



Febrero 2019 - ISSN: 1988-7833

## EL ROL DE LAS UNIVERSIDADES EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN MEXICO

<sup>1</sup> José Luis Flores Galaviz,

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional, <sup>1</sup> jlflores@ipn.mx

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

José Luis Flores Galaviz (2019): "El rol de las universidades en la gestión del conocimiento en México", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (febrero 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/ccss/2019/02/universidades-conocimiento-mexico.html>

### Resumen

El conocimiento ha ocupado siempre el lugar central del crecimiento económico y de la elevación progresiva del bienestar social. La capacidad de inventar e innovar, es decir, de crear nuevos conocimientos y nuevas ideas que se materializan luego en productos, procedimientos y organizaciones, ha alimentado históricamente al desarrollo. En todo tiempo han existido organizaciones e instituciones eficaces en la creación y difusión de conocimientos, desde las corporaciones de la Edad Media hasta las grandes empresas de comienzos de siglo y desde las abadías cistercienses hasta las academias científicas reales que surgen a partir del siglo XVII. (David & Foray, 2002). La gestión del conocimiento data de la década de 1950, no es hasta mediados de 1980 que cobro auge en el entorno empresarial. En esa década se desarrollaron los sistemas de gestión del conocimiento basados en la inteligencia artificial y los sistemas expertos. Debido a la relación entre gestión del conocimiento y los sistemas basados en el conocimiento, así como las tecnologías de la información y la comunicación, propician procesos o actividades complejas que permiten producir y difundir el saber.

**Palabras clave:** Universidades, Gestión, Conocimiento, crecimiento económico; criterios de clasificación JEL: JEL: D13 - Producción de las economías domésticas y asignación dentro de las mismas;  
[https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos\\_de\\_clasificaci%C3%B3n\\_JEL#DMicroeconom%C3%ADa](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos_de_clasificaci%C3%B3n_JEL#DMicroeconom%C3%ADa)

### Abstract

Knowledge has always occupied the central place of economic growth and the progressive rise of social welfare. The ability to invent and innovate, that is, to create new knowledge and new ideas that materialize later in products, procedures and organizations, has historically fed development. At all times there have been effective organizations and institutions in the creation and dissemination of knowledge, from the corporations of the Middle Ages to the large enterprises of the beginning of the century and from the Cistercian abbeys to the real scientific academies that emerged to the seventeenth century (David & Foray, 2002). Knowledge management dates to the 1950s, it was not until the mid-1980s that it gained a boom in the business environment. In that decade, knowledge management systems based on artificial intelligence and expert systems were developed. Due to the relationship between knowledge management and knowledge-based systems, as well as information and communication technologies, they foster complex processes or activities that allow knowledge to be produced and disseminated.

**Keywords:** Universities, Management, Knowledge, Economic growth

## **1. Antecedentes**

El capitalismo ha conocido cuatro revoluciones industriales: la primera hacia finales del siglo XVIII, la fuerza física viva comenzó a ser reemplazada por fuerza mecánica, las máquinas de vapor aceleraron el movimiento de telares, barcos y trenes; la segunda fue cien años después, fundamentalmente porque la electricidad se convirtió en la fuente de energía en las fábricas, las bandas hicieron más rápidas y especializadas las fases de producción. Estas dos revoluciones moldearon la escuela fábrica, la producción y clasificación serial de mano de obra calificada; la tercera masificó las computadoras e Internet en la década de los años 90, ambas llegaron a la escuela impulsadas por la agenda de los organismos de la globalización conocida como Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Lectura y Escritura o STEM por sus siglas en inglés.

Según Kagermann, Wahlster & Helbig (2013) La primera Revolución Industrial tuvo su inicio en Inglaterra, en la mitad del siglo XVIII, en el período comprendido entre 1760 y 1840. Provocado por el advenimiento del motor de vapor, utilizado en la industria de la tela, allí fue la sustitución de obras de producción de fábricas, que aumentaron significativamente la producción. Otro factor importante fue el uso de esta tecnología en los medios de transporte: trenes y barcos.

