

LA CONVERGENCIA DIGITAL EN EL AUTOMÓVIL

Lourdes Marquina Sánchez,

Academia de Ciencia Política y Administración Urbana,
Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), México.
Correo electrónico : marquinalulu@yahoo.com

Lourdes Álvarez Medina,

Facultad de Contaduría y Administración (UNAM), México.
Correo electrónico: lourdes3055@yahoo.com

RESUMEN

La convergencia digital ha trascendido el sector de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y se está extendiendo hacia otros sectores productivos maduros, como el sector automotriz, lo que está modificando los modelos de negocio y de generación de valor en las industrias. El propósito de este artículo es comprender que Internet es una innovación radical, derivada de un proceso de convergencia entre los sectores de la micro-electrónica, la informática y las telecomunicaciones, y que ha evolucionado para generar innovaciones en servicios en sectores tradicionales manufactureros como el automotriz, generando nuevos procesos de innovación. En esta comunicación se explica el concepto de convergencia como la puesta en común de un conjunto de conocimientos, disciplinas científicas y desarrollos tecnológicos que propician innovaciones capaces de solucionar problemas industriales y sociales. De este modo, es posible comprender el origen de la convergencia digital, ubicándola en un contexto histórico para posteriormente, referirnos a la convergencia digital aplicada al sector automotriz. Es un estudio exploratorio de carácter cualitativo, utilizando la técnica de investigación documental. Se concluye que las empresas de servicios especializados en TI están ligadas a la arquitectura y diseño del vehículo mediante la creación y puesta en funcionamiento de sistemas embebidos en el automóvil por lo que la convergencia tecnológica modifica la manera de hacer negocios, concibiendo al automóvil no sólo como un vehículo para la movilidad sino también para la prestación de servicios telemáticos, de alto valor y rentabilidad.

Palabras clave: convergencia digital, automotriz, servicios, internet de las cosas, innovación.

1. INTRODUCCIÓN

La convergencia tecnológica entre los sectores de la micro-electrónica, la informática y las telecomunicaciones derivó en el desarrollo de una innovación radical denominada Internet; tecnología generadora de nuevos mercados y modelos de negocio que funcionan a través de las redes de transmisión y comunicación, desplegadas por el mundo entero. Internet ha transformado todos los sectores de la economía, modificando las formas de organización del trabajo productivo y de generación de valor en las industrias. La convergencia digital, materializada en el ciberespacio, ha dado paso a la formación de una sociedad mundial sustentada en el intercambio de datos, información y conocimiento digitalizados. Este intercambio permanente de datos disponibles para proporcionar información y generar conocimiento útil, es lo que ha modificado las condiciones necesarias para la producción, distribución y apropiación del conocimiento (Foray y Lundvall, 1996). En la sociedad de la información se incrementa la frecuencia e intensidad de las interacciones sociales mediadas por el uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) (Castells, 1999). La convergencia digital abre oportunidades para el desarrollo de nuevos modelos de negocio, aún en industrias maduras como es el sector automotriz.

2. METODOLOGÍA

Estudio cualitativo de carácter exploratorio con uso de técnica documental. Se hizo revisión bibliográfica sobre el concepto de convergencia, particularmente, la convergencia digital aplicada al sector automotriz, identificando los servicios telemáticos que sustentan los nuevos modelos de negocio en dicho sector.

3. DESARROLLO

3.1. Convergencia tecnológica en el sector eléctrico-informático-telecomunicaciones

La convergencia de conocimientos y de tecnologías se refiere a la interacción entre distintas disciplinas científicas y campos tecnológicos, capaces de interactuar entre sí para lograr un marco de referencia y de conocimiento común, desarrollando sinergias de conocimiento e innovación, a fin de crear valor (Roco *et al.*, 2013), sea éste privado o público¹. La convergencia implica la puesta en común de un conjunto de conocimientos, disciplinas científicas y desarrollos tecnológicos que propician innovaciones capaces de solucionar problemas industriales y sociales. Roco *et al.*, 2013 sostienen que la convergencia ha ido ocurriendo por etapas y organizándose a partir de las interconexiones entre el conocimiento y las tecnologías:

¹ El valor privado está relacionado con la maximización de la ganancia que propicia la acumulación, mientras que el valor público considera los beneficios para la sociedad, es decir, para impulsar su bienestar mediante la atención a sus necesidades.

Tabla 1. Etapas de la convergencia del conocimiento

Etapas	Características
Primera etapa	Desarrollo de la nanotecnología a partir de la convergencia de diversas ciencias (biología, química, física, medicina) e ingenierías (tecnología de materiales, ingeniería eléctrica-electrónica) aplicadas al mundo material, basadas en el entendimiento de las estructuras atómicas y de escala nano.
Segunda etapa	Combinación de las tecnologías emergentes nano, biológicas, informáticas y cognitivas (NBIC), con base en los componentes elementales que éstas comparten como átomos, ADN y bits.
Tercera etapa	Expansión de las tecnologías emergentes antes mencionadas para introducirlas a plataformas dispuestas para el uso personal, social e incluso, mundial. Reúne elementos de las actividades humanas y las máquinas con las sociedades.

