

# El Impacto de la Convergencia Digital en los Estados Unidos:

Un Análisis del Empleo y los Salarios en las Industrias de Medios Impresos y del Procesamiento de Datos e Información

*The Impact of Digital Convergence in the United States: An Analysis of Employment and Wages in the Print Media and Data and Information Processing Industries*

---

OMAR SADO TH ORTEGA VÉLIZ\* | HUMBERTO MERRITT\*\*

---

## ► RESUMEN

La convergencia digital inicia en 1991, a partir del desarrollo de protocolos para intercomunicación entre computadoras. Aunque este fenómeno se ha difundido por todo el mundo, su impacto es más visible en los Estados Unidos, donde ha diezclado la industria de publicaciones impresas, al tiempo que ha empujado sectores más modernos como la información y el procesamiento de datos, siendo su efecto más notable en el empleo y los salarios. En este artículo proponemos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál ha sido el impacto de la convergencia digital en los niveles de empleo y remuneración de los trabajadores en las dos industrias señaladas? Para responderla, usamos los datos reportados por la Oficina de Análisis Económico de los Estados Unidos, relativos a las cuentas nacionales de ese país entre 1998 y 2018.

**Palabras clave:** *Estados Unidos | TIC | Convergencia digital | Empleo | Salarios.*

## ► ABSTRACT

Digital convergence stemmed from the launch of computers' intercommunication protocols in 1991. Although this phenomenon has spread

\* Estudiante del Doctorado en Gestión y Políticas de la Innovación del Instituto Politécnico Nacional. Correo electrónico: oortegav1500@alumno.ipn.mx El autor agradece el apoyo recibido por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

\*\* Profesor-investigador del Instituto Politécnico Nacional, CIECAS. Correo electrónico: hmerritt@ipn.mx El autor agradece el apoyo recibido por el Instituto Politécnico Nacional a través del proyecto SIP-20190098.

around the world, its strongest impact has been on the United States, where it has decimated the print publishing industry, while pushing more modern sectors such as information and data processing, altering both jobs and wages. We explore this situation by posing the following research question: What have the effects of digital convergence on employment and workers' income been in the print and information industries? We use data reported by the U.S. Bureau of Economic Analysis, regarding its national accounts between 1998 and 2018.

**Keywords:** *United States | ICT | Digital convergence | Employment | Wages.*

## INTRODUCCIÓN

La intercomunicación entre usuarios de computadoras era inimaginable antes de 1991, cuando se implementó el protocolo de marcado de hipertexto (HTML), pero su introducción provocó el auge de la llamada telaraña mundial (World Wide Web) (Greenstein, 2015). Si bien el lenguaje HTML, desarrollado por Tim Berners-Lee y Robert Caillau en el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), sirvió para poner en marcha la internet, las tres ramas que integran la industria de la información (informática, comunicaciones y radiodifusión) ya venían evolucionando como sectores separados. Sin embargo, la creación de la internet aceleró la fusión de sus fronteras tecnológicas, al grado de detonar el sector de la información y las comunicaciones.

Hoy aceptamos que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han logrado que los procesos de transmisión sean totalmente digitales, al integrar elementos como *hardware*, *software*, redes y medios para la recolección, almacenamiento, procesamiento, transmisión y presentación de información mediante datos, texto, imágenes, voz y video, permitiendo que los agentes que las utilizan estén completamente integrados a lo largo de la cadena de producción de los contenidos generados (Yovanof y Hazapis, 2008; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2017).

En cierta forma, la convergencia digital nace en 1994 con la aplicación llamada Mosaic (Netscape), que servía para navegar en internet, mejorando enormemente la funcionalidad de las aplicaciones basadas en internet (Greenstein, 2015; McCullough, 2018). Desde entonces, la incesante penetración de las TIC ha reconfigurado un sinnúmero de industrias, creando nuevos nichos de mercado, pero provocando también la quiebra de empresas con largas trayectorias de operación (Christensen y Overdorf, 2000; Govindarajan y Kopalle, 2006).

Una de las industrias más afectadas por la convergencia digital ha sido la industria editorial. A este respecto, Carrillo (2015) observa que la industria se ha visto obligada a pasar de un formato nativo (papel) al electrónico, vía la digitalización de sus productos y servicios. Pero el mismo proceso de la convergencia digital ha impulsado el caso de internet, donde la transición se presentó primero en la codificación informática, luego en la compresión y estandarización de mensajes de voz y video, y finalmente en la transmisión completa de programas de radio y televisión por la red (Singh y Raja, 2010; Peitz y Waldfoegel, 2013). En la actualidad, el vertiginoso ascenso de internet se deriva de los incesantes avances en las tecnologías de fibra óptica e inalámbrica de alta velocidad, lo que ha incentivado la integración cada vez mayor de voz, texto, datos e imágenes para aprovechar todo el potencial de las elevadas tasas de transmisión (McCullough, 2018).

No es casual, entonces, que la convergencia digital haya trastocado las industrias de información, comunicación y entretenimiento, al hacer que la producción de contenidos, las rutinas de trabajo, los soportes de acceso, las estrategias de distribución y los modelos de negocio tengan que ser distintos a los de antaño. La convergencia digital es tan penetrante que incluso industrias sin mucha relación con las TIC, como el transporte y el hospedaje, están evolucionando hacia aplicaciones (*apps*) basadas en dispositivos conectados a internet (Parker, Van Alstyne y Choudari, 2017).

Por otra parte, los medios de información y comunicaciones tradicionales, como libros, periódicos y revistas, están viendo cómo sus usuarios han mudado sus patrones de consumo, afectando profundamente la estructura económica del sector. Este fenómeno es ya de alcance mundial, aunque con impactos aún diferenciados (Singh y Raja, 2010). En el caso de los Estados Unidos, la convergencia digital ha modificado completamente el panorama industrial, pues empresas que hace treinta años eran sólidas y estables, hoy ya no existen, mientras que otras con menos de veinte años de creación son ahora emporios económicos. En el primer caso están Borders, Kodak, Polaroid y Blockbuster; y en el otro, Amazon, Google y Facebook.

En este trabajo analizamos dos industrias que han experimentado de forma más intensa los efectos económicos de la convergencia digital: la primera es la industria de la impresión y de sus productos relacionados, la cual está identificada por el Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte (NAICS) con el código 323. La segunda industria comprende el procesamiento de datos informáticos, el hospedaje de páginas web y demás servicios relacionados con la transmisión de datos electrónicos por internet (código NAICS 518).

