- La necesidad de actualizar constantemente las habilidades de los estudiantes para que sean relevantes a largo plazo.
- Reevaluación de los métodos de enseñanza y formación para que los estudiantes se vuelvan competentes.
- Cambios de enfoque, lo que el alumno debe recordar y lo que debe "saber".
- Enseñar a los estudiantes a navegar en una gran cantidad de información y evaluar la calidad y precisión de esta información.
- Preparar a los estudiantes para resolver situaciones críticas, por ejemplo, cuando se caen las redes o los recursos porque no se puede acceder a la biblioteca o a los recursos en línea.
- Enseñar a los estudiantes a trabajar con información en tiempo real y procesamiento en línea.
- Innovar en la educación y las cualificaciones para que se reflejen en una carrera e ingresos específicos.

En general, todo estudiante debe estar ya preparado para trabajar con tecnologías digitales, y los alumnos de formación profesional deben adquirir ya conocimientos sobre los pilares tecnológicos básicos de la Industria 4. Con

unos requisitos de cualificación más exigentes, aumentan las demandas de las denominadas competencias blandas. Estas habilidades blandas son cada vez más importantes, ya que los nuevos empleados ya se verán obligados a resolver nuevos problemas de producción y a decidir de forma independiente el rumbo de las acciones.

"Trabajador 4.0" es el nuevo término para un empleado que tendrá estas nuevas habilidades requeridas.

#### **4. LAS SOFT SKILLS MÁS IMPORTANTES PARA LA ERA DIGITAL Y LA INDUSTRIA 4.0**

Las habilidades blandas son rasgos de carácter y habilidades interpersonales que caracterizan las relaciones de una persona con otras personas. Las habilidades blandas tienen más que ver con quiénes son las personas que con lo que saben.

La Industria 4.0 aumenta la demanda de colaboración interdisciplinaria, y también se requieren cada vez más habilidades blandas. Los análisis muestran que para 2030, la demanda de habilidades blandas transversales en Europa aumentará un 22% en todos los sectores. Con la creación de nuevos puestos de trabajo para la implementación del concepto Industria 4.0, los empleadores requerirán nuevas habilidades y competencias, especialmente digitales, de los empleados debido al rápido avance de la tecnología y la inteligencia artificial.

En un mercado laboral competitivo, los empleados que demuestran una buena combinación de habilidades duras y blandas a menudo ven una mayor demanda de sus servicios. En la era de la digitalización y la aplicación efectiva de la filosofía del concepto Industria 4.0, las habilidades blandas se consideran insustituibles.

Entre las habilidades blandas más demandadas que están incorporando gradualmente a los perfiles de los empleados en industrias individuales se encuentran:

### **Adaptabilidad**

La capacidad de adaptarse a diferentes situaciones y cambios planificados o inesperados, es una de las habilidades más importantes que debe tener un futuro trabajador en producción.

### **Cooperación**

Los cambios en el entorno de producción también traerán una mayor proporción de trabajo en equipo. Se desarrolla no sólo dentro del departamento, sino también entre departamentos. Requiere trabajar e integrarse con diferentes compañeros de trabajo y colaboradores, dentro de diferentes niveles de la cadena de gestión interna de la empresa, así como del entorno externo.

### **Comunicación**

Las habilidades de comunicación son un factor clave en el éxito de la cooperación. Sin embargo, muchos, especialmente los gerentes, subestiman la importancia de mejorar sus habilidades de comunicación. Creen que las habilidades técnicas son las únicas que importan en su profesión.

### **Habilidad para motivar a otros.**

Es especialmente deseable en posiciones de liderazgo. Los líderes o jefes de equipo deben buscar constantemente formas de motivar a otros para transmitir su entusiasmo por lograr una meta establecida.

## **5. EL IMPACTO DEL COVID-19 EN LA INDUSTRIA 4.0 Y EN LOS PROCESOS EDUCATIVOS DE LAS UNIVERSIDADES**



La transformación digital en la era COVID ha demostrado ser la clave para ascender en la curva del valor añadido. De hecho, los modelos de negocio firmemente basados en tecnologías digitales indican claramente una oportunidad para aumentar la flexibilidad de la organización del tiempo de trabajo y crear una ventaja competitiva para el crecimiento a largo plazo en la llamada nueva normalidad.

