

Editorial

**Hacia la Revolución 4.0:  
desafíos de la Universidad  
Técnica Nacional  
en la educación del  
siglo XXI**



**Dr. Emmanuel González Alvarado**  
Decano Sede Central  
Investigador académico  
Universidad Técnica Nacional  
Costa Rica  
egonzalez@utn.ac.cr

El desarrollo de la economía productiva (implantación de la agricultura y ganadería) en el periodo denominado Neolítico, que caracterizó los orígenes de la historia de la humanidad, se fundamentó en la utilización de la fuerza humana y de los recursos energéticos provenientes de la naturaleza, sustentados en la utilización del sol, el agua, el viento, la biomasa y apoyados por la potencia de animales domesticados.

Este modelo logró armonizar las necesidades humanas en concordancia con los principios que sustentan la vida en el planeta Tierra, influencia que perduró hasta la invención de la máquina de vapor por James Watt, en el año de 1774, utilizando como materia prima la extracción y utilización del carbón, lo que originó la producción de los combustibles fósiles, fruto de los residuos de las grandes extinciones de especies, que por razones naturales, colapsaron la vida en

el planeta Tierra y que subyacen en la corteza terrestre.

Este descubrimiento dio origen a lo que se conoce como la **Primera Revolución Industrial**, en la cual se alcanzó mecanizar la producción de las fábricas, el transporte terrestre y marítimo, la promoción de la exportación de productos a mercados diversos y distantes geográficamente, la conducción al mayor cambio socioeconómico, tecnológico y cultural de la humanidad, logrando así, agrupar a los seres humanos y su migración del campo, hacia la consolidación de conglomeraciones urbanas.

La **Segunda Revolución Industrial**, a finales del siglo XIX y principios del XX, incorpora la invención de los motores eléctricos de combustión interna, así como, el desarrollo del aeroplano y el automóvil. Aparece el teléfono y la radio, se alcanza el aumento de la producción en masa, la eficiencia, los costos unitarios más bajos y el aumento del nivel de rentabilidad empresarial. Este periodo se caracteriza porque se genera una nueva agrupación social denominada clase obrera.

La energía proveniente del petróleo se fortalece y, actualmente, el 82% de esa producción se fundamenta en estos derivados. Sustento del modelo energético, de consumo de alta entropía, que continúa propugnado en la economía mundial, soporte del desarrollo tecnológico, científico, económico y social (Miller, 2007).

A mediados del siglo XX, la incorporación de la electrónica y las tecnologías de la información y telecomunicaciones, la cuales son fundamentales para automatizar la producción, dio origen a la **Tercera Revolución Industrial**, lo que generó un consumo masivo de información por diversos usuarios, al hacer uso del computador personal PC, desarrollado por IBM, y presentado a inicios de los años 80. Esta revolución está dando paso a la **Cuarta Revolución Industrial**, que pretende una automatización total de la

manufactura. Dicho concepto fue utilizado en Alemania, por primera vez, en el año 2011 en la Feria Hannover (Salón de tecnología industrial).

Lo anterior lleva, inminentemente, a la transformación digital de las organizaciones con la integración de las nuevas tecnologías disruptivas como **Big Data, la Nube y la Ciberseguridad**, hacia la conformación de ciudades inteligentes.

Esta revolución de la interconexión, entre el mundo físico y el virtual, presume cambios a una velocidad nunca experimentada en la historia de la humanidad, impactando los sistemas de producción, gestión y gobierno.

De acuerdo con Joyanes (2017) las mega tendencias se agrupan en tres grandes áreas:

1. **Físicas:** vehículos autónomos, impresión 3D, robótica avanzada, nuevos materiales, nanos materiales, grafeno y plásticos termoestables, los cuales estarían favoreciendo la economía circular.
2. **Digitales:** Internet de las cosas, tecnologías financieras Blockchain, moneda digital y economía colaborativa.
3. **Biológicas:** los avances en el genoma humano y la biología sintética ADN. La disrupción de estas tecnologías propicia enriquecer mutuamente, como el caso de la fabricación 3D, con el propósito de producir tejidos vivos, reparación y regeneración de tejidos (bioimpresión).

Asimismo, Joyanes (2017) afirma que “en el año 2020 habrá 50000 millones de dispositivos conectados en un mundo con más de 7000 mil millones de habitantes” (p. 1).