Por otra parte, entendemos el proceso de convergencia digital como la fusión de varios formatos (o aplicaciones) en su vertiente digital (es decir, en formato electrónico). Esta precisión es importante porque la convergencia digital crea un valor creciente para los usuarios que trasladan sus actividades, comportamientos y acciones hacia este tipo de formatos (OECD, 1992; Yoffie, 1997; McCullough, 2018). Finalmente, nos centramos en el caso de los Estados Unidos por ser pionero en la introducción de las TIC y de la convergencia digital.

Debido a nuestro interés por conocer los efectos que ha tenido la convergencia digital en dos industrias importantes de la economía estadounidense, es que proponemos la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál ha sido el impacto de la convergencia digital en los niveles de empleo y remuneración salarial en las industrias de impresión y de información en los últimos veinte años? Para dar respuesta a esta interrogante, el documento está estructurado en siete partes, incluyendo introducción y conclusiones. La siguiente sección revisa el proceso evolutivo que ha experimentado la convergencia digital.

## 1. LA CONVERGENCIA DIGITAL COMO UN PROCESO EVOLUTIVO

Nicholas Negroponte y David Yoffie son vistos como los creadores del término “economía digital”. El primero predijo que la multimedia interactiva se volvería más similar a un libro, pues la computadora personal daría acceso a una miríada de servicios de información y entretenimiento, reemplazando al televisor, llegando incluso a afirmar que “para 2005 los estadounidenses pasarán más horas navegando en internet que viendo la televisión” (Negroponte, 1995, p. 58). Fue tan preciso en su predicción, que hoy día la industria de la radio y la televisión ya transmite en internet.

Por su parte, Yoffie (1997) conceptualizó la convergencia digital como una revolución tecnológica que transformaría la economía global. Imaginó que para inicios del siglo XXI surgirían nuevas oportunidades de negocio basadas en plataformas digitales, pronosticando “grandes inversiones en video bajo pedido, televisión interactiva, servicios en línea y nuevas formas de contenido de entretenimiento digital” (p. 1). Resulta interesante comprobar cómo ambos académicos anticiparon la fusión de computadoras, comunicaciones y electrónica de consumo en un nuevo paradigma económico que ha permeado casi todas las actividades productivas.

Si bien los pronósticos han sido impresionantes, la fusión de las tres plataformas era relativamente predecible, pues desde fines de los años setenta surgieron los primeros intentos por unificar las capacidades de almacena-

miento y manejo de datos de computadora con la versatilidad de transmitir voz e imágenes que caracteriza a la radio y la televisión. Por ejemplo, Gaines (1998) informa a fines de 1970 sobre las diversas plataformas que buscaban entregar contenido personalizado a través de cables, en lugar de ondas de radio. Describe el sistema Viewdata británico, la red francesa Minitel y la plataforma interactiva Videotex como esfuerzos prometedores, pero que nunca se materializaron (p. 9). Para ser justos, el fracaso de estas plataformas debe atribuirse no a la falta de ideas innovadoras, sino a la inexistencia de una red universal integrada y operativa de comunicaciones, condición que años después posibilitaría el surgimiento de internet al converger desde varios campos de la ciencia tres importantes avances tecnológicos: 1) los protocolos para la transmisión/intercambio de señales y datos (es decir, el lenguaje de transmisión TCP/IP), 2) la compresión de información digital, y 3) el estándar de encriptación HTML ya mencionado.

Con el surgimiento de internet nacieron también los documentos multimedia interactivos, vinculados e indexados que buscaban emular al medio de publicación impreso en el que estaban inicialmente contenidos, añadiendo además funcionalidades de sonido, video e interactividad, ventajas que un documento en papel era incapaz de ofrecer (Greenstein, 2015).

Obviamente, la introducción de ofertas digitales no demoró en impactar a varias de las industrias de materiales impresos involucradas. Así, los libros, las revistas y los periódicos (todos ellos impresos en papel) comenzaron a experimentar ventas decrecientes tan pronto como internet puso a disposición de los consumidores alternativas digitales (Meyer, 2009). Un destino similar tuvo el servicio postal cuando surgieron los mensajes de correo electrónico, aunque el impacto se ha suavizado por la influencia de fuerzas sociales moduladoras, como la tradición del uso del correo físico por parte de usuarios de altos ingresos (Meschi, Cherry, Pace *et al.*, 2011).

Es importante señalar, no obstante, que desde 2009 se han acelerado los cambios en los modelos de negocio de las industrias dedicadas a producir contenidos, debido a la creciente digitalización de sus ofertas. Por ejemplo, en Estados Unidos la convergencia digital ha provocado una mayor competencia entre las plataformas electrónicas y la industria tradicional, la cual estaba, hasta bien avanzada la primera década del nuevo milenio, indiferente a dicha competencia cruzada. A raíz de estos cambios, se han recrudecido las fusiones y alianzas entre productores de contenido en medios como la televisión, el cine, las industrias productoras de música, los videojuegos y otros negocios dedicados a ofrecer contenidos digitales e impresos, como portales de internet, empresas de TIC y de electrónica de consumo (Manyika, Ramaswamy, Khanna *et al.*, 2015).

Más recientemente, la convergencia digital ha inducido a una amplia gama de empresas a participar en la generación y distribución de contenido audiovisual (por ejemplo, empresas de información y telecomunicaciones, proveedores de servicios de internet, estudios de cine, portales web y operadores móviles), impulsando la integración de varias plataformas, como los operadores de televisión por cable y de televisión gratuita, que han estado creando video bajo demanda (VOD) y servicios de televisión móvil, junto con los nuevos jugadores de televisión IPTV (i.e., *streaming*), que ahora ofrecen servicios de VOD de suscripción, así como los operadores de telefonía celular que ya han implementado servicios consolidados de TV/VOD; mientras que algunas empresas de medios de información y noticias han preferido asociarse con distribuidores más grandes para crear contenido mejorado para servicios móviles, extendiendo sus marcas hacia ese nuevo canal de distribución (Hesmondhalgh y Lobato, 2019). Esto demuestra, como lo señala Greenstein (2015), la naturaleza disruptiva de las plataformas basadas en las TIC, apuntando hacia la evolución de los llamados “mercados de información”, donde una vez que alguien introduce un producto (o servicio) disruptivo, le será posible dominar un mercado más amplio al obtener economías de escala y alcance (*scope*), ya que el desarrollo inicial del producto (o servicio), siendo aún costoso, le podrá ofrecer ventajas competitivas porque la distribución posterior no podrá evitar los bajos costos marginales.

