



En esta sección encontrarás respuestas a las principales inquietudes sobre la Transformación Institucional 4.0. La información que se presenta describe conceptos tales como Educación 4.0, Talento 4.0, Industria 4.0, entre otros.

Te invitamos a que revises esta sección y en caso de no encontrar respuesta a alguna de tus preguntas, envía un correo electrónico a: [e4-0@ipn.mx](mailto:e4-0@ipn.mx).

### Contenido

¿Qué implica la Cuarta Transformación?	2
¿Qué es la Educación 4.0?	2
¿Cuáles son las características de la Educación 4.0?	3
¿Qué implica ir hacia la Educación 4.0 en el IPN?	5
¿Qué es Big Data?	6
¿Qué es la cuarta revolución industrial?	6
¿Qué es la Industria 4.0?	7
¿Cuáles son las cuatro revoluciones industriales?	7
¿Cuáles son las características de las revoluciones industriales?	8
¿Cuál es el papel del docente en la E4.0?	8
¿Cuáles son los conocimientos científicos y tecnológicos que sustentan el cambio hacia la industria 4.0?	9
¿Cuál es la relación de innovación en la E4.0?	9
¿Qué es el talento 4.0?	10
¿Qué es el e-learning?	11
¿Qué es el m-learning?	11
¿Qué es "blended learning"?	11
¿Dónde encuentro más información al respecto de la E4 en el IPN?	11
Lista de referencias	11



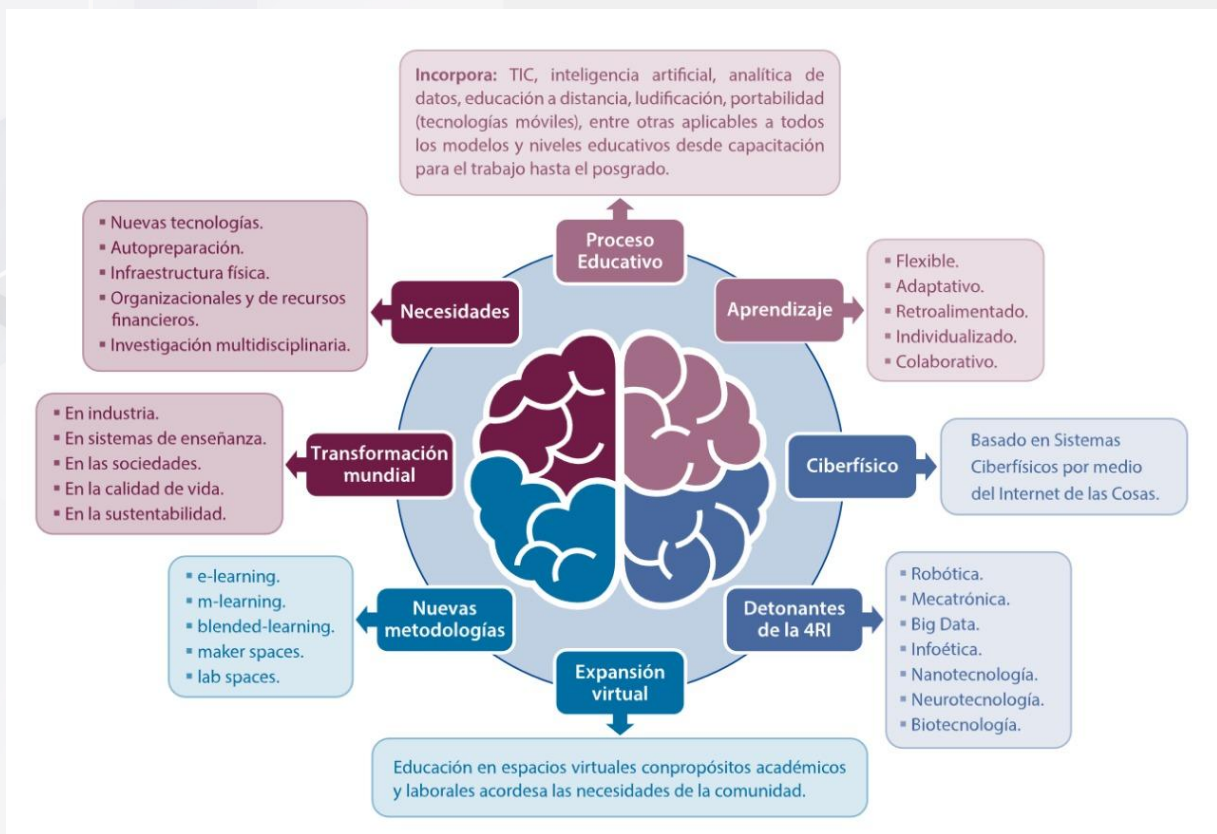
### ¿Qué implica la Cuarta Transformación?

