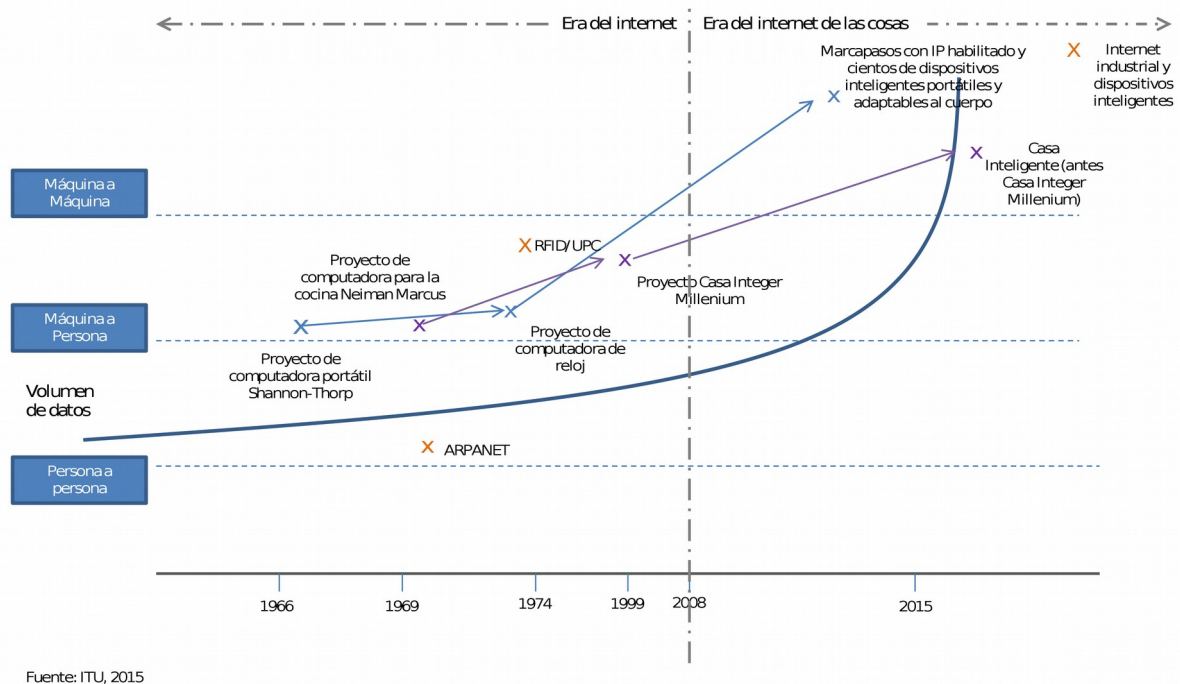


1. Tendencias recientes de desarrollo del SE-IT con posterioridad a la crisis financiero-productiva 2007-2009

Las tendencias generales de desarrollo del SE-IT que se están acentuando con posterioridad a la crisis tienen como fundamento la racionalización social del conjunto de la producción y el uso de las tecnologías, lo que se expresa en un nuevo nivel cualitativamente superior de confluencia entre la computación-informática y las telecomunicaciones, a partir, principalmente, del desarrollo de la computación centrada en el análisis de enormes volúmenes de datos y el llamado internet de las cosas (IoT). Esto, a su vez, posibilita el surgimiento de una “economía de la compartición” (*sharing economy*) como la producción colaborativa del *crowdsourcing-crowdfunding* y el consumo colectivo de productos durables privados a partir del acceso a la capacidad ociosa de esos productos, como a continuación se detalla y se ilustra en la Gráfica 1.3¹.

1 El *crowdsourcing* se refiere a la colaboración externa a las empresas en la creación de ideas, diseño del producto, solución de problemas, desarrollo de productos, marketing o publicidad; mientras el *crowdfunding* se refiere al financiamiento colaborativo mediante diferentes plataformas como el préstamo peer to peer (P2P), donaciones, financiamiento basado en premios a cambio o en participaciones en capital. El consumo colectivo se ha desarrollado mayormente en el uso del espacio urbano (renta de casas por periodos breves) y en la movilidad urbana (aplicaciones como Uber) [OCDE, 2015: 58-59].

Gráfica 1.3 Camino del Internet de las Cosas: de la Comunicación de Persona a Persona, a la Comunicación de Máquina a Máquina



La computación centrada en el análisis de enormes volúmenes de datos tiene como fundamento el acelerado desarrollo de la capacidad de computación y la disminución de los costos del procesamiento, análisis y almacenamiento de datos, resultado del desarrollo de la cooperación entre computadoras y de la capacidad de almacenamiento de datos², lo que supone, a su vez, el incremento de la capacidad de transmisión de datos mediante el desarrollo de las redes de interconexión entre dispositivos³.

Por su parte, la computación centrada en el análisis de enormes volúmenes de datos, la comunicación entre máquinas (M2M) y el *cloud computing* constituyen los fundamentos de una nueva era en la capacidad de aprendizaje de las máquinas. Ésta, en combinación con las máquinas a control remoto abren la posibilidad al desarrollo de máquinas

2 Los sistemas que soportan el procesamiento paralelo masivo (MPP) están constituidos esencialmente por grandes cantidades de servidores ligados por una red común y que contienen software que los trata como una capacidad común de procesamiento y almacenamiento de datos (OCDE, 2015: 245).