Esto explica los tres grandes desafíos que enfrentan las industrias de contenido digital. Primero, las cadenas de valor están cambiando, particularmente a nivel de distribución. Esto ha dado como resultado la desintermediación y la reintermediación, ya que los nuevos mecanismos de distribución (digitales) reemplazan a los antiguos (físicos). En segundo lugar, las industrias generadoras de contenido enfrentan la disminución de sus ingresos provenientes de canales tradicionales, obligándolas a comercializar una gama cada vez mayor de productos a través de plataformas móviles. Finalmente, los contenidos digitales se distribuyen (y venden) directamente a los consumidores mediante aplicaciones propietarias, como juegos, música, video y/o películas, facilitando la concentración de ingresos y evitando así las comisiones de las que antes disfrutaban los intermediarios y medio-mayoristas (Parker *et al.*, 2017; McCullough, 2018). No es fortuito, entonces, que los perdedores de este proceso hayan sido las industrias que aún aplican modelos de negocio basados en la comercialización de productos tangibles, como el papel.

## 2. EL IMPACTO DE LA CONVERGENCIA DIGITAL EN LAS INDUSTRIAS DE MEDIOS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Como se ha señalado antes, el avance de las TIC ha producido un impacto notable en los Estados Unidos, y especialmente para los sectores relacionados con el papel. Entre las actividades más afectadas están la entrega de cartas (pero no la paquetería, que ha crecido gracias al comercio electrónico) y la producción de libros, revistas y periódicos impresos en papel. Detrás de este fenómeno está la forma en que internet está desplazando el consumo de papel. Andrés, Zentner y Zentner (2014) comentan que la lectura de periódicos y revistas en línea, los *e-books*, la adopción de facturación electrónica, la publicidad en plataformas electrónicas, las guías telefónicas en internet, el uso de correo electrónico y la documentación electrónica han aniquilado al papel. Para medir el efecto de estos cambios, utilizaron datos de panel a nivel de país sobre la penetración de internet y el consumo de papel, desglosando varias categorías de producto, y encontrando que la penetración de internet disminuye significativamente el consumo agregado de papel. De esta forma demuestran que internet reduce el consumo en las categorías que tienen más probabilidades de verse afectadas por la convergencia digital, como el papel utilizado para imprimir periódicos, libros y revistas, mientras que internet no parece tener un impacto estadísticamente significativo sobre el consumo de otros tipos de papel, como el sanitario (p. 23).

Si bien la industria estadounidense ya venía lidiando con auges y caídas periódicas (que terminaban afectando a toda la economía por igual), la incesante penetración de internet terminó por barrer las reglas anteriores del juego. Por ejemplo, muchos consumidores, especialmente los más jóvenes, ven ahora el consumo de artículos tangibles como una práctica engorrosa y cara, por lo que optan mejor por contenido digital (Meffert, Hazan, Wagener *et al.*, 2013). Claramente, las cambiantes preferencias de los consumidores han deteriorado la comercialización de bienes de información tangibles, permitiendo que oferentes recién llegados prosperen a costa de las empresas que aún conservan sus modelos de negocio tradicionales.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS PARA LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo analiza los efectos económicos particulares de la convergencia digital en dos industrias de la economía estadounidense. La primera es la industria de imprenta y temas relacionados con la impresión, la cual es iden-

tificada por el Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte (NAICS) con el código 323. La segunda industria comprende el procesamiento de datos informáticos, el hospedaje de páginas web y demás servicios relacionados con las TIC. Esta industria está clasificada con el código NAICS 518. A continuación, se proporciona una breve descripción de estos sectores.

### 3.1. Actividades de impresión y servicios relacionados

Las empresas englobadas en el subsector NAICS 323, de actividades de impresión y actividades de soporte relacionadas, se abocan a imprimir productos, como periódicos, libros, etiquetas, tarjetas de presentación, papelería, formularios comerciales y otros materiales. Estas empresas también tienden a realizar actividades de soporte para empresas de medios, como la manipulación de imágenes con datos, dan servicios de fabricación de planchas y encuadernación, labores que las convierten en la columna vertebral de la industria de la impresión. Bajo el código NAICS 323, operan unidades de negocios dedicadas principalmente al manejo de papel físico para fabricar material impreso.<sup>1</sup>

### 3.2. Procesamiento de datos, alojamiento y servicios relacionados

El subsector clasificado bajo el código NAICS 518 corresponde al procesamiento de datos, alojamiento de procesos informáticos y servicios afines, los cuales forman parte de un sector mayor de la economía estadounidense, denominado sector de la información. Las empresas ubicadas bajo la clasificación NAICS 518 típicamente proporcionan la infraestructura para el alojamiento y/o servicios de procesamiento de datos que son parte central del crecimiento que ha alcanzado internet. Este sector contiene solamente un grupo industrial clasificado como procesamiento de datos, alojamiento y servicios relacionados. Cabe precisar que las constantes innovaciones en las TIC han creado muchas vertientes para el sector, por esta razón, entre 2002 y 2007 hubo un cambio en la definición del subsector, ya que el anterior código NAICS 2002 clasificaba a las empresas dentro de los proveedores de servicios de internet, portales de búsqueda web y servicios de procesamiento de datos, redefiniéndose en NAICS 2007 como “procesamiento de datos, alojamiento y servicios relacionados”; en la actualidad, el código NAICS 518 define estas actividades.<sup>2</sup>

1 Para mayor información, véase la URL: <https://www.bls.gov/iag/tgs/iag323.htm>

2 Para mayores detalles sobre las definiciones de este sector, véase la URL: <https://www.bls.gov/iag/tgs/>



#### 4. RECOPIACIÓN DE DATOS Y DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

Como se ha señalado, la convergencia digital ha tenido un impacto visible en la economía de los Estados Unidos, especialmente en los últimos veinte años. En este trabajo analizamos su impacto mediante el uso de estadísticas laborales, y en particular a partir de los datos relacionados con la tasa de creación (o destrucción) de empleos y de los salarios medios registrados, información que está catalogada dentro del conjunto periódico de datos censales que el gobierno de los Estados Unidos da a conocer a través de su oficina de análisis económico (U.S. Bureau of Economic Analysis, BEA).