El Covid 19 ha acelerado los procesos de la Industria 4.0 al hacer que las empresas se centren más en implementar nuevas tecnologías y elegir invertir en tecnologías operativas y de información que permitirán y ayudarán a las organizaciones a resolver problemas e ineficiencias. Por lo tanto, la pandemia de coronavirus ha puesto de manifiesto las deficiencias y debilidades globales de la automatización y la digitalización.

Además de la legislación, la pandemia de Covid 19 también ayudó a acelerar las tendencias en la digitalización de la educación mediante la creación de varios portales destinados a poner a disposición el contenido educativo en digital. Varios miembros del personal docente de las escuelas, así como los alumnos, tuvieron que aprender a trabajar con herramientas educativas en línea.

Se ha demostrado que la adquisición de conocimiento no puede lograrse completamente a través de un enfoque transmisivo solo, sino a través de un modelo participativo con un fuerte proceso de creación de conocimiento colaborativo.

Sin embargo, el aprendizaje convencional a través de la instrucción cara a cara es más efectivo para mejorar las habilidades interpersonales y de comunicación de los estudiantes. Las disciplinas que requieren trabajo de laboratorio, experiencia práctica y colaboración externa fueron más exigentes para la formación a distancia. En la formación a distancia, los estudiantes deben volverse altamente independientes y autónomos, así como capaces de autocontrolarse y mantener una alta motivación para poder progresar.

## 6. ¿CUÁL SERÁ LA 5ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL?

Preparados o no, la Industria 5.0 ya está aquí. El potencial de la quinta revolución industrial (5IR) reside en la fusión de tecnologías digitales, físicas y biológicas que prometen aumentar el bienestar de la sociedad en todos los sentidos. Esta fusión representa un futuro en el que "personas y máquinas trabajan conjuntamente". Este enfoque armonioso de la colaboración hombre-máquina distingue la 5IR de la Cuarta Revolución Industrial (4IR), que se centra principalmente en lograr la eficiencia a través de la tecnología. En la Industria 5.0, la participación personal de las personas con sus características cognitivas se añade a los pilares tecnológicos de la Industria 4.0.

Para estar preparados para la Industria 5.0 y sus impactos, hay tres elementos clave de la iniciativa que debemos comprender:

1. La Industria 5.0 tiene como objetivo apoyar, no reemplazar, a las personas. No confundir la irrupción de la robótica como una oportunidad para eliminar el personal, y reemplazar a los trabajadores que realizan tareas repetitivas en las líneas de montaje.
2. La Industria 5.0 consiste en encontrar el equilibrio óptimo entre eficiencia y productividad e interacción cooperativa entre personas y máquinas.
3. La expansión de la automatización robótica es fundamental. Un organismo consultivo de la Unión Europea (UE) ha reconocido que Europa está rezagada con respecto a Estados Unidos y China en tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial (IA) y ha pedido acelerar el desarrollo de la IA y la robótica en la región.

En la Industria 5.0, las máquinas serán responsables de las tareas rutinarias, mientras que los empleados asumirán tareas de nivel superior. Administrarán y supervisarán dichos sistemas, y luego tomarán decisiones en tiempo real y buscarán oportunidades para mejorar la calidad y los procesos de producción.

## 7. POSICIÓN DE LOS PAÍSES DE LA UE SEGÚN EL ÍNDICE DE ECONOMÍA Y SOCIEDADES DIGITALES

El estado de la digitalización en la Unión Europea se analiza a partir de las fuentes de información de Eurostat y el Índice de Economía y Sociedad Digitales. El Índice de la Economía y Sociedades Digitales (DESI) es un índice compuesto que mide el progreso realizado por los Estados miembros de la UE hacia la economía y la sociedad digitales, resume los indicadores relevantes del rendimiento digital de Europa y supervisa la evolución de la competitividad digital de los Estados miembros de la UE.