3 Empresas que proveen servicios y contenido over the top (vía un proveedor de acceso a internet), tales como Facebook, Google, Netflix, Amazon, WhatsApp y Twitter, entre otros, basan su modelo de negocios en la recolección de enormes volúmenes de datos sobre el comportamiento de los usuarios (ITU, 2014: 174), para conformar enormes plataformas de millones de usuarios para la venta de publicidad cada vez más hecha a la medida y en el momento justo en que se requiere un producto o servicio relacionado.

autónomas y sistemas inteligentes capaces de operar sin la intervención del hombre. En su lugar, las máquinas son controladas ya sea internamente o remotamente mediante una computadora situada en otro lugar. Así, las máquinas y los sistemas inteligentes del cual forman parte hacen uso de una combinación de gran capacidad de análisis de datos, *cloud computing*, comunicación entre máquinas y sensores y actuadores para operar y aprender [OCDE, 2015: 246].

Esos mismos, son los fundamentos del internet de las cosas, en donde resulta crucial el *cloud computing* y el desarrollo de los sensores y actuadores. El *cloud computing*, en tanto que supone el desarrollo de la computación a partir de su desplazamiento desde la PC y su centralización y potenciación en grandes servidores en red, en el cual las aplicaciones informáticas y de telecomunicaciones son proporcionadas como servicios en red. Mientras los sensores miden múltiples propiedades físicas y constituyen las interfases entre el mundo físico y el electrónico, e, inversamente, los actuadores convierten señales electrónicas en fenómenos físicos que, por tanto, inciden en el mundo físico. Así, la comunicación entre sensores controlados por unidades centrales de procesamiento posibilita que las máquinas sean más receptivas del ambiente que las rodea y propician el desarrollo de nuevos actuadores que ejecutan nuevas funcionalidades en el mundo físico [OCDE, 2015:245]⁴.

Pero el internet de las cosas ha sido traído al alcance del individuo en el hogar o el automóvil mediante el uso generalizado del *smartphone*, que actúa como un centro de comunicación y control de corto alcance entre dispositivos, ante el cuello de botella que constituye el retraso en el desarrollo de la identificación por radio frecuencia (RFID), y en tanto medio de comunicación de dispositivos con la red más amplia de internet, lo que

4 El tratarse de las tendencias generales de desarrollo del SE-IT se traduce en que en el tercer trimestre de 2015 los procesos de fusiones y adquisiciones más importantes en el sector en términos del monto de las operaciones tuvieron lugar en el IoT, y el análisis de grandes volúmenes de datos: el primero con un promedio por operación de US\$1.2 mil millones y el segundo con un promedio cercano a US\$800 millones [Forbes].

posibilita procesos como el monitoreo y control de procesos a distancia y en tiempo real [OCDE, 2015: 241]⁵.

Estas tendencias generales del desarrollo del SE-IT se expresan en procesos de desarrollo más específicos en los siguientes términos:

a) La supercomputación consiste en sistemas de procesamiento paralelo masivo (MPP) constituidos por múltiples servidores interconectados en red y dotados de múltiples procesadores centrales. El más conocido es la supercomputadora *Watson* de *IBM* con capacidad de procesamiento del equivalente a un millón de libros por segundo e inputs de información que incluyen millones de documentos y bases de datos. Actuando como poder computacional en red puede incrementar enormemente sus fuentes de inputs, al mismo tiempo que proporciona servicios de computación relacionados con: (a) investigación y desarrollo para industrias intensivas en conocimiento como la farmacéutica, editorial y biotecnología; (b) visualización y análisis profundo de grandes datos proporcionados a usuarios de productos y servicios para su mejoramiento, y, por tanto, de la marca que los provee; y (c) compartición y análisis profundo de grandes datos proporcionados a empleados de empresas para el mejoramiento de la marca. [IBMWatson, consultado 24/noviembre/2015]⁶.

b) La cooperación entre computadoras y el desarrollo de las redes de interconexión y de internet en su dimensión integradora de la interacción y operación de dispositivos, así como soporte de nuevos servicios que adquieren una base tecnológica digital y que están

5 Correspondiente con esa nueva funcionalidad del smartphohe, toda una serie de nuevos dispositivos del hogar ya son fabricados con conectividad a internet, como focos de luz, televisiones, radios, bocinas y teléfonos fijos, además de una creciente cantidad de electrodomésticos, tales como hornos, lavadoras, refrigeradores, etc. [OCDE, 2015: 241].

6 Sin embargo la supercomputadora china Tianhe-2 (vía láctea) es la más veloz del mundo. Planes para doblar su capacidad han sido retrasados ante la negativa del gobierno de EEUU de permitir que INTEL proveyera el CPU y coprocesadores adicionales [Wikipedia, , consultado noviembre 2015]. Íntimamente relacionado con la supercomputación se encuentra la virtualización de servidores que consiste en la capacidad de dividir simultáneamente la funcionalidad de un servidor, con lo que se obtienen aplicaciones correspondientes a múltiples servidores u otros dispositivos que coordinan la funcionalidad de diversas computadoras, como lo es un sistema de interconexión de voz y datos basados en protocolo de Internet.

basados en el desarrollo de Internet-2, como la telemedicina, bibliotecas digitales, laboratorios virtuales, manipulación a distancia, etc., y, adicionalmente, la convergencia de servicios empresariales con base en redes de internet (videoconferencia, audioconferencia, espacios públicos de video y audio conferencia, etc.)⁷. En particular la telemedicina ofrece un horizonte totalmente nuevo para la impartición de salud, por medio de la conexión remota entre personal médico y paciente a través de datos, dispositivos y aplicaciones, que extiende enormemente el radio de acción del personal médico -con las consecuentes economías en inversión y gastos en infraestructura-, le confiere poder y un rol activo al paciente en el cuidado de su salud, el tratamiento de enfermedades crónicas y el monitoreo de signos y funciones vitales, además de proporcionar la posibilidad de conformar una historia clínica personal enriquecida constantemente con datos en tiempo real y que puede estar a disposición en todo momento de cualquier personal médico u hospital para una impartición de salud individualizada [WEF-GITR, 2015: 87]⁸.