Aprovechamos, entonces, la información proporcionada por la BEA para evaluar los efectos macroeconómicos en el empleo como consecuencia de la creciente digitalización de las actividades productivas. Es importante señalar que la información es de libre acceso y está disponible a través de la página de internet de la BEA. Los datos fueron tomados directamente de la sección 6, "Income and employment by industry", la cual es accesible desde la siguiente URL: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=19&step=2&i-suri=1&1921=survey>

Para mayor detalle sobre los aspectos metodológicos de este estudio, es preciso señalar que la BEA reporta en la sección 6, tabla 6.3D (de la mencionada página web), los salarios y emolumentos generados para las dos clasificaciones industriales que nos interesan: NAICS 323 y NAICS 518. De esta forma, la citada tabla 6.3D permite recabar información desde 1998 hasta 2018. Una situación similar existe para el empleo, donde la misma sección 6, a través de la tabla 6.5D, ofrece los datos correspondientes al número de trabajadores empleados, tanto de tiempo completo como de tiempo parcial, para los dos sectores referidos.

Es pertinente señalar que, si bien la BEA proporciona la serie histórica para la industria estadounidense desde 1929 hasta el año pasado, hemos restringido nuestro análisis al periodo 1998-2018 debido al gran dinamismo tecnológico en el sector de las TIC. Esta limitación busca acotar las diferencias en compatibilidad de los datos disponibles, especialmente porque el sector de información y servicios web aún no aparecía como consolidado antes de 1998.

La tabla 1 muestra el conjunto de datos correspondientes a los salarios y nivel de empleo para los sectores de impresión (NAICS 323) y de información (NAICS 518), así como de la industria estadounidense en su totalidad. En el caso de los salarios, las cifras están en miles de dólares constantes de 2018

TABLA 1  
Empleo y salarios en dos sectores industriales de Estados Unidos, 1998-2018

Año	Actividades de impresión		Servicios de información		Datos nacionales	
	(323)		(518)		Salarios	Empleo
	Salarios (w323)	Empleo (e323)	Salarios (w518)	Empleo (e518)		
1998	53.8	773	74.0	399	52.1	116,589
1999	54.5	767	86.2	443	53.6	119,113
2000	55.3	757	96.3	528	55.5	121,703
2001	52.4	750	99.7	493	55.6	121,941
2002	53.0	695	90.3	438	55.8	120,792
2003	53.5	659	92.1	405	56.6	120,308
2004	53.8	646	100.1	388	57.6	121,439
2005	54.0	626	99.5	393	57.6	123,675
2006	53.8	622	100.0	407	58.5	125,863
2007	53.7	612	96.9	312	59.5	127,273
2008	53.5	577	96.9	306	60.2	126,244
2009	52.2	506	98.7	291	60.2	119,858
2010	52.6	472	103.3	289	61.1	118,936
2011	52.3	459	107.1	300	61.5	120,380
2012	52.1	447	109.9	317	61.9	122,757
2013	51.9	443	123.8	337	61.5	124,760
2014	51.9	440	126.3	355	62.1	127,335
2015	52.3	441	133.5	384	63.2	130,225
2016	52.6	438	140.9	396	63.5	132,093
2017	52.2	431	151.6	414	64.2	134,183
2018	52.9	418	161.1	444	64.7	136,566
TMCA	-0.09	-3.03	3.96	0.54	1.09	0.79

Notas: TMCA: Tasa media de crecimiento anual; los salarios están en miles de dólares de 2018, y el empleo, en miles de personas en tiempo completo.

Fuente: Oficina de Análisis Económico de los Estados Unidos (BEA). Disponible en: <https://bit.ly/2WW3mc6>

(para homologar la comparación intertemporal), y en empleo se reporta en miles de personas a tiempo completo. Con la finalidad de facilitar el análisis de los datos estadísticos, se procedió a renombrar las series de la siguiente manera: las estadísticas de los salarios del sector 323 aparecerán como w323, mientras que los del sector 518 se declaran como w518. En el caso del empleo,

las estadísticas del empleo del sector 323 aparecerán como e323, mientras que las del sector 518 se declaran como e518.

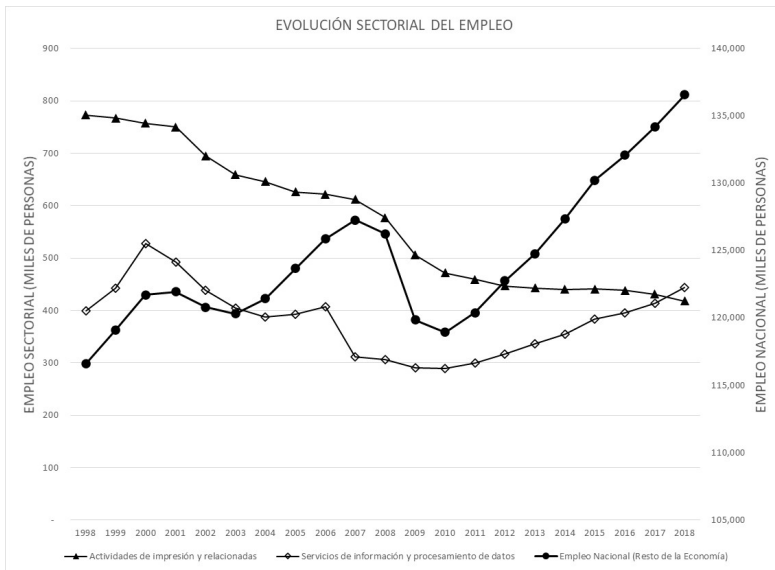
Como se puede observar en la tabla anterior, el sector de impresión y actividades relacionadas ha sufrido una considerable pérdida de empleos desde 1998, a una tasa media anual del 3.03%; y los salarios también han disminuido (a un valor real) en 0.09%. Esta situación contrasta notablemente con la experimentada por el sector de servicios de información y hospedaje web, donde el empleo ha subido a una tasa media anual del 0.54%, con un incremento real del salario del 3.96% anual, pasando de 74 mil dólares en promedio en 1998, a poco más de 161 mil en 2018. Estos cambios son aún más contrastantes si tomamos como referencia el comportamiento de los salarios y el empleo a nivel nacional, como lo indican las dos últimas columnas de la tabla anterior.