Durante este período hubo el descubrimiento del telégrafo, por medio de alambres y cables submarinos. La primera revolución industrial fomentó cambios sociales y económicos.

La segunda Revolución Industrial comenzó en los Estados Unidos, después de Francia, Alemania, Italia, Bélgica y los países bajos. Ocurrió a mitad del siglo XIX, entre los años 1850 a 1950. Los principales eventos se produjeron a través del progreso científico y tecnológico, el descubrimiento y explotación de nuevas fuentes de energía como el petróleo, a través del uso del motor de combustión, centrales hidroeléctricas, energía nuclear, entre otros descubrimientos revolucionó la producción industrial, la aparición de nuevos productos químicos y la sustitución del hierro por el acero.

Otro importante factor fue la producción industrial en serie y la división del trabajo que redujo el costo de producción por unidad, a través de las líneas de montaje, transportador de correas donde en un círculo las piezas del producto para instalarse, con el fin de agilizar el proceso. La industria automotriz Ford, instalado en los Estados Unidos, fue el primer productor a través de este proceso, este método de producción fue conocido como fordismo, conducido a la aparición de grandes industrias y la generación de grandes concentraciones económicas.

La tercera revolución industrial, o la revolución informativa, que también se produjo en los Estados Unidos (que se convirtió en el gran poder económico de este período) comenzó a mediados del siglo XX. Corresponde al proceso de innovación en el campo de la tecnología de la información y sus aplicaciones en los campos de producción y consumo. Los grandes logros de este período son el desarrollo de los llamados productos químicos finos, biotecnología, espacio, escalada a la robótica, a la genética, entre otros importantes avances. Tiene como característica principal el uso de tecnologías avanzadas en el sistema de producción industrial. Y por último la cuarta revolución industrial o la revolución 4.0, se presentó desde el inicio del siglo XXI, en el año de 2011, después de entrar en el Gobierno Federal de Alemania la revolución 4.0 como una iniciativa estratégica con el objetivo de colocar de nuevo el frente de las últimas tecnologías y competitividad de sus industrias (Brito, 2017)

El STEM dio sus primeros pasos abriendo el currículo escolar para atender las capacidades, destrezas y habilidades cognitivas y laborales que demandó el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica: computación, operaciones básicas de matemáticas, lecto-escritura en español e inglés serían suficientes para satisfacer el trabajo de maquila en el turismo y los servicios, comercio y negocios, así como de las industrias que introdujeron sistemas computacionales a sus líneas de producción y venta. La educación priorizó la formación lingüística, lógico racional, memorística de los datos, procesos y secuencias del método científico occidental y la vida productiva; todo eso pone en acción el hemisferio izquierdo del cerebro humano (Velázquez Barriga, 2018)

## **2. Principales tecnologías aplicadas en el modelo de la cuarta Revolución Industrial**

Hay varias tendencias tecnológicas que engloban esta nueva revolución industrial con el fin de mejorar la eficiencia en la producción, servicios, la mejora de vida personal, en el campo de la salud, transporte y otros sectores de la economía, a continuación, las principales tecnologías.

- Cyber-física 3.1 o Cyber-física sistemas (CPS). Permite la integración entre Ciencias de la computación y los procesos físicos (LEE, 2008). Es el resultado de la evolución tecnológica de los equipos, sensores y tecnologías de la comunicación para evolucionar hacia una mayor agilidad, capacidad de procesamiento y precios cada vez más asequibles han permitido la conjugación de su efectividad en tiempo real (BOHUSLAVA et al., 2017). Según LEE (2008), el potencial económico y social de estos sistemas es mucho mayor que lo que ha hecho por lo que se han realizado inversiones importantes en todo el mundo para desarrollar la tecnología.
- Internet 'nube'. Es el suministro de servicios de informática a través de servidores, almacenamiento, bases de datos, red, software, análisis, entre otros, en todo el Internet.
- Internet de las cosas. El término llegó a ser conocido "Internet de las cosas (mucho)" después de una encuesta en el área de identificación por radiofrecuencia (RFID), guitarrista británico Kevin Ashton, en 1999, explicando que las computadoras podrían vincularse en redes y trabajo independiente e inteligente, sin intervención humana. A Haller (2010), define Internet como un mundo en el que los objetos físicos se integran perfectamente en la red de datos y donde los objetos físicos pueden convertirse en participantes activos en procesos de negocio.
- Plantas inteligentes. Maquinaria e insumos "hablan" sobre los procesos industriales que ocurren relativamente autónomo e integrado.
- Equipos situados en unidades diferentes de la industria también pueden intercambiar información en tiempo real sobre las compras y existencias, por ejemplo, crear una optimización de la logística y el establecimiento de una mayor integración entre los componentes de la cadena de producción. (Brito, 2017)