c) La tendencia a la sustitución de software propietario por software libre y software de fuente abierta y la distribución de software como servicio, que constituyen procesos complementarios con el desarrollo del procesamiento de enormes volúmenes de datos y el internet de las cosas⁹. En el procesamiento de enormes volúmenes de datos, por ejemplo, los principales proveedores de software son Oracle, SAP e IBM que en conjunto

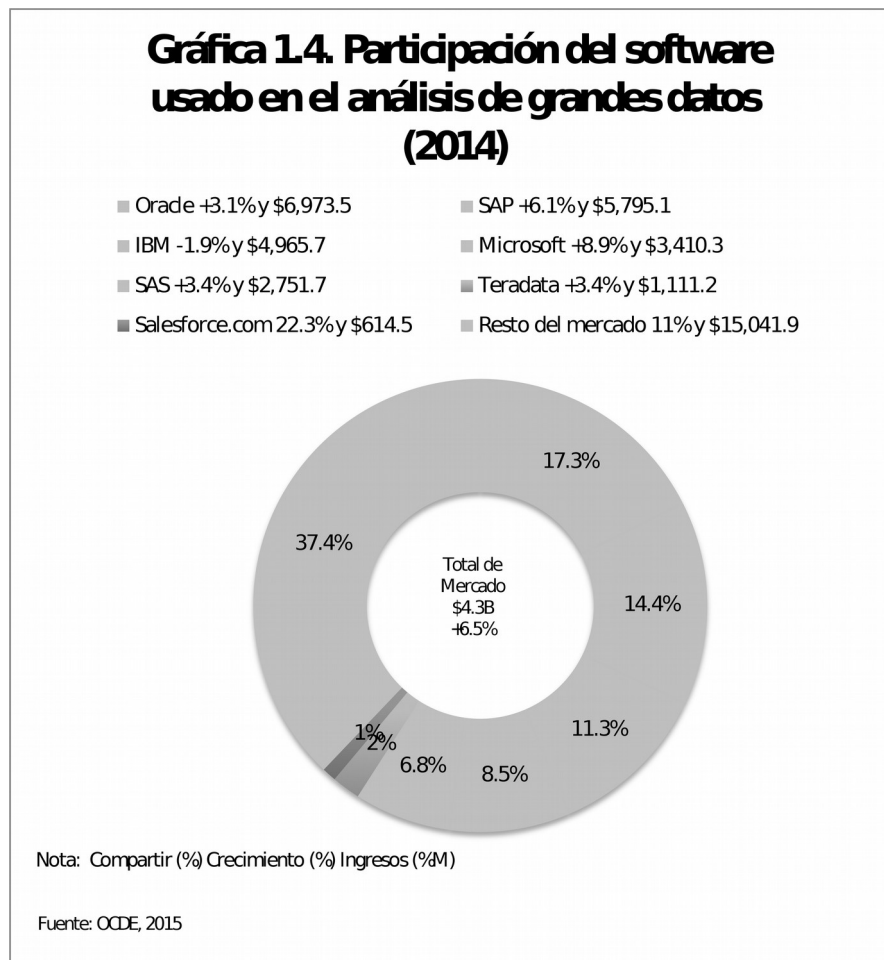
7 Los principales operadores de telecomunicaciones en Estados Unidos, Europa, Australia y China están planeando proporcionar un nuevo servicio a las empresas, consistente en la subcontratación de sus redes computacionales que les podrían representar grandes ahorros en costos fijos [CNET, 2009], lo que se corresponde con la tendencia de los operadores a subcontratar la operación y el mantenimiento de sus redes a los productores de equipo como Eriksson y Nokia-Siemens [New York Times].

8 Otros desarrollos de gran importancia sobre los mismos principios son el “hogar inteligente” (smart home) y el “auto inteligente” (smart car). En el “hogar inteligente” dispositivos y software permiten el control de la cerradura de puertas, termostato, luces, etc, además de la interacción entre dispositivos en la estancia (Tv, aparatos de música, consola de videojuegos, etc), localmente o a distancia por medio de internet y el smartphone, al mismo tiempo que el sistema genera datos cuyo procesamiento puede conducir a un consumo más eficiente de electricidad, por ejemplo [Wall Street Journal, 15/08/2014]. El “auto inteligente” sigue la utopía de un auto autónomo mediante sensores y actuadores interconectados con una unidad de procesamiento central, que además sigue la ruta más conveniente al lugar de destino y está equipado con info-entretenimiento.

9 El desplazamiento de la capacidad de procesamiento de información de la PC o de los centros de cómputo de las empresas hacia internet que supone el cloud computing, implica la instalación de grandes centros de datos por parte de las empresas que proporcionan este servicio (empresas como Google o IBM), los cuales tienden a operar con software libre o de fuente abierta debido a la economía de costos que ello implica. Lo anterior conlleva, asimismo, a proporcionar las nuevas funcionalidades de software como un servicio.

proveen el 43% del software usado y constituye software de fuente abierta, mientras Microsoft con software propietario provee sólo el 8.5%, como lo muestra la Gráfica 4.

d) La completa transición hacia redes basadas en protocolo de internet y una industria de servicios de telecomunicaciones (ISTC) basada en la transmisión de contenido -dentro del proceso de convergencia digital-, lo que tiene como fundamento la digitalización del contenido, el cual existe ya en ese formato en EEUU, por ejemplo, en más del 66% en lo referente a la música, alrededor de 58% en videojuegos, 43% en video y 18% en libros [OCDE, 2015], con lo que la ISTC tiende a erigirse como el principal medio de transmisión del contenido.