Es posible tener una mejor apreciación de la evolución del empleo y los salarios si observamos las gráficas 1 y 2. La gráfica 1 muestra la evolución del número de trabajadores en el sector de la impresión, en comparación con los mismos datos para el sector de servicios de información y a nivel nacional. De esto se desprenden dos fenómenos dignos de mención. El primero es la ya mencionada caída del empleo en el sector de la impresión, reduciéndolo a casi la mitad en los 21 años de análisis; el otro es la gran variación que ha tenido el empleo a nivel nacional (muy visible en las caídas de 2000 y 2008), para recuperarse desde entonces. Si bien estas fluctuaciones se manifestaron a nivel nacional, al parecer no tuvieron ningún efecto en el mercado laboral del sector de la información, el cual había venido disminuyendo desde 2000, pero que desde 2010 muestra un crecimiento sostenido, aunque menor al nacional.

La gráfica 2 muestra la evolución de los salarios reales entre 1998 y 2018, contrastándolos con su valor a nivel nacional. De esta revisión se desprenden otros tres fenómenos dignos de comentar: la relativa estabilidad del salario nacional, la paulatina declinación del salario para el sector de la impresión y el creciente aumento del salario en el sector de los servicios de información. El crecimiento de esta variable es notable, pues casi dobló su valor en el periodo analizado, haciendo mucho más atractiva para el trabajador la búsqueda de empleo en este sector.

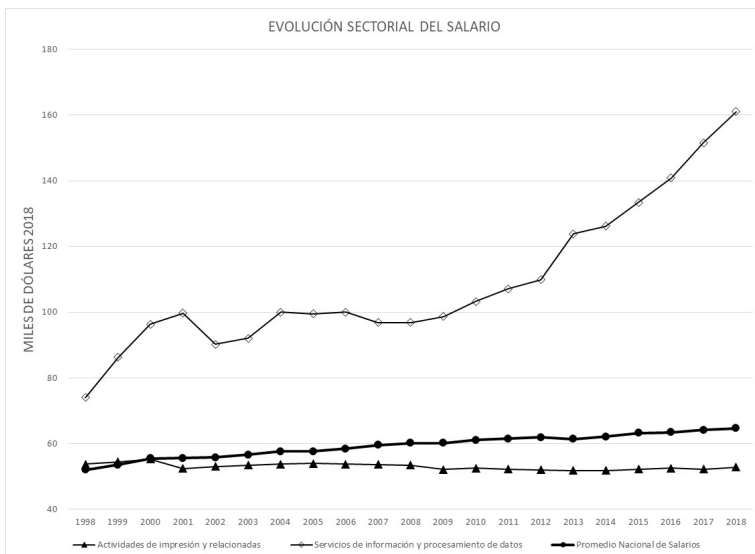
A partir de esta revisión, es pertinente intentar un análisis más formal de los efectos de la convergencia digital en estos dos sectores. La siguiente sección aborda este análisis y declara las limitaciones del análisis estadístico efectuado.

GRÁFICA 1  
Evolución sectorial del empleo



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA 2  
Evolución sectorial del salario



Fuente: Elaboración propia.

## 5. ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y CRÍTICA DE LA EVIDENCIA DISPONIBLE

Como se indicó en la introducción, nuestro trabajo plantea responder la siguiente pregunta: ¿Cuál ha sido el impacto de la convergencia digital en los niveles de empleo y remuneración salarial en las industrias de impresión y de información en los últimos veinte años? Con este propósito en mente, se recopilaron datos relativos al nivel de empleo total a tiempo completo en los sectores NAICS 323 y NAICS 518, así como de las remuneraciones medias obtenidas por los trabajadores de dichos sectores entre 1998 y 2018, datos reportados por las cuentas nacionales de los Estados Unidos a través de la oficina de análisis estadístico de ese país (BEA).

Como se observa en la tabla 1, los datos recolectados corresponden a 21 observaciones anuales para las cuatro series temporales analizadas. Si bien este grupo de datos nos ha permitido visualizar las tendencias sectoriales y nacionales para los salarios y el empleo que se reportaron en las gráficas anteriores, son muy pocos para la realización de pruebas estadísticas robustas. A este respecto, Tabachnik y Fidell (2014) sugieren que la validez de los análisis estadísticos dirigidos a demostrar la existencia de relaciones causales entre variables depende del tamaño de la muestra utilizada. Sugieren que una regla básica simple es que el tamaño de la muestra ( $N$ ) debe ser de al menos  $50 + 8m$  (donde  $m$  es el número de las variables independientes involucradas) para probar la correlación múltiple, y de  $104 + m$  para probar predictores individuales (p. 159). En nuestro caso, dado que estamos evaluando la interacción de cuatro variables ( $w323$ ,  $e323$ ,  $w518$  y  $e518$ ), deberíamos tener 82 observaciones para probar la correlación múltiple entre todas ellas, y 108 datos para probar predictores individuales. Claramente no estamos ni cerca de tal cifra, por lo que no pretendemos realizar ninguna prueba robusta, ya que la evidente limitación de la muestra disponible nos impide hacer inferencias estadísticas. En todo caso, declaramos que la pretensión de nuestro análisis es proporcionar un marco indicativo únicamente.

Por otra parte, comenzamos la medición del impacto de la convergencia digital en el empleo y los salarios mediante la inspección de las correlaciones existentes entre las variables disponibles. La tabla 2 reporta esta medición usando el método de coeficientes de correlación bivariada de Pearson. Como se ha señalado, la muestra consta de las 21 observaciones para cada una de las seis variables: empleo en el sector de la impresión ( $e323$ ), empleo en el sector de la información ( $e518$ ), empleo nacional, salarios en el sector de la impresión ( $w323$ ), salarios en el sector de la información ( $w518$ ) y salarios nacionales.

De acuerdo con la discusión realizada en la sección anterior (y subra-

yando las limitaciones existentes), es de esperar que exista una relación inversa (negativa) entre el comportamiento del empleo en el sector de la impresión y actividades relacionadas y el resto de las variables de empleo. Sin embargo, la tabla anterior muestra que dicha correlación sólo se presenta para el empleo a nivel nacional, mientras que las correlaciones del empleo para ambos sectores son positivas. La explicación hay que ubicarla en la gráfica 1, que muestra una disminución del empleo de 2000 a 2011, aunque el sector de la información (e518) se recuperó posteriormente. Para el análisis realizado, las correlaciones son altamente significativas en pruebas de dos colas.