### 3. Retos de la educación para el siglo XXI

Los jóvenes necesitan desarrollar una combinación de habilidades y destrezas relevantes de cara a las necesidades dinámicas del mercado laboral que les permita alcanzar el éxito en la vida adulta. Para mejorar las habilidades y destrezas de la población joven, en 2012 México declaró obligatoria la educación media superior, con el objetivo de lograr la cobertura universal en 2022. Las tasas de matrícula en educación media superior y superior aumentaron significativamente (e.g. la población total de jóvenes de 15 años matriculados en primero de secundaria o cursos superiores ha aumentado en 300,000 estudiantes desde 2003, de los cuales sólo desde el 2012 se matricularon 60,000), pero el avance no fue equitativo y el porcentaje de adultos mexicanos con estos niveles educativos permanece por debajo del promedio de la OCDE. Además, México tiene una de las mayores proporciones de población con un nivel educativo menor que la educación media superior (63%) entre los países de la OCDE. Lo anterior explica las escasas calificaciones de la fuerza laboral del país. Por otra parte, México tiene una de las tasas más altas de jóvenes de 18 a 24 años que ni estudian ni trabajan (ninis) de la OCDE.

En el contexto de una economía global cada vez más competitiva, México promueve las carreras y la investigación en las disciplinas Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). En 2016, una cuarta parte de los adultos con educación superior tenía un título en uno de estos campos, en línea con el promedio de la OCDE. Sin embargo, el aumento de la educación superior en México presenta dificultades en cuanto al fortalecimiento de la calidad y la adecuación del sistema al mercado laboral y la satisfacción de las necesidades de desarrollo del país (OCDE, 2017c). El Comité Nacional de Productividad (CNP) dirige su actuación a coordinar y armonizar las políticas de desarrollo de competencias y las necesidades de los principales sectores y grupos productivos de México, como las industrias aeroespacial y automotriz. El cierre de la brecha entre la oferta y la demanda de competencias requiere esfuerzos coordinados entre las distintas Secretarías y de otros actores. Es importante ampliar la cooperación dentro del CNP, en especial entre los representantes y las autoridades nacionales. Además, para afrontar los desequilibrios en las competencias por medio de la política pública, se requiere una buena coordinación entre los niveles nacional y estatal. Es necesario contar con información actualizada y de calidad sobre las competencias y habilidades que la población requiere, para así actualizar la oferta de formación y la elección de carrera. En 2019, México dispondrá de los datos del Programa para la Evaluación Internacional de Competencias de los Adultos de la OCDE (PIAAC, por sus siglas en inglés), que proporcionará una medición del dominio de las competencias de los adultos mexicanos en

diferentes áreas e información de cómo se usan en el hogar, en el trabajo y en la comunidad en general