En este contexto, las universidades, en la actual Sociedad del Conocimiento, son vitales para atender la formación integral de profesionales, que puedan contar con las habilidades, competencias y herramientas básicas para integrarse a las nuevas tecnologías disruptivas, que caracterizan el accionar del siglo XXI.

Estos cambios las enfrentan a retos y oportunidades, entre ellos, la conectividad global, la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad, así como, el empleo, la seguridad geopolítica, la ética, entre otros.

En el caso de la Universidad Técnica Nacional, (UTN), la Revolución 4.0 la enfrenta a retos y oportunidades, por las siguientes razones:

1. Desde su misión, plasmada en su Plan Estratégico, plantea un compromiso ineludible con la sociedad y su evolución, hacia una conciencia colectiva humanista y holística, particularmente cuando se expresa:

“Brindar una educación integral de excelencia, en el marco de la moderna sociedad del conocimiento, centrando su acción académica en el área científica, técnica y tecnológica, en la investigación de alta calidad, y en la innovación como elementos fundamentales para el desarrollo humano con responsabilidad ambiental, en articulación con los sectores productivos de la sociedad. (Universidad Técnica Nacional, 2011, p. 27).

2. Ante la velocidad de los cambios tecnológicos, sociales, económicos y culturales disruptivos, el **Modelo educativo de la UTN**, interpreta la mediación pedagógica, como la acción planificada y mediada por la persona docente en su calidad de facilitador, en la construcción de comunidades de aprendizajes. Desde esta perspectiva, todos los agentes involucrados en los procesos de aprendizaje son aprendientes.
3. La pertinencia de las ofertas académicas, deberán propiciar mediante la transversalización y la interdisciplinariedad, competencias epistémicas desde la mirada de la complejidad y la incertidumbre, favoreciendo la obtención de certificaciones y acreditaciones, aspectos que deben estar imbuidos en los nuevos modelos

educativos, generando ventajas competitivas en los graduados.

4. Uno de los elementos que distingue y genera ventaja competitiva a la UTN, se evidencia en la ley de creación, en cuanto a la formación de diplomados como salida lateral de todas sus ofertas académicas, que lo prepara en el saber hacer, introduciéndolo al mundo del trabajo.

A partir de lo expresado, la UTN, deberá asumir el liderazgo en la coordinación y articulación de la educación técnica costarricense. Asimismo, la vinculación con el sector productivo, como eje fundamental para poder responder a las necesidades de la revolución 4.0.

Desde esta perspectiva se evidencia que la Universidad, desde su ley de creación, así como, en su modelo educativo, tiene claridad de cómo poder enfrentar estos retos y oportunidades que propicia la Revolución 4.0., sin embargo, es fundamental superar diversas debilidades entre ellas, la sostenibilidad financiera, la cultura del dato, el aseguramiento de la calidad y la alineación de la cultura organizacional, así como, la sistematización de la gestión, comunicación e información, logrando articular la unidad sin perder la diversidad, que la caracteriza.

## Referencias

- Joyanes, L. (2017). *Industria 4.0: La cuarta revolución industrial*. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega.
- Miller, T. (2007). *Ciencia Ambiental Desarrollo Sostenible Un enfoque Integral*. México, D.F.: Thomson Editores.
- Universidad Técnica Nacional. (2011). *Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2011-2021*. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/Documento%20de%20Planificacio%CC%81n%20Estrate%CC%81gica%20version%202011-2021.pdf>

## Bibliografía

- Amor, E. (2019). *El marketing y la cuarta revolución industrial*. Bogotá, Colombia: Alfaomega.
- Tundidor, A., Hernández, E., Peña, C., Martínez, J., Campos, J. y Hernández, C. (2019). *Cadena de suministro 4.0: Beneficios y retos de las tecnologías disruptivas*. Bogotá, Colombia: Alfaomega.



Figura 1. Fotografía en la que aparece el ingeniero Ricardo Ramírez, director ejecutivo del CFPTe, el doctor Emmanuel González, decano de la Sede Central y el ingeniero Oscar Quirós, coordinador de diseño de Mecatrónica, durante la visita a la Industria FANUC, Detroit, USA, Planta de fabricación de robots industriales y CNC. Junio, 2019.