Lo anterior tiende a implicar una reestructuración en la cadena de valor de la ISTC basada

en procesos de subcontratación en torno a las redes, en la que las empresas productoras de equipo como Nokia-Alcatel Lucent, Ericsson, Huawei o Juniper, incursionan hacia el mantenimiento y la operación de las redes de los operadores de servicios como AT&T, Verizon o British Telecom, mientras éstos tienden a sustituir las redes de las empresas-usuarios por redes propias y a subcontratar nuevos servicios empresariales (*business outsourcing*) y proveerlos a partir de sus redes¹⁰. Íntimamente relacionada se encuentra la tendencia a la repartición de costos de inversión en infraestructura activa y pasiva¹¹, proceso en el que se prevé que los Estados se constituyan en agentes activos en el financiamiento y despliegue de nuevas redes de telecomunicaciones [ITU, 2009], del mismo modo en que los operadores de telecomunicaciones están compartiendo redes (como *Vodafone* y *Telefónica* en Europa, por ejemplo) para abatir los costos de operación y mantenimiento. Ello supone el surgimiento de nuevos operadores alternativos de redes (empresas antes exclusivamente proveedoras de servicios que incursionan en la inversión en infraestructura), particularmente en Europa y relacionado con la FTTH (fibra óptica al hogar), y el surgimiento de nuevos inversionistas institucionales en infraestructura -como fondos de pensión- para su operación por otras empresas¹².

f) Una nueva intensificación de los procesos de relocalización-subcontratación internacionales de actividades de servicios basados en la ISTC como infraestructura

10 Los principales operadores de telecomunicaciones en Estados Unidos, Europa, Australia y China están incursionado en los servicios basados en cloud computing, área en la cual se está verificando una nueva convergencia y competencia interempresarial con las empresas de cómputo que proporcionan servicios empresariales, como IBM, Hewlett Packard, Dell, y con empresas productoras de equipo de redes de Internet, como Cisco Systems. Por ejemplo, en plena crisis, los servicios basados en *businesses outsourcing* crecieron 8.8% en 2009 y alcanzaron un monto de US\$ 14.3 MM, mientras que los servicios a pequeñas y medianas empresas crecieron en 9.2% y alcanzaron US\$ 3.6 MM [eweek].

11 La infraestructura activa (alrededor del 60% del costo del capital) incluye todos los elementos electrónicos de telecomunicaciones, como fibra óptica, interruptores de acceso a nodos, servidores de acceso remoto a banda ancha, etc., mientras la pasiva (el restante 40%) abarca todos los elementos de ingeniería civil y no electrónicos, como sitios físicos, postes y ductos, además de las fuentes de energía eléctrica [ITU, 2009].

12 Otra de las formas de participación de los Estados es por medio de las municipalidades en proyectos de equipamiento urbano. Los operadores alternativos de redes proveían servicio a 470 000 suscriptores de FTTH (casi el 50%) en 2009 y un creciente número de empresas independientes de servicios proporcionados a torres de redes móviles, centros de datos neutros e instalaciones de telecasa (monitoreo remoto de procesos electrónico-eléctricos del hogar) están invirtiendo en redes de “última milla” [ITU, 2009].

fundamental, propiciada particularmente por el *cloud computing*, en tanto que proporciona el incentivo adicional a las empresas de una reducción sustancial de los gastos fijos de inversión en redes a favor de la exteriorización de servicios y su provisión remota desde ubicaciones en países y localidades con *ISTC* competitivas. A ello se agregará la ampliación y profundización de la re-localización-subcontratación de actividades de investigación y desarrollo, concepción y diseño o manufactureras y servicios de mayor valor agregado que había iniciado con posterioridad a la crisis mundial de 2001 y 2002 [Dabat y Ordóñez, 2009]. En este proceso se incorporan a los procesos de relocalización-subcontratación de actividades más intensivas en conocimiento países y regiones como China y Asia oriental, países de Europa central, los Bálticos, la Comunidad de Estados Independientes, India, de Oriente Medio y Oceanía, etc; así como a las actividades más tradicionales, de bajo contenido en conocimiento y valor agregado, países como Vietnam, de Oriente Medio y de África (Sudáfrica, Marruecos, Túnez y Uganda), en la medida en que constituyen actividades que permiten reducir costos [WTO-ITS, 2015: 100-106].

2. Desarrollo histórico y tendencias mundiales de la industria electrónica en la actualidad

Del carácter dinamizador e integrador del crecimiento y el comercio mundiales del SE-IT, se desprende el carácter estratégico que cobra la IE para el desarrollo de los países que logran integrarse y ascender en sus redes productivas globales (RPG). Pero para que tal integración y ascenso se traduzca en el desarrollo de los países, y no sólo de las regiones-localidades o empresas directamente involucradas, se requiere de una estrategia de desarrollo nacional sustentada en un nuevo accionar del Estado en la reproducción y el desarrollo económicos, el cual debe propiciar la articulación con el SC-E y la formación complementaria de eslabonamientos productivos internos, que posibiliten

una derrama económica interna y la integración en el proceso de la empresa nacional, particularmente PyMES.

Es a partir de esos fundamentos que los países asiáticos han logrado posicionarse como importantes exportadores de productos electrónicos que incorporan tecnologías de punta de desarrollo propio, así como el surgimiento de marcas propias con presencia global. Algunos ejemplos son: Singapur con especialización mundial en la exportación de componentes y semiconductores, grupo de productos en que se ha posicionado como el segundo exportador mundial en 2014, particularmente por el desarrollo de discos duros, por empresas de marca propia como *Chartered Semiconductor* o *Ben Q*, o bien el caso del contratista manufacturero de presencia mundial *Flextronics*; Taiwán con especialización mundial en la producción de componentes y semiconductores, además de equipo de cómputo y de oficina, industrias en las que constituía el cuarto mayor exportador mundial y se ubicaba entre los doce primeros, con empresas de marca global como *Semiconductor Manufacturing*, *Compal Computer* o *Acer* que se encuentra entre los primeros cuatro fabricantes mundiales más importantes de computadoras; Corea con especialización mundial en equipo de telecomunicaciones, componentes y semiconductores, industrias en las que se ha posicionado como el sexto y cuarto exportador mundial en 2014, respectivamente, con empresas de marca global como *Hynix*, *Samsung* o *LG*.