Implica una renovación completa de la vida nacional y, al mismo tiempo, una lucha para mejorar el bienestar, la justicia social, la democracia y la paz para los mexicanos.

### ¿Qué es la Educación 4.0?

La Educación 4.0 es un aprendizaje caracterizado por su flexibilidad y porque incorpora de manera integral el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, inteligencia artificial, analítica de datos, la gamificación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pascuas, Vargas y Muñoz, 2017), los métodos de autoformación, las habilidades blandas, entre otros. También es una educación que se distingue por desarrollar la portabilidad de los contenidos educativos y las habilidades para ser aplicadas en diferentes entornos digitales, inmersivos, virtuales y ciber-físicos vinculados con el sector productivo y de servicios (Bodrow, 2017).

La Educación 4.0 también se identifica como la educación del futuro porque integra tanto la utilización de inteligencia artificial, *Big Data* y, en general, tecnología que hoy esboza un futuro posible, como el desarrollo de habilidades que responden a los procesos de la Industria 4.0 (ILO, 2019).



### ¿Cuáles son las características de la Educación 4.0?

- Flexible y personalizada.
- Adaptativa al ritmo del ambiente ciber-físico e innovador donde un estudiante aprende a su propio ritmo.
- Recibe continuamente retroalimentación, similar a los ambientes gamificados de aprendizaje, pero que activa capacidades reflexivas y creativas (Currie, 2018).
- Basado en análisis y gestión de proyectos, problemas, programas y basado en competencias lo cual impacta a cualquier modelo educativo.
- Capaz de interactuar en un sistema ciber-físico, en entornos virtuales (*e-learning*, *b-learning*, *m-learning*), que requieren integración de pedagogías digitales, uso de



bibliotecas electrónicas con capacidad de información y recuperación masiva de datos.

- Capaz de actualizarse por sí misma (*self-upgrade*) y de auto sintonizarse a un ambiente no rutinario (*self-tuning*)(Demartini y Benussi, 2017),
- Capaz de transferir habilidades aprendidas –mencionadas previamente en Gleason (2018, p.5)– a interacciones sociales, laborales y profesionales.
- Desarrolla el talento, la innovación y la formación dual en colaboración con empresas y, especialmente, con los centros de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).

¿Qué implica ir hacia la Educación 4.0 en el IPN?