El estado de la digitalización según DESI 2021 en la economía y sociedad digital se basa principalmente en datos de 2020.

### 7.1 Capital Humano

Desde 2015, el nivel de habilidades digitales ha seguido creciendo lentamente, alcanzando el 56% de las personas con al menos habilidades digitales básicas, el 31% con habilidades digitales superiores a las básicas y el 58% de las personas con al menos habilidades básicas de software. Los indicadores de habilidades están fuertemente influenciados por factores sociodemográficos. Por ejemplo, el 80% de los adultos jóvenes (de 16 a 24 años), el 84% de las personas con enseñanza superior y el 87% de los estudiantes tienen al menos habilidades digitales básicas. En cambio, sólo el 33% de las personas de 55 a 74 años y el 28% de los jubilados e inactivos tienen al menos competencias digitales básicas.

**En el mundo del mañana, debemos confiar en ciudadanos digitalmente capacitados, una fuerza laboral digitalmente cualificada y profesionales digitales. La UE se ha fijado el objetivo de llegar a 20 millones de especialistas en TIC empleados con la igualdad entre mujeres y hombres para 2030.**

En las circunstancias actuales, esto es especialmente importante para el personal que trabaja en los sistemas sanitarios y el personal de la administración pública, así como para los profesores y sus alumnos.

## 7.2 Graduados en TIC

**Una visión de la industria es crucial porque la industria en su conjunto en la Unión Europea genera el 24% del PIB de la UE-28 y proporciona empleo a alrededor de 50 millones de personas, es decir, alrededor de una quinta parte de las personas empleadas en los Estados miembros de la UE (Comisión Europea, 2017).**

*Los empleadores de la UE buscan empleados con las habilidades digitales necesarias y trabajadores capaces de utilizar las tecnologías digitales correctamente. En 2019, el 3,9% de los europeos se graduó en TIC.*

## 7.3 Adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas

Los negocios se están volviendo cada vez más digitales, con las grandes empresas jugando un papel de liderazgo. El 38,5% de las grandes empresas ya confían en servicios avanzados en la nube y el 32,7% afirma utilizar el análisis de big data. Sin embargo, la gran mayoría de las pymes aún no utilizan estas tecnologías digitales, ya que solo el 17% de ellas utiliza servicios en la nube y solo el 12% utiliza análisis de big data. En cuanto al comercio electrónico, sólo el 17,5% de las pymes vendió productos o servicios online en 2019, tras un ligero aumento de 1,4 puntos porcentuales respecto a 2016. En cambio, el 39% de las grandes empresas utilizó la venta online en 2019.

## 7.4 Servicios públicos digitales

Las tecnologías digitales plantean cada vez más nuevas exigencias y expectativas al sector público. Liberar todo el potencial de estas tecnologías es un desafío clave para las organizaciones gubernamentales. Una administración electrónica eficaz puede proporcionar una amplia gama de beneficios, entre ellos una mayor eficiencia y ahorros para los gobiernos y las empresas.

También puede aumentar la transparencia y la apertura. La Década Digital tiene como objetivo que todos los servicios públicos clave para empresas y ciudadanos estén completamente en línea para 2030.

## **8. POSICIÓN DE LOS PAÍSES DE LA UE SEGÚN EL ÍNDICE DE RENDIMIENTO RELATIVO DE LA INDUSTRIA 4.0**

En el campo de la medición de la Industria 4.0, existe un número relativamente elevado de estudios académicos que se centran en indicadores compuestos que intentan capturar estadísticamente este fenómeno.

Este índice se calcula según la metodología del Foro Económico Mundial. El cálculo del indicador compuesto propio permite registrar la evolución del desempeño de la Industria 4.0 a lo largo del tiempo y así evaluar las posiciones relativas de los países miembros.

Se realizó un análisis de conglomerados para 2011 y 2019 y los datos se extrajeron de las estadísticas de Eurostat y del Banco Mundial. Los resultados de esta evaluación se pueden utilizar para comparar el estado de implementación de Industria 4 en países socios y con el promedio de la UE, así como en el ámbito apoyo de la Industria 4.0, lo que puede contribuir a fortalecer la posición de la economía de la UE en su conjunto en el futuro. La Industria 4.0 es un fenómeno complejo y no puede registrarse estadísticamente utilizando un único indicador, por lo que es necesario calcular los denominados indicadores compuestos.