#### **4. Recomendaciones clave de la OCDE**

- Seguir implementando la Reforma Educativa, la cual incluye el Nuevo Modelo Educativo, ya que tiene el potencial de proporcionar mayor transparencia al desempeño educativo del país, e incluye un sistema de rendición de cuentas y, crucialmente, procesos de evaluación.
- Para incrementar las probabilidades de éxito de la reforma, garantizar que los agentes tengan las capacidades apropiadas, el apoyo y la claridad sobre sus distintas responsabilidades en los diferentes contextos del sistema educativo mexicano.
- Seguir involucrando a los actores clave para lograr una mayor relevancia e implicación en las reformas de política pública a medida que continúe su implementación.
- Proporcionar la flexibilidad adecuada en la planificación educativa para adaptarse a la diversidad de contextos en México, mientras se avanza en el logro de los objetivos del sistema.
- Fomentar la visión de las evaluaciones como instrumentos de mejora y asegurar que los indicadores utilizados para medir la calidad y para que los avances de la educación capturen la mejora educativa en una gran variedad de contextos culturales y socioeconómicos.
- Apoyar a los docentes y los directores escolares para que hagan el mejor uso posible de las evaluaciones, a fin de mejorar las condiciones de aprendizaje y los resultados de los estudiantes.
- Continuar fortaleciendo la profesión docente mediante el Servicio Profesional Docente, ofreciendo información puntual y pertinente a los profesores sobre qué deben mejorar (mediante procesos de evaluación), cómo pueden mejorar (a través de oportunidades de formación continua) y por qué deben mejorar (con incentivos y estímulos), ya que los profesores son aliados imprescindibles para la mejora del sistema educativo.
- Seguir promoviendo políticas que mejoren el éxito educativo de los alumnos de distintas condiciones sociales, independientemente de su género (como "NiñaSTEM Pueden"). Como parte de estas medidas, reflexionar sobre cómo asignar recursos (humanos y materiales) de forma más eficiente y equitativa para llegar a las instituciones y escuelas de Atención Educativa a la Primera Infancia (ECEC, por sus siglas en inglés) más desfavorecidas desde el punto de vista socioeconómico, elevar el logro educativo y ofrecer una educación de calidad en todo tipo de escuelas.
- Trabajar para mejorar la calidad y la cobertura de los programas de ECEC, en especial para niños de 0 a 3 años, con el objetivo de lograr mayor inclusividad.
- Mejorar la educación media superior aumentando su atractivo y pertinencia para las necesidades de los alumnos, y alentar su compromiso con la conclusión de sus estudios.
- Seguir trabajando para mejorar la calidad y la cobertura de los programas de VET y garantizar que sean congruentes con las necesidades del mercado laboral.
- Aumentar la sinergia entre las Secretarías de Educación Pública, Economía, Hacienda y Crédito Público, Trabajo y el CONACYT para mejorar la calidad y la adecuación de la educación a las necesidades de corto y largo plazo del país. (OCDE, 2018)

Donde se deben afrontar el mayor número de retos, es en el impacto que tiene la 4Ri en los seres humanos, su empleabilidad y educación. En cuanto a lo laboral, las competencias y habilidades requeridas por las empresas han tenido un cambio significativo y según el Foro Económico Mundial (2016), para el 2020 el 35 % de los talentos importantes para el ámbito laboral hoy, habrán cambiado. El desafío es grande, dado que el crecimiento y el impacto de la 4Ri se vive actualmente y seguirá creciendo. Desde el punto de vista de la educación, las instituciones deben estar preparadas para formar personas con competencias relevantes hacia las temáticas que se desarrollan en el presente y hacia el futuro.

A finales del año 2016, el Consejo Ejecutivo de Empresas Globales (CEEG) presentó al presidente Enrique Peña Nieto la "Visión México 2030 ante la Cuarta Revolución Industrial". Este documento es el resultado del trabajo conjunto de las empresas globales —con operaciones en nuestro país—, que incluye propuestas concretas para alcanzar un crecimiento económico sostenido con mayor inclusión, así como para seguir impulsando la transformación

y el bienestar de la sociedad mexicana. La "Visión México 2030" del CEEG toma como punto de partida la Cuarta Revolución Industrial, que se refiere a la convergencia que estamos viviendo de tecnologías digitales, físicas y biológicas, y la cual tendrá profundas implicaciones en todos los sectores, las industrias y la sociedad en general. Este nuevo paradigma, de gran escala y velocidad, requiere que los países se anticipen y adapten rápidamente para no quedar rezagados.

En este contexto, el CEEG se ha fijado metas muy ambiciosas para desarrollar el potencial de México y lograr que para 2030 el país sea más global, más eficiente y más incluyente. Entre otras cosas, propone que para este año México se posicione como el quinto exportador de la economía mundial, que duplique su productividad laboral y que incremente el bienestar de su población. Para lograr estas metas propone una serie de políticas públicas o elementos habilitadores en distintos rubros.