Casos más reciente son los de China e India. El primero se ha convertido en el primer exportador mundial de productos electrónicos con posterioridad a la crisis mundial de 2001-2002 (a partir de 2005), con una especialización mundial particularmente en equipo de cómputo y de telecomunicaciones y el desarrollo de marcas propias como *Lenovo*, *Huawei* (Dabat, Ordóñez y Suárez [2008] y Ordóñez y Bouchaín [2012]), y más recientemente con una participación en la producción mundial de polysilicio y módulos

solares¹³ de alrededor de 17% y 26%, respectivamente, por parte de empresas líderes como *Suntech* o *Yingli Green Energy* que participan con alrededor del 12% de la producción mundial de energía eléctrica de base solar [Reed Business Information, 4/09/2009].

Por su parte India, ha aprovechado los procesos de relocalización-subcontratación internacionales en los servicios de computación e informática, particularmente en los servicios de software en donde se ha constituido en el primer exportador con una participación cercana a 25% en el mercado mundial (FMI-BOP), con empresas como *Tata Consultancy*, *Wipro*, *Infosys*, etc., además del reciente desarrollo de empresas contratistas manufactureras indias como *Westway*, *SGS Teknics* o empresas que proporcionan servicios electrónicos, de software y computación, además de ser contratistas manufactureros como *Veratroniks* [Ordóñez, 2013].

Retrospectivamente, la IE, luego de una primera fase tecnológicamente basada en los bulbos de vacío para la electrónica de consumo, se desarrolla en los años sesenta y setenta del siglo XX con la aparición del circuito integrado y el microprocesador de uso general¹⁴, y las primeras manifestaciones de convergencia con las telecomunicaciones, a partir del satélite de uso civil o el cable de fibra óptica. Ello se corresponde con un continuado ascenso de la electrónica de consumo, que pasará a convertirse en el principal destinatario de la producción de circuitos integrados en sustitución de la industria militar-espacial, teniendo a Japón como principal país protagonista [Dabat y Ordóñez,

13 El polysilicio es el material principalmente usado -y que constituye la mayor parte del costo- de los paneles solares, mientras que los módulos solares son paneles que incluyen un marco metálico y uniones que lo dejan listo para instalarse.

14 La aparición de la cuarta generación de computadoras basada en el microprocesador cambiará totalmente el concepto de la computadora, tanto en sus dimensiones físicas y condiciones de operación, como en su capacidad de funcionamiento” [Mertens, 1986]. El microprocesador se desarrolló a partir de la introducción precedente del circuito integrado a gran escala (*large-scale-integrated* o LSI), que junto a los avances optoelectrónicos o la pantalla LCD, harán posible el desplazamiento de la industria militar-espacial por la electrónica de consumo como principal usuaria de equipo electrónico. Japón estará al frente de tales innovaciones por un breve tiempo por su liderazgo en la electrónica de consumo, lo que le permitiría situarse al frente tanto de la producción mundial de televisores y equipo de audio como del tipo de semiconductores utilizados principalmente por esa industria (transistores, circuitos de memoria de diverso tipo y procesadores), especialmente de circuitos de memoria [Hart, 1993].

2009].

Por su parte, la revolución informática y de las telecomunicaciones impondrá nuevos fundamentos tecnológicos de desarrollo a la IE en torno al microprocesador, el software y la digitalización, lo que se traducirá en una profundización del proceso de convergencia de la informática y las telecomunicaciones en el que la electrónica de consumo será desplazada por la industria de computación y los semiconductores como actividades principales, las cuales constituían 36% y 20% de las exportaciones mundiales de la IE en 1980, respectivamente, proporción que aumenta a 42% en 1990 para la primera y se mantiene en el caso de la segunda. Este proceso se acompaña del ascenso de Estados Unidos, Alemania Occidental, Reino Unido, Singapur y Corea como los principales países exportadores, después de Japón, durante los años ochenta, y de países como Malasia, China, Taiwán y México durante los años noventa [Dabat, Ordóñez y Suárez, 2008].

La crisis mundial de 2001-2002 es una crisis centrada en el SE-IT mundial y el índice NASDAQ, que origina una reestructuración tecnológico-productiva de ese sector y de la IE, fundamentada en la dilatación del radio de acción del microprocesador, la digitalización y la conectividad entre los distintos dispositivos, lo que permite ampliar la capacidad de procesamiento e interacción informáticos a una enorme cantidad de nuevos dispositivos, estructuras y procesos de diferentes tipos (cerebros electrónicos, memorias, sensores, instrumentos de control, medidores, etc.). Entre los nuevos dispositivos con capacidad de procesamiento e interacción informática destacan los de telecomunicaciones, electrónica de consumo e instrumentos de precisión (grupos de productos que aumentan su peso relativos en las exportaciones mundiales en los años dos mil), los que, gracias a este proceso, quedan incorporados definitivamente en la industria tanto tecnológica como contablemente en las estadísticas de las Naciones Unidas¹⁵.

15 A partir del 2000 las Naciones Unidas integran a los instrumentos de precisión como componentes de la IE (códigos CUCI 774, 871, 872, 873, 874) en su sitio web: UN COMTRADE. <http://comtrade.un.org/>.