TABLA 2  
Matriz de coeficientes de correlación de Pearson  
para variables seleccionadas

VARIABLES	Sector Información (Empleo, e518)	Empleo nacional	Sector Impresión (Salarios, w323)	Sector Información (Salarios, w518)	Salarios nacionales
Sector Impresión (Empleo, e518)	0.557**	-0.606**	0.768**	-0.792**	-0.965**
Sector Información (Empleo, e323)		0.099	0.497*	0.02	-0.433*
Empleo Nacional			-0.297	0.893**	0.754**
Sector Impresión (Salarios, w323)				-0.538*	-0.680**
Sector Información (Salarios, w518)					0.866**

Notas: El tamaño de la muestra es de 21 observaciones por variable.

\*\* Correlación significativa al 1% (prueba de dos colas).

\* Correlación significativa al 5% (prueba de dos colas).

Fuente: Elaboración propia con base en los datos reportados por la BEA (<https://bit.ly/2W3mc6>).

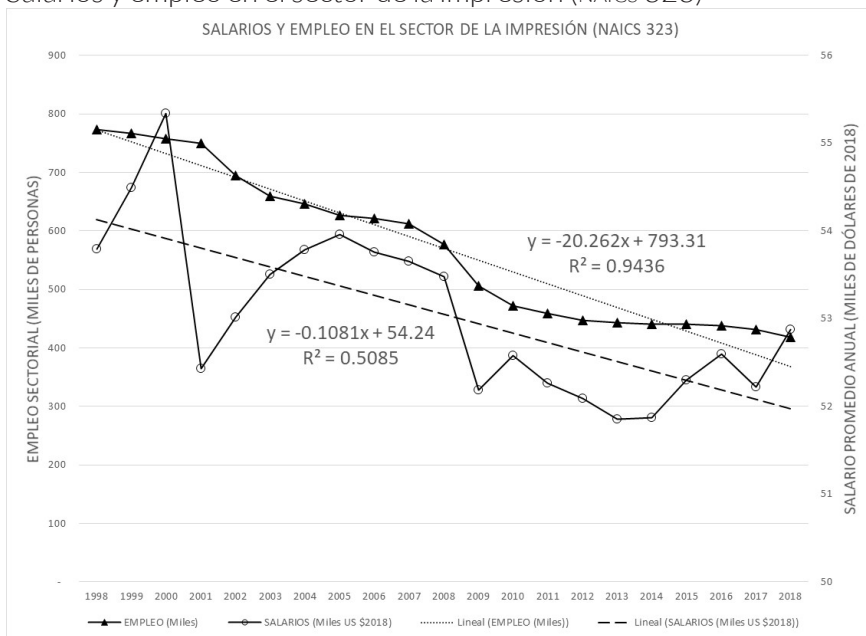
Con relación a los salarios, el sector de la impresión nuevamente exhibe una correlación estadísticamente significativa para con los salarios nacionales en los Estados Unidos y con el otro sector, pero no podemos decir lo mismo del sector de la información, que muestra una elevada correlación positiva (0.866) y altamente significativa (al 1%) solamente con los salarios nacionales. Esto nos confirma el notable desplome que han tenido los salarios en el sector de la impresión desde 1998. Nuestra interpretación es que esta situación resulta del impacto negativo de la convergencia digital en las activi-

dades primordiales de la industria, restándole margen para mantener el empleo y los salarios. Las gráficas siguientes interpretan las demás vinculaciones entre sectores, como la gráfica 3, que presenta la evolución de los salarios y el empleo en el sector de la impresión (NAICS 323).

La gráfica 3 incluye líneas de tendencia y las ecuaciones correspondientes. Los datos indican que tanto el empleo como los salarios han venido cayendo en este sector a tasas muy elevadas: 20,600 personas por año pierden su empleo en este sector, y los salarios bajan en una proporción de 108 dólares por año. Ambas tendencias lucen insostenibles en el mediano plazo, y de seguir así podrían generar un colapso para esta actividad en unos cuantos años.

Por otra parte, la gráfica 4 muestra un panorama distinto, pues (como ya se mencionó) los salarios han venido aumentando a un ritmo de 3,242 dólares por año, aunque el empleo está (aparentemente) disminuyendo al ritmo de 4,270 personas por año. Lo que puede estar sucediendo, en todo caso, es una redistribución dentro del sector, donde los empleos de baja calificación estarían siendo eliminados en favor de la creación de puestos de trabajo mejor remunerados.

GRÁFICA 3  
Salarios y empleo en el sector de la impresión (NAICS 323)



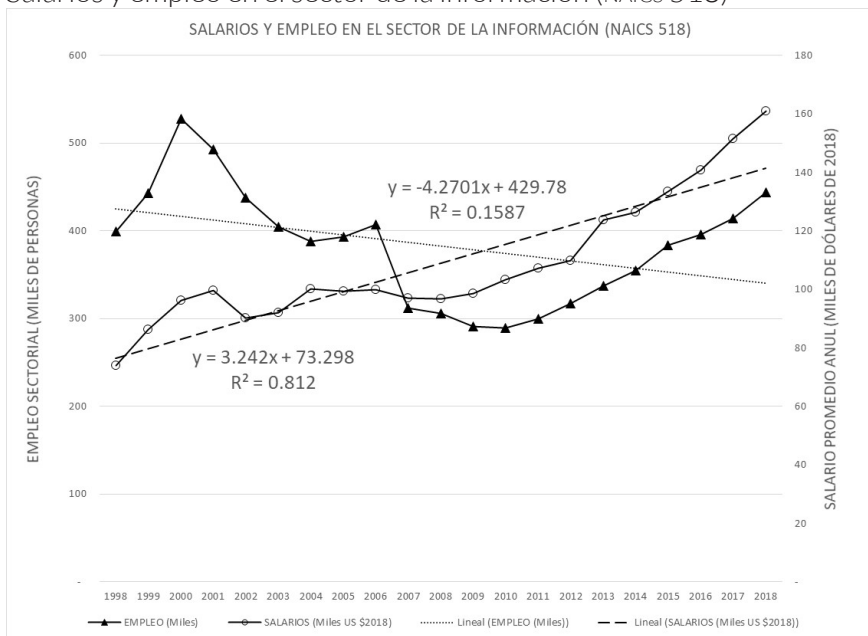
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, evaluaremos de qué forma el empleo en ambos sectores responde a tendencias propias. Cabe reiterar que este análisis es indicativo, dadas las restricciones del tamaño de la muestra, pero la intención es intentar formalizar el análisis mediante un modelo de regresión lineal simple por el método de mínimos cuadrados ordinarios a partir de la siguiente especificación:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde  $Y_t$  es el valor contemporáneo del nivel de empleo,  $Y_{t-1}$  es el valor rezagado un periodo de dicha variable,  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son los coeficientes a estimar a partir de la regresión y  $\varepsilon$  el error estocástico del modelo en el tiempo  $t$ . Siguiendo a Gustavsson y Österholm (2007), quienes proponen que la principal predicción de estas teorías es que los choques únicos en el mercado laboral tienen un efecto de histéresis permanente, asumimos entonces que el nivel de empleo tiende a responder a su propia dinámica; es decir, que los valores previos conllevan una inercia difícil de cancelar. La tabla 3, dividida en tres secciones, reporta los resultados para el primer sector de análisis: el sector NAICS 323 de las impresiones.