Uno de los elementos centrales se refiere a la educación y capacitación para el futuro, indispensable para ser exitosos ante la llegada de la Cuarta Revolución Industrial. En este apartado, el CEEG sugiere, en primer lugar, implementar adecuadamente la reforma educativa. Ello implica, entre otras cosas, asegurar la voluntad política para vencer las resistencias al cambio en el sistema y lograr la profesionalización de los docentes y autoridades educativas, mediante la formación inicial y continua. Sugiere también emprender una profunda revisión de los programas y métodos de enseñanza de todos los niveles educativos, pues ante los retos que presenta esta nueva revolución tecnológica no es sostenible continuar con modelos educativos del siglo 2030.

La "Visión México 2030" plantea potenciar el uso de herramientas digitales en la educación para incrementar el acceso al conocimiento y al aprendizaje, reconociendo en todo momento la centralidad que juega la figura del profesor para lograr un proceso de enseñanza efectivo. Considera que en una economía cada vez más globalizada, el dominio del idioma inglés cobra mayor relevancia y por ello hace énfasis en la necesidad de reforzar su enseñanza y aprendizaje en todo el país, como herramienta para impulsar la competitividad del capital humano. El documento del CEEG destaca la necesidad de lograr una vinculación sólida entre el sistema educativo y el mercado laboral con mecanismos de diálogo constantes y efectivos para asegurar que la educación sea pertinente. Se requiere fortalecer y extender el Modelo Mexicano de Formación Dual.

Este sistema, basado en el modelo alemán que alterna la formación en el aula con el espacio de trabajo, está probando ser una herramienta muy eficaz para brindar a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos que obtienen en la escuela directamente en las empresas y con ello adquirir una experiencia profesional que facilite su transición al mercado laboral. En este mismo orden de ideas, la "Visión México 2030" señala que debemos impulsar el nivel técnico superior universitario, ya que nuestro país requiere 1.4 millones de técnicos superiores para ser competitivo. Esto, además, tendrá efectos muy positivos en la productividad del país al incrementar la empleabilidad de los egresados. En ese sentido, urge hacer una campaña nacional de comunicación para reposicionar y revalorar a la educación técnica en México.

La visión del CEEG menciona, de igual forma, la necesidad de impulsar la presencia de las mujeres en las carreras STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas), fomentar la cultura emprendedora y ampliar el financiamiento a la educación superior para contribuir al desarrollo del talento de los jóvenes mexicanos. El documento resalta la importancia de extender la capacitación y formación para el trabajo, pues los mexicanos reciben muy poca capacitación una vez que ingresan al mercado laboral, a pesar de la necesidad de una educación continua para adaptarse a los cambios de la Cuarta Revolución Industrial. La "Visión México 2030" es, sin lugar a duda, ambiciosa, pero también es realista en el sentido de que se basa en los avances que ha registrado el país hasta ahora, especialmente con las reformas estructurales; toma en cuenta los factores que posicionan a México para ser una economía más competitiva, y plantea soluciones puntuales para transformar los retos de la Cuarta Revolución Industrial en oportunidades. Es una aportación valiosa al debate sobre el rumbo que debe tomar México con una perspectiva de largo plazo. Quizás su principal fortaleza radica en que fue construida con la experiencia de empresas que operan en muchos países del

mundo y conocen cuáles son los factores que han contribuido a detonar un crecimiento económico más dinámico y equitativo en otras naciones (Holtz, 2017)

## **5. Los cambios en la Economía y la Sociedad**

Según Carlos Toxtli, emprendedor e investigador de West Virginia University, el 45% de los puestos de trabajo son prácticamente reemplazables de forma transparente por tecnología y con la 4RI es probable que pierdan este 45% y un poco más. Este reemplazamiento se apreciará para los seres humanos como un desempleo progresivo, y forma económica como una derrama financiera a favor de los propietarios de los equipos que sustituirán a las personas; el origen de cambio inicia con el proceso robótico de automatización (RPA por sus siglas en inglés) que intenta reemplazar todo tipo de interacción humana de forma cotidiana y repetitiva, a través de software (programas o aplicaciones) y hardware.