Lo anterior conlleva un proceso de convergencia tecnológica (capacidad de procesamiento informático de los equipos y conectividad de dispositivos de diferente naturaleza), que, vinculado al amplio e intenso desarrollo de las redes y de internet, permiten la interconexión entre dispositivos en espacios de naturaleza, dimensiones y localización muy diferentes. Esto tiene lugar, tendencialmente, sin la intermediación de cables (la comunicación inalámbrica, por ejemplo, posibilita nuevas formas de organización de actividades humanas relativamente independizadas del territorio), lo que implica, a su vez, una nueva profundización de la convergencia de la informática y las telecomunicaciones.

A partir de lo anterior tiene lugar la provisión más acentuada de la IE de otras industrias ya previamente influidas tecnológicamente por ella o en nuevas industrias cada vez más diversas como los relojes y el equipo fotográfico, la industria automotriz, de equipo industrial, la aeronáutica, etc., lo que, combinado con el desarrollo del software, tiende a incrementar la importancia de la industria en la reproducción económica y social [Dabat y Ordóñez, 2009].

Con posterioridad a la crisis financiera-productiva global de 2007-2009, tres tendencias generales de desarrollo caracterizan el devenir de la industria, a saber: 1) la combinación del mundo físico y el mundo virtual y el surgimiento de la red de dispositivos; 2) el desarrollo de las máquinas inteligentes; y 3) el desarrollo de nuevas arquitecturas y plataformas de hardware-software necesarias para soportar negocios digitales y algorítmicos [Gartner]. A continuación se detallan estas tendencias:

- 1 Combinación del mundo físico y el mundo virtual y surgimiento de la red de dispositivos. *La red de dispositivos* consiste en la proliferación de los puntos terminales a partir de los cuales los individuos acceden a aplicaciones e información o interactúan con otras personas, comunidades, oficinas

gubernamentales o empresas. Además de dispositivos móviles, la red incluye dispositivos de vestimenta (*wearables*), dispositivos electrónicos de consumo o del hogar, y dispositivos automovilísticos y ambientales. Pero mientras los dispositivos están crecientemente conectados a sistemas terminales por medio de diferentes redes, actuando frecuentemente en aislamiento, la evolución a una red de dispositivos implica la expansión de modelos de conexiones y una creciente cooperación interactiva entre dispositivos.

La red de dispositivos proporciona los fundamentos para una continua *experiencia del ambiente por el usuario (ambient user experience)*, de la cual la realidad aumentada y la realidad virtual no son más que dos ejemplos. En ella se preserva la continuidad de la experiencia a través de los límites de la red de dispositivos, incluidos sensores de IoT, objetos comunes como automóviles o hasta fábricas, de modo que la experiencia fluye a través de dispositivos cambiantes y canales interactivos que unifican ambientes físicos, virtuales y electrónicos conforme el usuario se desplaza de un lugar a otro¹⁶.

El otro aspecto de esta tendencia de desarrollo son los materiales impresos en tercera dimensión (*3D printing materials*), cuyo avance se ha traducido, por un lado, en el uso de una amplia gama de materiales, incluyendo aleaciones avanzadas de níquel, fibras de carbón, vidrio, tinta conductiva, y materiales electrónicos, farmacéuticos y biológicos, y por el otro, en la ampliación de sus aplicaciones prácticas a varias industrias, tales como la aeroespacial, médica, automotriz, energía y militar. Estos avances requerirán el rediseño de las líneas de ensamblaje y de las cadenas de suministro para explotar el *3D printing*.

16 Además de la aplicación en video juegos, los usos más recientes de la realidad virtual conciernen las experiencias de enseñanza virtual por medio de visores conectados con los teléfonos inteligentes; las compañías de bienes raíces que proporcionan experiencias virtuales de casas y conjuntos residenciales aun inexistente para su venta; y las empresas de turismo que venden vacaciones a partir de experiencias virtuales, mediante cascos y visores virtuales, estos últimos conectados a teléfonos inteligentes ([US Telecom Media, 02/03/2016](#)).

- 2 El desarrollo de las máquinas inteligentes. La red de dispositivos produce, usa y transmite *información de todas las cosas (information of everything)* que requiere nuevas tecnologías y estrategias para hacer frente a ese influjo de información, generando capacidades de relacionar datos de fuentes muy diversas que van más allá de texto, audio o video para incluir información sensorial y contextual. Los avances consisten en el desarrollo de bases gráficas de datos y otras técnicas de clasificación y análisis de información.

Lo anterior constituye el fundamento para el desarrollo del *aprendizaje avanzado de máquinas (advanced machine learning)*, basado en el desarrollo de las redes neuronales profundas (*deep neural nets*) que trascienden la computación y el manejo clásicos de información, posibilitando a las máquinas basadas en combinaciones de hardware-software aprender por ellas mismas sobre su ambiente circundante.

El aprendizaje avanzado de máquinas posibilita el desarrollo de una gama de aplicaciones para máquinas inteligentes o agentes y cosas autónomas (*autonomous agents and things*), incluidos robots, vehículos autónomos, asistentes personales virtuales (VPAs) y consejeros inteligentes (*smart advisors*). Las máquinas inteligentes basadas en software tienen una aplicabilidad más próxima y de más amplio rango, tales como los VPAs *Google Now*, *Cortana de Microsoft* o *Siri de Apple*¹⁷.

- 3 Desarrollo de nuevas arquitecturas y plataformas de hardware-software necesarias para soportar negocios digitales y algorítmicos. Los anteriores desarrollos suponen la necesidad de tecnologías y estrategias de defensa electrónica que trasciendan la

¹⁷ La noción de asistencia inteligente confluye con la experiencia del ambiente en la medida en que un agente autónomo tiende a convertirse en la principal interfase del usuario [Gartner].

tradicional defensa perimétrica o la seguridad basada en la aplicación de reglas (*ruled based security*), y se orienten hacia *arquitecturas adaptativas de seguridad (adaptive security architecture)*, como la aplicación de autoprotección o las basadas en el análisis del comportamiento del usuario o la organización.