GRÁFICA 4  
Salarios y empleo en el sector de la información (NAICS 518)



Fuente: Elaboración propia.



Como se puede ver en el reporte anterior, el empleo en el sector de las impresiones está influido por los valores previos del mismo (efecto de histéresis); es decir, las tendencias a la caída de los puestos de trabajo se han venido reforzando en años previos. Si bien la interpretación es interesante, hay que reiterar, no obstante, que nuestro enfoque es solamente ilustrativo, pues el valor del estadístico de Durbin-Watson (1.128) indica la probable autocorrelación entre ambas series.

La tabla 4 también está dividida en tres secciones y reporta los resultados para el sector de los servicios de información y soporte web. Aquí los

TABLA 3  
Resultados del modelo de regresión lineal para el empleo en el sector de la impresión

R	R cuadrada	R cuadrada ajustada	Error estándar del estimado	g. de l.	D u r b i n - Watson
0.989 <sup>a</sup>	0.978	0.977	18.785	18	1.128

a. Predictores: (Constante), Empleo IMPt-1

b. Variable Dependiente: Empleos IMPt

ANOVA (b)	Suma de cuadrados	g. de l.	Media de cuadrados	F	Sig.
Regresión	285588.595	1	285588.595	809.338	.000a
Residual	6351.605	18	352.867		
Total	291940.2	19			

a. Predictores: (Constante), Empleo IMPt-1

b. Variable dependiente: Empleo IMPt

Coefficien-tes (a)	B	Error Std.	t	Sig.	Correlación parcial
(Constante)	6.04	19.93	0.303	0.765	
Empleo IMP t-1	0.959	0.034	28.449	0	0.989

Notas: Los valores son indicativos únicamente.

a. Variable dependiente: Empleos IMPt.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos reportados por la BEA (<https://bit.ly/2WW3mc6>).

resultados del modelo de regresión aplicado también sugieren la existencia de un efecto de arrastre por parte del empleo en años previos, aunque los coeficientes son algo menores que para el otro sector. Sin embargo, debemos alertar que, como en la tabla anterior, el valor del estadístico Durbin-Watson (1.299) sugiere la existencia de autocorrelación entre ambas series. Al

profundizar el análisis, encontramos que la autocorrelación serial se debe a que ambas series no son estacionarias, pues el estadístico de las pruebas extendidas de raíces unitarias de Dickey-Fuller indica un valor de -1.448, con una probabilidad de 0.5369 para la serie e323; mientras que la serie e518 tiene un valor de -1.083, con una probabilidad de 0.701. Finalmente, debemos precisar que no fue posible realizar una modelación alternativa de series de tiempo, tipo ARMA, por carecer de un número suficiente de datos, tal y como se ha señalado.

De los análisis realizados hasta ahora, se puede comprobar la fuerte relación que existe entre la difusión de las tecnologías basadas en internet

TABLA 4  
Resultados del modelo de regresión lineal para el empleo en el sector de la información y servicios web

R	R cuadrada	R cuadrada ajustada	Error estándar del estimado	g. de l.	Durbin-Watson
0.841 <sup>a</sup>	0.707	0.691	37.899	18	1.299

a. Predictores: (Constante), Empleo INFt-1

b. Variable dependiente: Empleos INFt

ANOVA (b)	Suma de cuadrados	g. de l.	Media de cuadrados	F	Sig.
Regresión	62327.656	1	62327.656	43.393	.000a
Residual	25854.344	18	1436.352		
Total	88182.000	19			

a. Predictores: (Constante), Empleo INFt-1

b. Variable dependiente: Empleo INFt

Coefficientes (a)	B	Error Std.	t	Sig.	Correlación parcial
(Constante)	55.905	50.223	1.113	0.280	
Empleo IMP t-1	0.859	0.130	6.587	0.00	0.841

Notas: Los valores son indicativos únicamente.

a. Variable dependiente: Empleos IMPt.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos reportados por la BEA (<https://bit.ly/2Ww3mc6>).

(fenómeno que hemos denominado convergencia digital) y su impacto adverso en el sector dedicado a la producción de medios impresos en papel. Esto es, la digitalización ha incrementado la sustitución de los productos basados en papel por sus versiones electrónicas; de tal forma que para muchas empre-

sas del sector 323 el futuro luce incierto, pues la migración que están haciendo los consumidores, especialmente los más jóvenes, hacia las plataformas digitales no cesa de crecer.

Con todo, nuestro análisis nos permite responder a nuestra pregunta de investigación de la siguiente forma: la convergencia digital ha producido efectos contrastantes entre la industria de la impresión y la de la información. Así, mientras el empleo global se reducía, los salarios aumentaron para los trabajadores del sector de la información (NAICS 518), mientras que el sector de la impresión (NAICS 323) ha sufrido pérdidas considerables, tanto a nivel de empleo como de salarios. Esta situación sólo puede explicarse por un reajuste en la composición de las habilidades al interior de ambos sectores, pues si bien las empresas aún dependientes de modelos de negocio tradicionales han intentado hacer ajustes urgentes frente a las nuevas condiciones del mercado derivadas de la convergencia digital, adoptando prácticas de producción más sofisticadas, es también cierto que muchas actividades ahora dependen cada vez más de operaciones y procesos más complejos, por lo que la sustitución de trabajadores no calificados por profesionales más talentosos les ayuda a aminorar los efectos negativos de esta tendencia.