### **Los resultados:**

La Tabla 1 muestra los valores calculados del índice de rendimiento relativo (puntuación) de la Industria 4.0 para los años 2011 y 2019. La tabla también muestra el orden de los países en los distintos años y el cambio de orden entre 2011 y 2019.

### **Tab. 1 Índice de rendimiento relativo a la Industria 4.0**

State	Code country	Score	Rank	Score	Rank	Change Rank 2019 vs.2011
		2011		2019		
<b>Austria</b>	<b>AT</b>	<b>0.48</b>	<b>7</b>	<b>0.53</b>	<b>11</b>	<b>-4</b>
<b>Belgium</b>	<b>BE</b>	<b>0.55</b>	<b>3</b>	<b>0.73</b>	<b>4</b>	<b>-1</b>
<b>Bulgaria</b>	<b>BG</b>	<b>0.18</b>	<b>28</b>	<b>0.25</b>	<b>27</b>	<b>1</b>
<b>Cyprus</b>	<b>CY</b>	<b>0.25</b>	<b>24</b>	<b>0.31</b>	<b>25</b>	<b>-1</b>
<b>Czech Republic</b>	<b>CZ</b>	<b>0.45</b>	<b>9</b>	<b>0.51</b>	<b>12</b>	<b>-3</b>
<b>Germany</b>	<b>DE</b>	<b>0.51</b>	<b>6</b>	<b>0.54</b>	<b>10</b>	<b>-4</b>
<b>Denmark</b>	<b>DK</b>	<b>0.51</b>	<b>5</b>	<b>0.73</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Estonia</b>	<b>EE</b>	<b>0.30</b>	<b>19</b>	<b>0.42</b>	<b>17</b>	<b>2</b>
<b>Greece</b>	<b>EL</b>	<b>0.36</b>	<b>14</b>	<b>0.38</b>	<b>20</b>	<b>-6</b>
<b>Spain</b>	<b>ES</b>	<b>0.33</b>	<b>18</b>	<b>0.45</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Finland</b>	<b>FI</b>	<b>0.54</b>	<b>4</b>	<b>0.75</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>France</b>	<b>FR</b>	<b>0.35</b>	<b>15</b>	<b>0.51</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
<b>Croatia</b>	<b>HR</b>	<b>0.28</b>	<b>22</b>	<b>0.35</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
<b>Hungary</b>	<b>HU</b>	<b>0.29</b>	<b>21</b>	<b>0.30</b>	<b>26</b>	<b>-5</b>
<b>Ireland</b>	<b>IE</b>	<b>0.58</b>	<b>2</b>	<b>0.79</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Italy</b>	<b>IT</b>	<b>0.27</b>	<b>23</b>	<b>0.34</b>	<b>23</b>	<b>0</b>
<b>Lithuania</b>	<b>LT</b>	<b>0.30</b>	<b>20</b>	<b>0.55</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>Luxembourg</b>	<b>LU</b>	<b>0.47</b>	<b>8</b>	<b>0.50</b>	<b>14</b>	<b>-6</b>
<b>Latvia</b>	<b>LV</b>	<b>0.23</b>	<b>25</b>	<b>0.31</b>	<b>24</b>	<b>1</b>
<b>Malta</b>	<b>MT</b>	<b>0.44</b>	<b>10</b>	<b>0.62</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Netherlands</b>	<b>NL</b>	<b>0.44</b>	<b>11</b>	<b>0.69</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Poland</b>	<b>PL</b>	<b>0.21</b>	<b>26</b>	<b>0.37</b>	<b>21</b>	<b>5</b>

## Conclusiones

Las empresas ya han comprendido el impacto masivo de la Industria 4.0 y el papel de la digitalización y la tecnología en la transformación fundamental de los modelos y procesos empresariales y de producción. El reto consiste en encontrar los pasos que deben seguir para aprovechar y materializar los beneficios del futuro de la Industria 4.0. No se trata solo de crear un plan tecnológico, sino principalmente de contar con personas con los conocimientos y habilidades necesarias para trabajar con estas tecnologías.