Fuente: Elaboración propia con base en Roco *et al.*, 2013.

A partir del cuadro anterior se puede ver que la convergencia es un proceso evolutivo y simbiótico que establece fuertes interrelaciones entre dos o más campos del conocimiento que antes de la convergencia, se encontraban separados y funcionaban de manera independiente. En la sociedad del conocimiento se mezclan los saberes e inician procesos convergentes entre distintos campos del conocimiento científico y sus aplicaciones multisectoriales, lo que sienta las bases de nuevas trayectorias tecnológicas intersectoriales. La convergencia de conocimientos y tecnologías entre sectores industriales distintos, crea constelaciones de innovación impulsadas por la convergencia digital. Hay múltiples ejemplos de convergencia de conocimiento aplicada a sectores de la industria bien diferenciados. A finales de los años 60, compañías japonesas de telecomunicaciones, empresas productoras de vidrio y de la industria eléctrica, fusionaron sus tecnologías y conocimientos para desarrollar la fibra óptica, tecnología que permite también la transmisión de datos digitales.

En el caso propiamente del sector TIC, la convergencia tecnológica inició cuando el Departamento de Defensa de Estados Unidos, logró establecer un sistema de comunicación internacional para la defensa y seguridad de Estados Unidos. Con el proyecto ARPANET, desarrollado desde la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos logró tener una comunicación permanente con sus aliados (Marquina, 2012). Desde entonces, su sistema de seguridad internacional, reposa en el despliegue de una red de comunicación entre sus aliados, la cual está diseñada bajo un modelo de arquitectura distribuida, con suficiente independencia entre sus nodos, pero con capacidad de mantenerlos interconectados, a pesar de que se encuentran ubicados en varias ciudades estadounidenses y otras de países europeos aliados. El modelo de arquitectura distribuida de red aseguraba que, en caso de que uno de los nodos de la red fuera atacado por los nazis, la red de comunicación del proyecto ARPANET seguiría en funcionamiento.

La gran red de redes ARPANET fue creciendo con la incorporación de nuevos nodos, localizados posteriormente en países en desarrollo, para permitir la comunicación entre las comunidades científicas. La red ARPANET pudo crecer debido a la convergencia tecnológica que se logró desarrollando protocolos de comunicación entre los equipos, como es el protocolo TCP/IP, que permite la conexión a internet desde varios países, equipos y dispositivos electrónicos. Cabe resaltar que este proceso tecnológico convergente se desarrolló bajo el principio de universalidad e interoperabilidad entre equipos, redes y países. La interconexión entre las distintas redes desplegadas por el mundo es lo que integra la gran red de redes de Internet. En la década de los años 90, tras la caída del muro de Berlín, Estados Unidos anunció que ARPANET dejaba de ser un proyecto militar para convertirse en la autopista de la información, como la denominó el entonces vicepresidente de Estados Unidos, Al Gore.

Debido a la convergencia tecnológica que se logró a través de los protocolos de comunicación entre los dispositivos electrónicos, el software y las telecomunicaciones, es que en la actualidad, esta arquitectura de red distribuida es lo que permite que se puedan realizar muchas operaciones de gestión, de producción e incluso, transacciones financieras internacionales, pues son actividades que se realizan mediante el intercambio permanente de datos e información digital. El flujo de los datos digitales y las transacciones electrónicas es lo que dio paso al surgimiento de la economía digital, es decir la nueva economía que se soporta en el ciberespacio, la cual es el resultado de una innovación tecnológica convergente en el sector de las TIC, gracias al desarrollo de protocolos de comunicación que permiten la interoperabilidad entre los equipos. La nueva economía se refiere a los procesos de generación, apropiación, intercambio y difusión de la información y del conocimiento, con un valor de mercado y funcionando desde el ciberespacio.

En la actualidad, la convergencia digital está avanzando hacia una fusión de Internet con los sistemas urbano-productivos. Lo anterior se observa en el desarrollo de soluciones tecnológicas que basadas en las TIC, buscan tener una mayor eficiencia en la gestión de servicios públicos urbanos, como el sistema de transporte y movilidad. En las empresas, la digitalización de la producción está generando fuertes cambios en los modelos de negocio pues ahora es posible la personalización de los productos, en función de las necesidades de los clientes, por lo que los sistemas productivos son cada vez más flexibles. La convergencia digital podemos entenderla como un proceso científico-tecnológico que ha ido evolucionando con el tiempo, generando una relación simbiótica e inseparable entre los sectores de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones. Más recientemente, la convergencia digital con sectores industriales como el automotriz, da inicio a nuevas trayectorias tecnológicas en el sector manufacturero, con innovaciones fuertemente articuladas al sector informático-telemático. Esto significa otro momento en la evolución de Internet hacia lo que hoy se denomina como Internet de las Cosas.