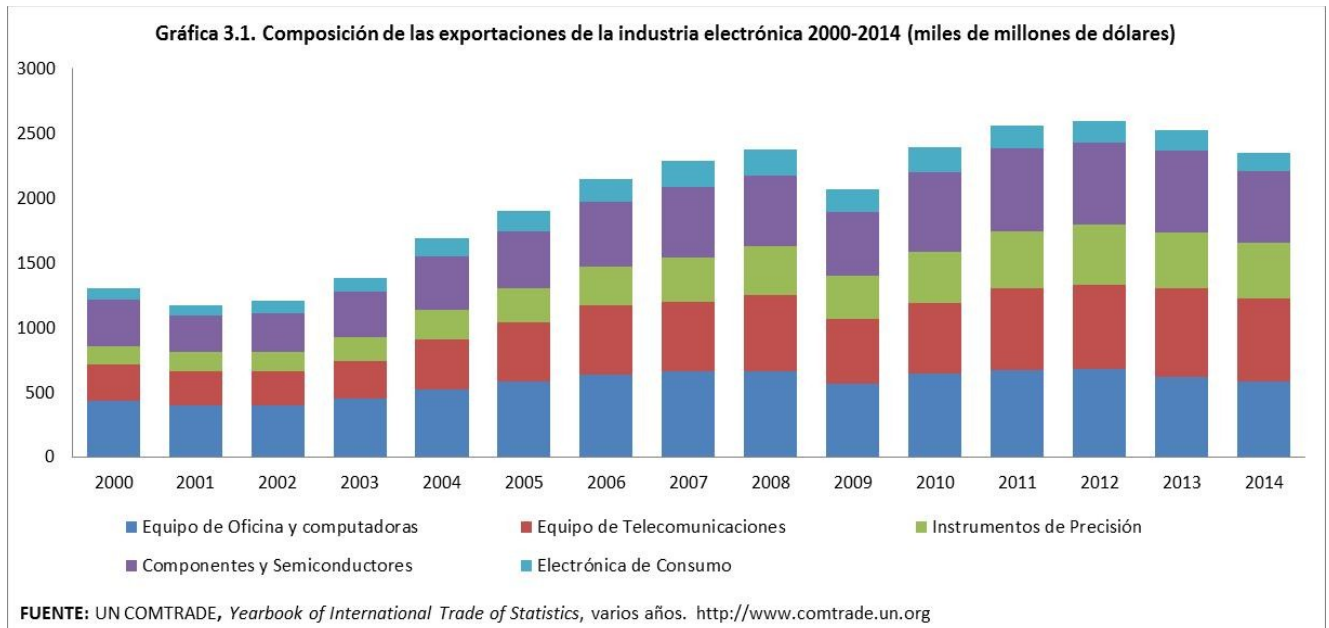
Asimismo, la red de dispositivos y las máquinas inteligentes requieren de *arquitecturas de sistemas avanzados (advanced systems architecture)*, basados en sistemas neuromórficos computacionales para los cuales los *FPGAs (field-programable gate arrays)* constituyen una tecnología de soporte que posibilita una mayor velocidad de procesamiento con una alta eficiencia en el uso de energía¹⁸. De igual forma, lo anterior hace necesario *aplicaciones para la red de dispositivos y una arquitectura de servicios (mesh app and service architecture)*, posibilitada por servicios de aplicación definidos por software, que permiten un desempeño a escala de la Web con flexibilidad y agilidad.

Finalmente, las *plataformas de IoT (internet of things platforms)* hacen posible las aplicaciones de la red de dispositivos y la arquitectura de servicios, actuando detrás de la escena desde el punto de vista arquitectónico y tecnológico [Gartner].

Estas tendencias generales de desarrollo se expresan en un cambio en la composición de las exportaciones mundiales de la IE, en donde en correspondencia con el desarrollo del IoT y el uso de sensores y actuadores se incrementa de manera constante la participación de equipo de telecomunicaciones y de instrumentos de precisión. Si bien componentes y semiconductores tienden a disminuir su participación en todo el periodo si se considera el año 2000 como punto de referencia, de 2001 hasta 2013 la incrementa levemente, lo que se corresponde con la ampliación del radio de acción de la industria en la provisión de los

18 La arquitectura basada en FPGA posibilita la distribución de algoritmos en factores más reducidos, con la consiguiente reducción del flujo eléctrico necesario en la red de dispositivos. Lo anterior permite que las capacidades del aprendizaje avanzado de máquinas pueda proliferar en puntos terminales más reducidos en el IoT, tales como hogares, autos, relojes de pulso e incluso seres humanos [Gartner].

dispositivos que soportan el procesamiento de enormes bases de datos, las máquinas inteligentes y el IoT. (Gráfica 3.1).



Por su parte, las exportaciones de electrónica de consumo se incrementan hasta el 2008, y, en cambio, tiene lugar una disminución sostenida de computadoras y equipo de oficina, acorde con la tendencia a la transferencia y diversificación de las funciones computacionales desde la computadora a una serie de dispositivos como los *smartphones*, las *tablets* o incluso las *smart TVs*.