Componentes del proceso de aprendizaje	Educación 1.0 (E-1.0)	Educación 2.0 (E-2.0)	Educación 3.0 (E-3.0)	Educación 4.0
<b>Docente</b>	Transmite conocimiento	Adquiere el rol de un facilitador del aprendizaje	E-2.0 + un líder que colabora en la creación del conocimiento	E-3.0 + accede a un portal de aprendizaje basado en inteligencia artificial
<b>Acceso al conocimiento</b>	Tradicional y diferenciado por disciplina	E-1.0 + acceso a recursos educativos abiertos, diferenciados por disciplina	E-2.0 + acceso a recursos educativos abiertos de otras instituciones (Coursera, MéxicoX), organismos especializados, creados de manera interdisciplinaria y participa el estudiante en el diseño y contenidos	E-3.0 + accede a portales de aprendizaje basados en inteligencia artificial, que integran recursos educativos abiertos, pero certificados que se integran ambientes de aprendizaje adaptativo
<b>Actividades para el aprendizaje</b>	Clases, tareas, evaluación escrita, trabajo en equipo delimitado	E-1.0 + incorpora más tecnologías abiertas, pero principalmente de y para la institución	E-2.0 + actividades abiertas de aprendizaje que fomentan la creatividad del estudiante, interacción social fuera de los límites de su disciplina, institución o país.	E-3.0 + aprendizaje adaptativo que incorpora inteligencia artificial y se sintoniza al proceso de aprendizaje y perfil profesional del estudiante, con retroalimentación en tiempo real (gamificación)
<b>Espacios de aprendizaje</b>	Instalaciones tradicionales, espacios delimitados a una sola institución	También colabora con otras instituciones, realiza movilidad académica de estudiantes	E-2.0 + docentes visitantes y movilidad docente a otros espacios, mecanismos de doble titulación con otras instituciones	E-3.0 + disolución de las fronteras nacionales e internacionales entre instituciones, interacción con otros proveedores de inteligencia artificial para propósitos de educación superior. Laboratorios virtuales, <i>maker-spaces</i>
<b>Estudiante</b>	Receptor, *Educación centrada en la enseñanza (unidireccional)	Interviene en su propio proceso educativo, es activo, *Educación centrada en el aprendizaje. (bidireccional)	E-2.0 + estudiante que decide su propio plan de educación, alto porcentaje de intervención donde desarrolla ideas y artefactos.	E-3.0 + es autónomo, recurre a consejeros, pares, usa inteligencia artificial para organizar y co-desarrollar plan de educación, continuamente se actualiza con mecanismos adaptativos y personalizados. Desarrolla <i>soft skills</i> .
<b>Medios y ambientes</b>	Sistemas que usan <i>E-learning</i> , pero limitados únicamente a la institución	E-1.0 + <i>E-learning</i> , desarrollado en colaboración con otras instituciones, generalmente en un mismo ambiente (Moodle)	E-2.0 + uso de tecnologías interrelacionadas en red, en ambientes donde coexisten diversas aplicaciones, control de sistemas que coexisten y se actualizan (uso intensivo de Moodle). Open Access, licencias masivas	E-3.0 + Web-drive, <i>e-learning</i> integrado con diversas aplicaciones, incorporación sistemas ciber-físicos (CPS). Regulados por: Open Access, Iniciativas de ciencia abierta, licencias interconectadas a recursos educativos abiertos
<b>Formación en alternancia con industria</b>	Estancias sabáticas, cooperación	Aspectos de educación dual. En el IPN-UPIIZ, alternancia con sector el minero (2009)	E-2.0 + Educación dual. Usa recursos de aula invertida. Desarrollo de laboratorios virtuales	E-3.0 + Educación dual. Alto nivel de empleabilidad en el sector de alternancia

Elaborada con información de: IPN (2004). *Un nuevo Modelo Educativo para el IPN. Vol. 1*, México: IPN -Demartini, C., y Benussi, L. (2017). Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education X.0? *IT Pro* May/June 2017, IEEE Computer Society. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/e0b9/45ce38d3ea632de3c021069a846cde9651fe.pdf> -Mackinsey Global Institute (2017). *Jobs lost, Jobs Gained: Workforce transitions in a time of automation*. Recuperado de: [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi)



### ¿Qué es Big Data?

Cuando hablamos de *Big Data* nos referimos a conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles.

### ¿Qué es la cuarta revolución industrial?

La cuarta revolución industrial o Industria 4.0 (4RI) es un término acuñado en Alemania, en la Feria de Hannover en el año 2011 (Industrial Internet Consortium, 2017). El concepto de cuarta Revolución Industrial o revolución industrial 4.0 describe un cambio radical que está sucediendo en los procesos productivos y en muchas de nuestras actividades cotidianas, esto ocurre al combinar nuestras actividades con sistemas móviles, procesos automatizados e inteligencia artificial. La Revolución Industrial 4.0 se basa en la revolución digital que comenzó a inicios del siglo XXI (Schwab, 2016), como resultado de la incorporación de tecnologías digitales al sector productivo, la ubicuidad de la Internet, la hiper-conectividad, la inteligencia artificial que se comunica con otras inteligencias y dispositivos, observamos que los desarrollos se basan en sistemas ciberfísicos e Internet de las cosas (IoT).