El Internet de las Cosas es un sistema global interconectado en redes de computadoras, sensores, actores, y dispositivos que usan el protocolo de internet para conectar cualquier objeto físico, lo cual genera permanentemente datos e información que, organizando aquella que se encuentre dispersa, son de valor y utilidad para sectores específicos. A esta generación de grandes

cantidades de datos propiciada por la digitalización, se le conoce con el nombre de Big Data (grandes datos) (Marquina y Nájera, 2016). La interconexión entre objetos y entre éstos con las personas y las organizaciones, están incrementando de manera exponencial el volumen de datos que circulan en el ciberespacio, por lo que la seguridad y el crecimiento económico a partir de la generación y gestión de grandes volúmenes de datos, se están convirtiendo en temas relevantes para empresas, gobiernos y ciudadanos.

3.2. La convergencia digital y su relación con el sector automotriz

La convergencia digital posibilita que desde un mismo dispositivo se puedan realizar al mismo tiempo, distintas operaciones relacionadas con el procesamiento de texto, voz y video. La digitalización es una innovación tan radical como lo fue en su momento el tendido de las redes eléctricas y de telefonía. La convergencia digital está constituida por las redes interactivas multimedia que prestan servicios altamente diferenciados y personalizados. Esta convergencia posibilita la creación de nuevos negocios, capaces de generar innovaciones de alto valor en sectores específicos, pero que se han mezclado para satisfacer las demandas del mercado. Esto propicia la creación de otro tipo de empleos.

La información digitalizada y el conocimiento que de ella deriva, se han convertido en factores clave de la producción (Freeman, 1990) además de los factores tradicionales como son la tierra, el capital y la fuerza de trabajo. El uso intensivo de los datos que se generan y que se transportan permanentemente en las redes es la base para comprender el funcionamiento del capitalismo informático (Dabat, Rivera y Wilkie, 2004) y la economía del conocimiento.

La digitalización de los procesos administrativos y productivos afecta las economías, los sectores industriales, así como los modelos de negocios. Al introducir las tecnologías TIC a las organizaciones, se generan, almacenan y distribuyen grandes cantidades de datos estructurados que tienen un mayor valor por byte que aquéllos que no están estructurados.

La industria automotriz es una industria madura que presenta problemas como son: mercados saturados en los países desarrollados, exceso de capacidad instalada, altos grados de segmentación y proliferación de productos, cerrada competencia en precios y márgenes de utilidad decrecientes en los estratos de autos económicos (Álvarez, 2011). Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información han impactado la industria modificando la forma en que se produce, las características del producto y dándole nuevo aliento. La convergencia digital en la industria automotriz genera grandes cantidades de datos estructurados que las empresas utilizan en sus procesos administrativos y productivos, pues a partir de su análisis toman mejores decisiones de inversión y de organización para tener un mejor desempeño.

En la industria automotriz las megatendencias se observan especialmente sobre el proceso productivo y el producto final. Respecto al proceso productivo, la introducción del internet industrial modificó las prácticas en el diseño, la manufactura y los servicios, resultando nuevos

vehículos con servicios de seguridad y conectividad, además de ciertas características que les permiten emitir menos contaminantes a los ecosistemas, a lo largo de su ciclo de vida.

La incorporación de TIC en el diseño de vehículos ha logrado disminuir los costos y el tiempo, dando una respuesta más rápida a los gustos y necesidades de los clientes, así como para dar cumplimiento a las regulaciones que existen sobre la seguridad y el impacto ambiental de los vehículos automotores, dependiendo los países donde se produce y el mercado de destino de los productos.

La manufactura inteligente se caracteriza por ser altamente flexible, disminuye los costos de producción y de transacción pues se tiene acceso a más información relevante en tiempo real, lo que incrementa la productividad. En el modelo de industria 4.0 se mejora la coordinación de la cadena productiva mediante el intercambio de datos en tiempo real entre todos los eslabones, teniendo un mayor control sobre la calidad en cada uno de los procesos.

La conectividad de los vehículos ha permitido la innovación en servicios telemáticos. Un automóvil interconectado es un conjunto de sistemas informáticos articulados, los cuales están a su vez en conexión con los objetos y los servicios de la vida cotidiana, a través del Internet de las Cosas. Los automóviles interconectados ofrecen una gama de servicios telemáticos, ya sea para dar mayor seguridad a los usuarios o para proporcionarles mayor confort, con el entretenimiento, durante los tiempos de traslado, sobre todo en aquellos vehículos guiados por sistemas inteligentes interoperables. Los automóviles interconectados implican una nueva manera de concebir los desplazamientos en y entre las urbes.

