

# TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, FUNDAMENTO DE LA ECONOMÍA DEL TITANIUM

Dr. Roberto Morales Estrella  
Profesor Investigador de la  
UAEH

14 noviembre de 2022

La 1ª revolución industrial en 1760 se fundamentó en la mecanización de la producción y en la energía del vapor, en la 2ª revolución industrial (1863-1947) fue la electricidad, aplicándose el taylorismo en los procesos industriales durante 1911-1929, en 1930 fue el fordismo (Henry Ford) el que mejoró el sistema taylorista considerando a la producción y al trabajo como un todo, en ambos modelos industriales la producción era en masa para crear demanda.

Surge el toyotismo en 1970, con las aportaciones de Taiichi Ohono, de la empresa Toyota, este modelo de industrialización se basa en el principio de just in time junto al Kaizen, produciendo solo lo necesario, esto dio paso a la manufactura esbelta, privilegiando la productividad y la calidad con la mejora continua, eliminando todo tipo de desperdicio. En este esquema ya se incluyen las herramientas informáticas.

Con la Teoría de la Creación de Conocimiento Organizacional de Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi (1999), se considera a la innovación, a partir de la información del exterior al interior, transformando la información en conocimiento para resolver los problemas existentes, adaptándose a los cambios del entorno.

En los años 90s, se desarrolló la metodología de la creación de capacidades tecnológicas (Bell y Pavit, citados por G. Dutrénit 2005) a partir de 3 funciones: técnica de inversión, técnica de producción y técnica de soporte, aplicadas al rango de 4 capacidades tecnológicas: operativas básicas, innovadoras básicas, innovadoras intermedias e innovadoras avanzadas.

Llegamos a la 4ª revolución industrial, donde la robótica, los sistemas ciber físicos, la inteligencia artificial, el blockchain, la impresión en 3D, la realidad virtual, junto al internet, web 2.0 y 3.0, dan paso a la digitalización como eje transversal, quedando como líderes de los mercados las grandes tecnológicas de las redes de información

Hay un sector industrial, no tan mediático, pero que sin él la economía y toda actividad humana no funcionaría, son las cadenas de suministro, proveedoras del mercado medio, que generan los productos necesarios para que las grandes empresas funcionen.

Estas empresas cuentan con una tecnología industrial, que las ubica como altamente especializadas consideradas como micro verticales, según dicen Asutosh Padhi, Gauray Batra y Nick Santhanam en su libro que denominan "Economía del Titanio"



Estas empresas tienen a la innovación como su núcleo operativo, funcionan con precisión, son tecnológicamente avanzadas en materia de automatización inteligente. Aplican el big data en su expansión y escalamiento, con soporte en Investigación, Desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i).

Las empresas identificadas con la Economía del Titanio están orientadas a encontrar soluciones a problemas como el Cambio Climático, creando valor con una fabricación sostenible, avanzando con materiales reciclados, energía solar y nuevas fuentes de combustibles, como el hidrógeno verde y tecnologías climáticas.

Fomentan un ciclo virtuoso sostenible e inclusivo, a través del Gran ciclo de amplificación, un efecto multiplicador vía mejores salarios y creando Centros de Economía del Titanio, como círculos virtuosos de innovación sustentable, renuevan sus prácticas de talento, apoyándose en universidades y sistemas educativos que están reenfocando sus programas de estudio, con la participación de sindicatos y el sector comercial.

En esta Economía del Titanio se impulsa la generación de políticas públicas con un enfoque sistémico local, estatal y federal, para apoyar su expansión.

Las empresas que están dando forma a la Economía del Titanio, son duraderas y resilientes, pues han existido desde hace mucho tiempo en los EU, al igual que el metal, son resistentes y flexibles, se destacan por su capacidad de cambio de forma rápida y eficaz, dado que sus productos son indispensables para toda economía.

Estas empresas son poco conocidas como Heico, Trex, Casella, Graco, Wellbilt, Sealed Air, Ohmium, Enphase, Clear Harbor, Safety-Kleen, Qorvo, NXP-Semiconductor, se localizan desde Blacksburg, Virginia, hasta Simpsonville Carolina del Norte, a la Economía del Titanio, se le considera el arma secreta del renacimiento industrial, por su reacción económica en cadena.

De tener éxito este nuevo modelo de industrialización, sin lugar a dudas que se replicará en las demás economías del planeta, por efecto del proceso de la globalización, tendrá diferentes matices, pero ¿será motivo de nuevos conflictos geopolíticos y geotecnológicos o la pauta para una nueva economía global?