### ¿Qué es la Industria 4.0?

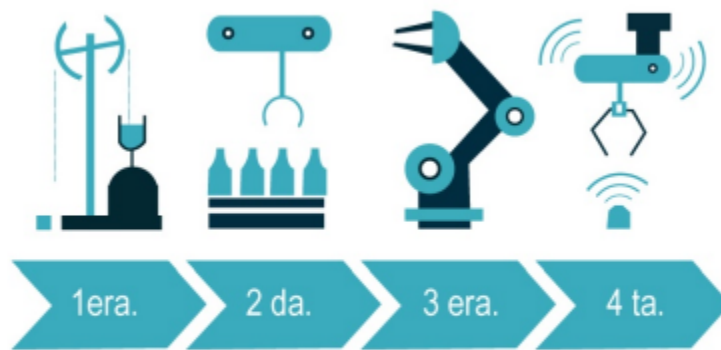
La Industria 4.0 nos ayuda a entender cómo las dinámicas de producción han cambiado radicalmente las cadenas de valor en todo el mundo, generando una alta eficiencia en el tiempo de producción y en la personalización de los servicios,



(Morrar, Arman y Mousa, 2017). La Revolución Industrial 4.0 no sólo es una revolución en la producción sino en las relaciones, la economía, la educación, en la morfología del poder y en la manera que concebidos los espacios y tiempos de trabajo.

### ¿Cuáles son las cuatro revoluciones industriales?

#### Las cuatro revoluciones industriales



- 1 era. Producción mecánica: agua y vapor
- 2 da. Producción masiva: energía eléctrica
- 3 era. Computadoras y automatización
- 4 ta. Sistemas ciberfísicos

### ¿Cuáles son las características de las revoluciones industriales?

Cada una de las consideradas revoluciones industriales previas ha tenido la capacidad de transformar no sólo los procesos productivos sino las sociedades, las economías y la forma de entender al ser humano. Cada una de ellas se ha caracterizado por la introducción de innovaciones tecnológicas, nuevas máquinas, sistemas y procesos. Cada una de las consideradas revoluciones industriales previas, han tenido la capacidad de cambiar no sólo los procesos



productivos sino las economías, las culturas, los empleos y, al final, el modo de vida del ser humano. Cada una de ellas se ha caracterizado por la introducción de nuevas máquinas, sistemas y procesos disruptivos.

### ¿Cuál es el papel del docente en la E4.0?

Fungirá como guía para cultivar habilidades interpersonales el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la adaptabilidad, la resiliencia: el trabajo colaborativo que son habilidades clave en la cuarta revolución industrial.

El lugar del docente es clave, no como un observador del proceso de aprendizaje, sino como un constructor de la Educación 4.0 junto con el estudiante, sin embargo, se abren desafíos para las instituciones y su atención al talento de los docentes que transitan hacia la Educación 4.0, uno de ellos está en cómo evaluar la flexibilidad, adaptabilidad, personalización, creatividad y resiliencia en el aprendizaje.

Las dinámicas de la Educación 4.0 sugieren componentes esenciales para la capacitación del docente, entre ellos, están la cultura de innovación, el uso de la tecnología que ya existe y que permite transitar hacia nuevos sistemas interconectados y adaptativos que incorporan los procesos ciberfísicos que caracterizan a la Industria 4.0 (Schwab, 2016).

### ¿Cuáles son los conocimientos científicos y tecnológicos que sustentan el cambio hacia la industria 4.0?

Los principales conocimientos científicos y tecnológicos que sustentan el cambio hacia la Industria 4.0 incluyen:

- Inteligencia artificial
- Análisis de datos y *Big Data*
- Integración de sistemas
- Simuladores de ciberseguridad y desarrollo de *software*



- Internet de las cosas
- Sistemas ciberfísicos
- *Cloud Computing*
- Automatización
- *Fab Labs, Makers* y manufactura avanzada
- Robótica y visión artificial
- Vehículos autónomos
- Entornos colaborativos y virtuales.

#### ¿Cuál es la relación de innovación en la E4.0?

La innovación también significa la capacidad institucional para reorganizar procesos mediante desarrollos que pueden lograr una gestión educativa y de talento pertinente a los cambios que ya vivimos en el mundo productivo. Un ejemplo de esos desarrollos son los sistemas ciberfísicos (Maresova, et al., 2018) y la manera en que funcionan dentro de los procesos de producción para establecer nuevas formas de interacción con el talento humano que se orienta con una gestión educativa sensible a los procesos que incorporan sistemas ciberfísicos en la cuarta revolución industrial. El término “sistema-ciberfísico” (CPS, por sus siglas en inglés) fue acuñado en 2006 por US la National Science Foundation (Gleason, 2018): “Cyber-physical systems (CPS) are physical and engineered systems whose operations are monitored, coordinated, controlled and integrated by a computing and communication core” (Gleason, 2018, p.2).