Tabla 2. Automóviles interconectados

Servicios telemáticos	Descripción
Asistencia de vehículos robados	La tecnología GPS permite ubicar al vehículo inmediatamente, lo cual se traduce en un control total sobre el automóvil y sus desplazamientos. En caso de que el cliente no cuente con las llaves, localizar el vehículo y desbloquear las puertas.
Diagnóstico del estado del vehículo y sus partes	Función sistemática que alerta al conductor sobre las fallas y requerimientos del vehículo y sus partes, evitando accidentes. Los datos que arroja el diagnóstico se almacenan a través de los distribuidores de las marcas automotrices que dan servicios de mantenimiento y reparación.
Respuesta automática de accidentes	En caso de colisiones, el vehículo tiene respuesta inmediata con la compañía que proporciona el servicio de emergencias. Dicha empresa alerta del accidente a servicios de emergencia en los que intervienen los paramédicos, hospitales y seguridad pública.

Navegación paso a paso	Guían al conductor sobre su trayecto punto a punto, seleccionando las mejores vías, dependiendo de las situaciones del tráfico.
Comercio electrónico	Desde el automóvil se pueden realizar compras en línea.
Entretenimiento	Ver programas, jugar videojuegos y escuchar música.

Fuente: Elaboración propia

Esta convergencia crea nuevas fuentes de valor dentro de la cadena que son aprovechadas por quienes la gobiernan. Por ejemplo, General Motos creó la empresa On Star para brindar servicios telemáticos a sus vehículos. En este nuevo modelo de negocio basado en la telemática, entran nuevos jugadores tanto de la industria automotriz como de las TIC y, en algunos casos, se dan alianzas, compras y fusiones para aprovechar las capacidades de los diferentes agentes del mercado.

La convergencia entre las TIC con el sector automotriz, que si bien han seguido una trayectoria evolutiva en sus respectivos sectores, genera innovaciones disruptivas cuando convergen, reflejada en mejoras a sus procesos, partes y diseños, propiciando la emergencia de nuevos modelos de negocio y creación de nuevas empresas de base tecnológica.

4. CONCLUSIÓN

La convergencia del sector automotriz con el sector de las TIC, modifica la manera de hacer negocios, concibiendo al automóvil no sólo como un vehículo para la movilidad sino también para la prestación de servicios telemáticos, de alto valor y rentabilidad, debido al crecimiento mundial de estos sectores económicos. La convergencia tecnológica y de conocimientos provoca constelaciones de innovación que alteran las formas de organización económica, incorporando nuevos agentes a los mercados que ha ocasionado una revolución en los sistemas de producción, comercialización y distribución.

Las empresas de servicios especializados en TI están ligadas a la arquitectura y diseño del vehículo mediante la creación y puesta en funcionamiento de sistemas embebidos en el automóvil, ya que para que un vehículo pueda proporcionar estos servicios al conductor y pasajeros, requiere ser diseñado y producido con la implementación de estos sistemas informáticos y estar conectado a las redes telemáticas.

Además de los retos tecnológicos que implica la convergencia digital en los sistemas productivos y gerenciales, la formación de capital humano es crucial para agregar valor a los datos y la información que constituye la base del capitalismo informático, liderado por compañías de Estados Unidos, China, Japón y Alemania, principales países productores de automóviles con marcas propias.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, L. (2011), “Estrategias de internacionalización de la industria automotriz 1998-2008”. En I. Rueda y L. Álvarez (coords.), *La industria automotriz en época de crisis efectos económicos, financieros y sociales*, México: FCA/IIIEc UNAM.

Castells, Manuel (1999), *La Era de la Información*, vol. 1, México: Siglo XXI.

Dabat, A., Rivera M. A. y Wilkie J. W. (coords.) (2004), *Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial*, México: Juan Pablos Editor.

Freeman, C. (1990), *The Economics of Innovation*, Londres: Pinter.

Foray, D. y Lundvall B. A. (1996), “The Knowledge-based Economy: from the Economics of Knowledge to the Learning Economy”, *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, París: OCDE

Marquina, Lourdes (2012), *Gobernanza global del comercio en Internet*, México: INAP.

Marquina, L. y K. Nájera (2015), “Convergencia tecnológica para el desarrollo de ciudades inteligentes en México”. En A. Morales, R. de Gortari y F. Stezano (coords.), *Convergencia de conocimiento para beneficio de la sociedad. Tendencias, perspectivas, debates y desafíos*, pp. 239-260, México: Conacyt/Infotec.

Roco, Mihail, Bainbridge, W., Tonn, B. y Whitesides, G. (coords.) (2013), *Converging knowledge, technology, and society: Beyond convergence of nano-bio-info-cognitive technologies*, London: Springer.