Debemos reconocer, sin embargo, que esta interpretación es parcial, pues se requieren pruebas más robustas. Por ejemplo, se deben controlar los efectos económicos externos para estar en posibilidades de separar el efecto de la digitalización de otras condiciones ambientales, pero el análisis realizado en este documento puede representar la base para un comienzo prometedor.

## CONCLUSIONES

Muchos textos de economía enfatizan que una industria saludable florece en un entorno saludable. Asimismo, y siguiendo el credo schumpeteriano habitual, uno debe reconocer que las innovaciones disruptivas generan economías saludables. Esto porque el avance implacable de las TIC nos muestra que las actividades económicas deben alejarse de las rutinas y prácticas tradicionales. Es decir, si nuevas ofertas ingresan al mercado y desafían los esquemas tradicionales, entonces las empresas deben considerar si están aplicando la mejor estrategia disponible, lo cual no es generalmente el caso. Según lo documentan un sinnúmero de estudios y reportes, las industrias establecidas tienden a estancarse en sus rutinas, volviéndose incapaces de contrarrestar las aonadas de nuevos competidores.

En este artículo pudimos comprobar el efecto disruptivo de la convergencia digital. La respuesta a nuestra pregunta de investigación nos permitió

confirmar que las empresas involucradas en la producción de artículos de papel han sufrido el impacto de las versiones digitales para con sus ofertas tradicionales. Aunque sólo verificamos los efectos macroeconómicos de estos cambios, podemos concluir que los cambios en el empleo y los salarios fueron inducidos por el rápido deterioro en las condiciones del mercado para esa industria. Nuestro análisis sugiere que la industria de la impresión se enfrenta a una disminución en ventas y producción a medida que bienes y servicios digitales desplazan los materiales impresos. El problema se agrava por la transición acelerada hacia el mundo digital que la publicidad y la publicación (los dos mercados más grandes para la impresión) han implementado desde 2015.

Estos cambios han obligado a varias empresas a adoptar modelos más actuales de negocio (como los periódicos, que han introducido versiones electrónicas de sus ediciones en papel), pero la ventaja la sigue teniendo la industria de la información (comúnmente identificada como TIC), que ha logrado prosperar de manera inimaginable en sólo unos años. Más aún si tomamos en cuenta que la crisis de las llamadas empresas “punto.com” en 2000 hacía pensar que las expectativas de esta industria estaban ampliamente sobrevaloradas. Sin embargo, la evidencia indica que la convergencia digital está muy lejos de haberse detenido, pues empresas como Netflix han sido capaces de crear valor mediante la erosión de la cuota de mercado de empresas tradicionales de radiodifusión, quienes siguen estando desligadas del mundo virtual, tal y como lo señalan Hesmondhalgh y Lobato (2019).

Finalmente, los avances tecnológicos en el sector de las TIC parecen garantizar un flujo continuo de innovaciones en los próximos años. Esto significa que más industrias pueden experimentar desafíos inesperados similares a los que ya enfrentan las industrias basadas en papel. Desafortunadamente, uno no puede suponer que las respuestas anteriores pueden funcionar bien en las nuevas situaciones. Por lo tanto, es mejor pensar que la convergencia digital obligará a las empresas tradicionales a competir ofreciendo nuevos productos y servicios, validando así el sueño de Schumpeter de que el surgimiento de emprendedores innovadores siempre confirmará su renombrado adagio de la destrucción creativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrés, L., Zentner, A. y Zentner, J. (2014). *Measuring the effect of internet adoption on paper consumption*. Washington, DC: World Bank.
- Carrillo, I. M. (2015). El papel del periodismo en la era de internet. *Paakat*, 5(9), 1-19.
- Christensen, C. M. y Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. *Har-*

*vard Business Review*, 78(2), 53-64.

- Gaines, B. R. (1998). The learning curves underlying convergence. *Technological Forecasting and Social Change*, 57(1/2), 7-34.
- Govindarajan, V. y Kopalle, P. K. (2006). Disruptiveness of innovations: Measurement and an assessment of reliability and validity. *Strategic Management Journal*, 27(2), 189-199.
- Greenstein, S. M. (2015). *How the internet became commercial: Innovation, privatization and the birth of a new network*. Princeton: Princeton University Press.
- Gustavsson, M. y Österholm, P. (2007). Does unemployment hysteresis equal employment hysteresis? *Economic Record*, 83(261), 159-173.
- Hesmondhalgh, D. y Lobato, R. (2019). Television device ecologies, prominence and datafication: The neglected importance of the set-top box. *Media, Culture and Society*, 41(7), 958-974.
- Manyika, J., Ramaswamy, S., Khanna, S. y Sarrazin, H. (2015). *Digital America: A tale of the haves and have-mores*. Nueva York: McKinsey Global Institute.
- McCullough, B. (2018). *How the internet happened: From Netscape to the iPhone*. Nueva York: Liveright.
- Meffert, J., Hazan, E., Wagener, N., Chappuis, B. et al. (2013). *iConsumers: Life online. Telecommunications, Media and Technology*. Nueva York: McKinsey & Co.
- Meschi, M., Cherry, M., Pace, C. y Petrova, M. (2011). *Understanding the impact of e-substitution on letter mail volumes: A multi-country panel study. Reinventing the postal sector in an electronic age* (pp. 47-60). Cheltenham: Edward Elgar.
- Meyer, P. (2009). *The vanishing newspaper: Saving journalism in the information age*. Columbia: University of Missouri Press.
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. Londres: Hodder & Stoughton.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1992). *Telecommunications and broadcasting: Convergence or collision?* París: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2017). *Digital economy outlook*. París: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Parker, G. G., Van Alstyne, M. W. y Choudary, S. P. (2017). *Platform Revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. Nueva York: W. W. Norton.
- Peitz, M. y Waldfoegel, J. (ed.). (2013). *The Oxford Handbook of the Digital Economy*. Nueva York: Oxford University Press.
- Singh, R., y Raja, S. (2010). *Convergence in information and communication technology: Strategic and regulatory considerations*. Washington, DC: World Bank.
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics*. Harlow: Pearson-Prentice Hall.
- Yoffie, D. B. (1997). *Competing in the age of digital convergence*. Cambridge: Harvard Business Review Press.
- Yovanof, G. S. y Hazapis, G. N. (2008). Disruptive technologies, services or business models? *Wireless Personal Communications*, 45(4), 569-583. doi: 10.1007/s11277-008-9486-1.