#### ¿Qué es el talento 4.0?

El talento 4.0 se desarrolla en un ambiente vinculado a la industria, personalizado y de aprendizajes flexibles, lo cual incluye la iniciativa personal para la autoformación de técnica y profesional. La idea de Talento 4.0 se distingue de otros





modos de aprendizaje: el Talento 4.0 está asociado íntimamente con el modo de aprendizaje a un ritmo personalizado, alineado a un requerimiento de fuerza productiva real y mediante métodos de análisis y solución de problemas por proceso, por proyecto o por programa. Desarrollar Talento 4.0 no sólo depende de quién enseña, sino de quién aprende y asimila razonablemente la interrelación entre los sistemas físicos, los cibernéticos y que cultiva de manera sostenida habilidades que le permiten interactuar, modificar y crear soluciones concretas a problemas concretos, no limitándose al ámbito escolar, sino que el conjunto de habilidades que asimila es transferible a entornos profesionales, sociales y laborales.

#### ¿Qué es el *e-learning*?

El *e-learning* es un término abreviado en inglés de *electronic learning*, es decir se refiere a la enseñanza y aprendizaje virtual a través de Internet y la tecnología.

#### ¿Qué es el *m-learning*?

El *m-learning* (*mobile learning*) es una rama del *e-learning*, que se lleva a cabo de manera virtual mediante los diferentes dispositivos móviles.

#### ¿Qué es "*blended learning*"?

Es la combinación del aprendizaje de manera presencial y virtual, tomando las ventajas de ambas modalidades para una educación o capacitación con nuevos elementos de las tecnologías, comunicaciones y modelos pedagógicos, adaptándose a las necesidades de los estudiantes.

#### ¿Dónde encuentro más información al respecto de la E4 en el IPN?

En el portal [www.e4-0.ipn.mx](http://www.e4-0.ipn.mx)



### [Lista de referencias](#)

Bodrow, Wladimir. (2017). Impact of Industry 4.0 in service oriented firm. *Advances in Manufacturing*. 5. 1-7. 10.1007/s40436-017-0196-3.

Currie, A. (2018). Existential risk, creativity & well-adapted science. *Studies in History and Philosophy of Science*, recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.09.008>.

Demartini, C., y Benussi, L. (2017). Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education 4.0? *IT Pro May/June 2017*, IEEE Computer Society. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/e0b9/45ce38d3ea638de3c02f069a846cde9651fe.pdf>

Gleason, N. (ed.) (2018). *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Singapore: Palgrave Macmillan. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0>

International Labour Office (2019). *Work for a brighter future – Global Commission on the Future of Work.*, Geneva: ILO. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/dgreports/-/cabinet/documents/publication/wcms\\_662410.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/dgreports/-/cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf)

Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Ali Selamat and Ondrej Krejcar (2018). Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics. *Economies*, 6, 46. DOI:10.3390/economies6030046.

Morrar, Rabeh & Arman, Husam (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*. 7. 12-20. 10.22215/timreview/1117.

Pascuas Rengifo, Yois Smith, Vargas Jara, Edgar Oswaldo, Muñoz Zapata, Juan Ignacio, *Experiencias motivacionales gamificadas: una revisión sistemática de literatura. Innovación Educativa [en línea] 2017, 17 (septiembre-diciembre) : [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2019]* Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179454112004> ISSN 1665-2673

Schwab, K. Sala-i-Martin, X. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016 – 2017*. Geneve: World Economic Forum.

<https://www.avanzo.com/que-es-el-elearning/>

<https://elearningactual.com/e-learning-significado/>

<https://revistaeducacionvirtual.com/archives/944>

<https://www.e-abclearning.com/blended-learning/>

<https://www.tekmaneducation.com/blog/2016/10/04/que-es-el-m-learning/>

<http://siatdi.umh.es/2016/04/26/m-learning-caracteristicas-y-ventajas/>