Tal vez este reemplazamiento había sido desapercibido, sin embargo, hoy se realiza de forma paulatina y constante, pero el desplazamiento ha sido casi imperceptible por ejemplo las personas que en el estacionamiento te daban el ticket y después a la salida te cobraban ahora, hoy quien te recibe es un equipo con una voz grabada que tiene un sensor de aproximación y te imprime un boleto con banda magnética y los datos de entrada son enviados a una base de datos en una computadora a tu salida tienes que ingresar el boleto en otro dispositivo que lee la banda magnética toma la hora y la envía al procesador donde se hacen las operaciones necesarias para el cálculo del uso del estacionamiento. De acuerdo con una entrevista realizada por la revista forbes, a Toxtli en el 2014 se vendieron más de 200,000 robots y en promedio cada robot suplanta entre dos a tres empleos y en trabajos de oficina los bots pueden suplantar por lo menos hasta 12 empleos; se pronostica que la pérdida de empleos afectará casi a la par tanto mujeres (48%) como a hombres (52%). Por la sencilla razón que un robot trabaja las 24 horas, no necesita de hora de comida, de salida ni, de entrada, tampoco requiere de aguinaldo y pago de horas extras, cuando haces uso de él te saluda y se despide en forma amable, su mantenimiento es cada tres meses y es por debajo del que cobraría una persona en la primera quincena de trabajo

## **6. Conclusiones**

Tomando en consideración todo lo anterior expuesto, queda claro que lo que se debe de implementar en México de acuerdo al Consejo Ejecutivo de Empresas Globales en la visión México 2030 en cuanto a la 4ª. Revolución Industrial la cual tendrá implicaciones en todos los sectores, las industrias y la sociedad en general tomando en consideración las tecnologías físicas y biológicas para lograr una vinculación sólida entre el sistema educativo y el mercado laboral con dialogo constante y efectivo para asegurar que la educación cubra estas necesidades, con el dominio del idioma Inglés y con la profesionalización de los docentes y autoridades educativas y el impulsar la presencia de las mujeres en este tipo de educación fomentar una cultura emprendedora y apoyar el financiamiento a la educación superior para contribuir al desarrollo de talento en los jóvenes mexicanos con capacitación laboral y una educación continua.

## **Referencias**

- Brito, A. (2017). La cuarta revolución Industrial y las perspectivas para Brasil. Revista Científica Multidisciplinaria Base de Conocimiento, 91-96.
- David, P., & Foray, D. (2002). La sociedad del Conocimiento. Revista internacional de Ciencias Sociales, 7.
- Delors, J. (1996). LA EDUCACIÓN ENCIERRA UN TESORO. Madrid, España: UNESCO.
- Gómez, R. A. (2014). Gestión del Conocimiento Tecnología e Innovación. México: LIMUSA.
- Holtz, D. (20 de enero de 2017). Visión México 2030 ante la Cuarta Revolución Industrial. Milenio.
- OCDE. (2018). Getting it Right: Prioridades estratégicas para México. Obtenido de OCDE: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264292871-es>
- Ramírez, R. (19 de enero de 2018). La cuarta revolución y algunas implicaciones en la educación. iberoamérica divulga. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-cuarta-revolucion-y-algunas-implicaciones-en-la-educacion>

- Restrepo, J. (12 de noviembre de 2016). Cuarta revolución industrial y educación. El espectador. Obtenido de <https://www.elspectador.com/opinion/opinion/cuarta-revolucion-industrial-y-educacion-columna-665154>
- Velázquez Barriga, L. M. (10 de marzo de 2018). La Cuarta Revolución Industrial en la Educación. La Jornada.
- Villalobos Monroy, G., & Pedroza Flores, R. (julio-diciembre de 2009). PERSPECTIVA DE LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE LA RELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN Y DESARROLLO ECONOMÓMICO. Tiempo de Educar, 10(20), 273-306.