Las empresas consideran que la falta de expertos con conocimientos específicos en el campo de las tecnologías de la información, es un obstáculo para la implementación de nuevas tecnologías.

El proyecto creará materiales de estudio de alta calidad necesarios para la formación de un nuevo tipo de ingenieros y, especialmente, desarrolladores que dominarán no solo las tecnologías digitales, sino que podrán desarrollar nuevos productos y componentes industriales para la Industria 4.0.

## Referencias

1. Cyber risk in advanced manufacturing.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ArvEq2tzMMY&feature=youtu.be>
2. S Vaidya, P Ambad, S Bhosle (2018) Industry 4.0 – A glimpse. Procedia Manufacturing 20 pp 233-238.
3. What is Industry 4.0?  
<https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html>
4. Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment <https://www.cleverism.com/industry-4-0/>

5. Industry 4.0 design principles  
<https://www.rmit.edu.au/industry/develop-your-workforce/tailored-workforce-solutions/c4de/articles/industry-40-design-principles>
6. A. Petrillo, F. Felice, R. Cioffi, F. Zomparelli: Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges, and Opportunities. Digital Transformation in Smart Manufacturing, 2018.
7. [Digitization: the path to the fourth industrial revolution \(systemonline.cz\)](#)
8. Industry 4.0, Education 4.0, Work 4.0 and Society 4.0: textbook. Prague: SONDY, 2017. ISBN 978-80-86809-23-6.
9. Ka Ho Mok: Impact of COVID-19 on Higher Education: Critical Reflections. Higher Education Policy volume 35, pages 563–567 (2022).
10. Adnan M., Anwar. K. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives. Journal of Pedagogical Sociology and Psychology, 2(1), 45–51.
11. Baber H. (2021). Social interaction and effectiveness of the online learning: A moderating role of maintaining social distance during the pandemic COVID-19. Asian Education and Development Studies.
12. Le TH, Yee KA (2020). 21st century skills in the time of COVID-19. Learning Portal.
13. Student life in the EHEA during the Covid-19 pandemic - Preliminary survey results; USI Covid-19 Survey.
14. <https://www.eaie.org/our-resources/library/publication/Research-and-trends/Coping-with-COVID-19--International-higher-education-in-Europe.html>
15. Le Thu Huong, Yee Ki Au: 21st Century Skills in the time of COVID-19, Learning Portal, 2020.



16. Marco Ardolino · Andrea Bacchetti · Dmitry Ivanov: Analysis of the COVID19 pandemic's impacts on manufacturing: a systematic literature review and future research agenda. 6 Vol, Operations Management Research, 2022, 15:551–566.
17. Le Thu Huong, Yee Ki Au: 21st Century Skills in the time of COVID-19, Learning Portal, 2020.
18. [Görmüş](#): Future of Work with the Industry 4.0, In book: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOCIAL SCIENCES (INCSOS 2019).
19. Stephanie M.NobleaMartinMendebDhruvGrewalA.Parasuramand: The Fifth Industrial Revolution: How Harmonious Human–Machine Collaboration is Triggering a Retail and Service [R]evolution. Journal of Retailing, Volume 98, Issue 2, June 2022, Pages 199-208.
- 20.S.Jardine, Staff Writer: Industry 5.0: Top 3 Things You Need to Know. MasterControl, 2021.
21. SHAJI GEORGE 1, AS HOVAN GEORGE: INDUSTRIAL REVOLUTION 5.0: THE TRANSFORMATION OF THE MODERN MANUFACTURING PROCESS TO ENABLE MAN AND MACHINE TO WORK HAND IN HAND.[Seybold Report](#), September 2020.
- 22.7.H. Goode: Education for the 5th Industrial Revolution, Da Vinci Blog, 2021.
- 23.Preparing students for the fifth industrial revolution, UTS, 2022.