3. Tendencias mundiales de desarrollo de la industria de servicios de telecomunicaciones (ISTC)

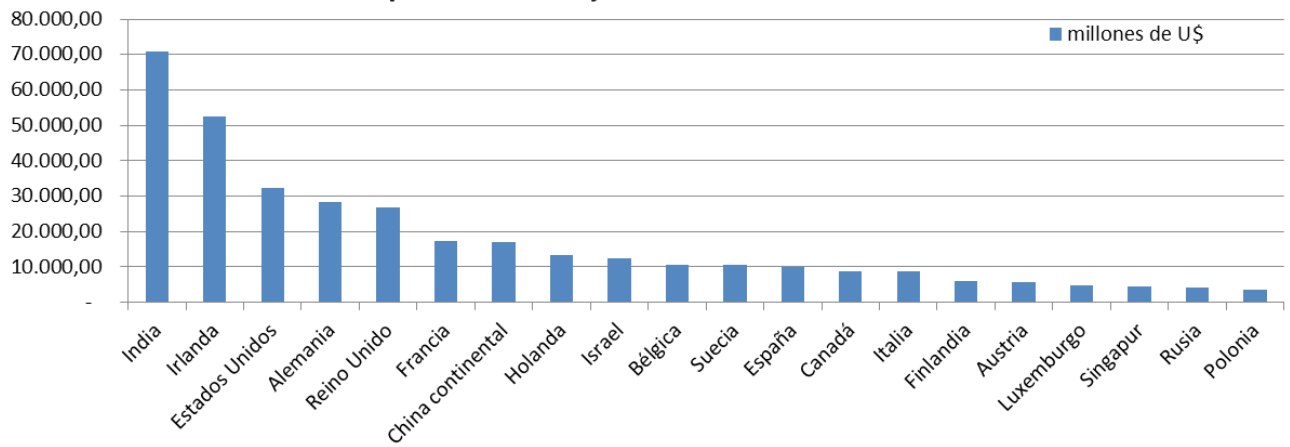
Las tendencias mundiales de desarrollo del SE-IT implican varias tendencias de desarrollo de la ISTC, que a continuación se retoman: a) el desarrollo de las redes de interconexión y de internet en su dimensión integradora de la interacción y operación de dispositivos, así como soporte de nuevos servicios que adquieren una base tecnológica digital y que están basados en el desarrollo de Internet-2; b) la completa transición hacia redes basadas en

protocolo de internet y una ISTC basada en la transmisión de contenido, dentro del proceso de convergencia digital; c) una nueva intensificación de los procesos de relocalización-subcontratación internacionales de actividades de servicios basados en la ISTC como infraestructura fundamental, propiciada particularmente por el *cloud computing*, en tanto que proporciona el incentivo adicional a las empresas de una reducción sustancial de los gastos fijos de inversión en redes a favor de la exteriorización de servicios y su provisión remota desde ubicaciones en países y localidades con ISTC competitivas.

La intensificación de los procesos de relocalización-subcontratación internacionales ha sido aprovechada por grupos de países en desarrollo que se han posicionado como exportadores mundiales de servicios intensivos en conocimiento sustentados en tecnologías electrónico-informáticas y de las telecomunicaciones (SIC-SEIT) [Ordóñez y Bouchaín, 2015: 33].

Por ejemplo, en las exportaciones mundiales de servicios de telecomunicaciones, computacionales y de información India e Irlanda se han posicionado como los primeros exportadores, China como el séptimo, y a ellos se agregan España (entre los quince primeros) y países como Singapur, Rusia y Polonia entre los veinte principales (Gráfica 5.1).

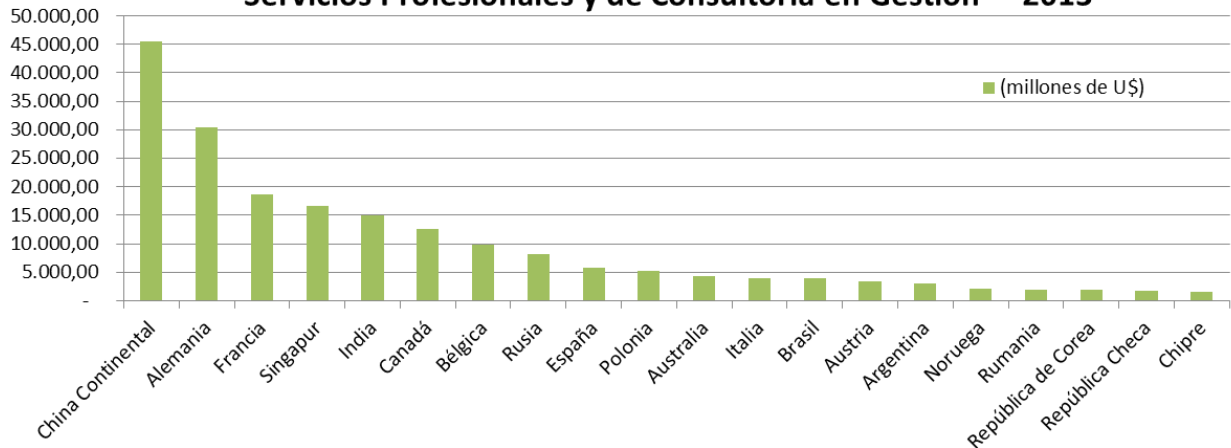
Gráfica 5.1. Exportaciones en Servicios de Telecomunicaciones, Computacionales y de Información - 2013



Fuente: Elaboración con datos de Banco Mundial

En los servicios empresariales profesionales y de consultoría en gestión, China se ha posicionado como el principal exportador mundial, mientras Singapur e India lo han hecho dentro de los primeros cinco, y a ellos se agregan países como Rusia, España, Polonia, entre los diez principales, y Australia, Brasil, Argentina, Rumania, Corea, República Checa y Chipre, entre los veinte más importantes (Gráfica 5.2).

Gráfica 5.2. Exportación de Servicios empresariales relacionados con Servicios Profesionales y de Consultoría en Gestión - 2013



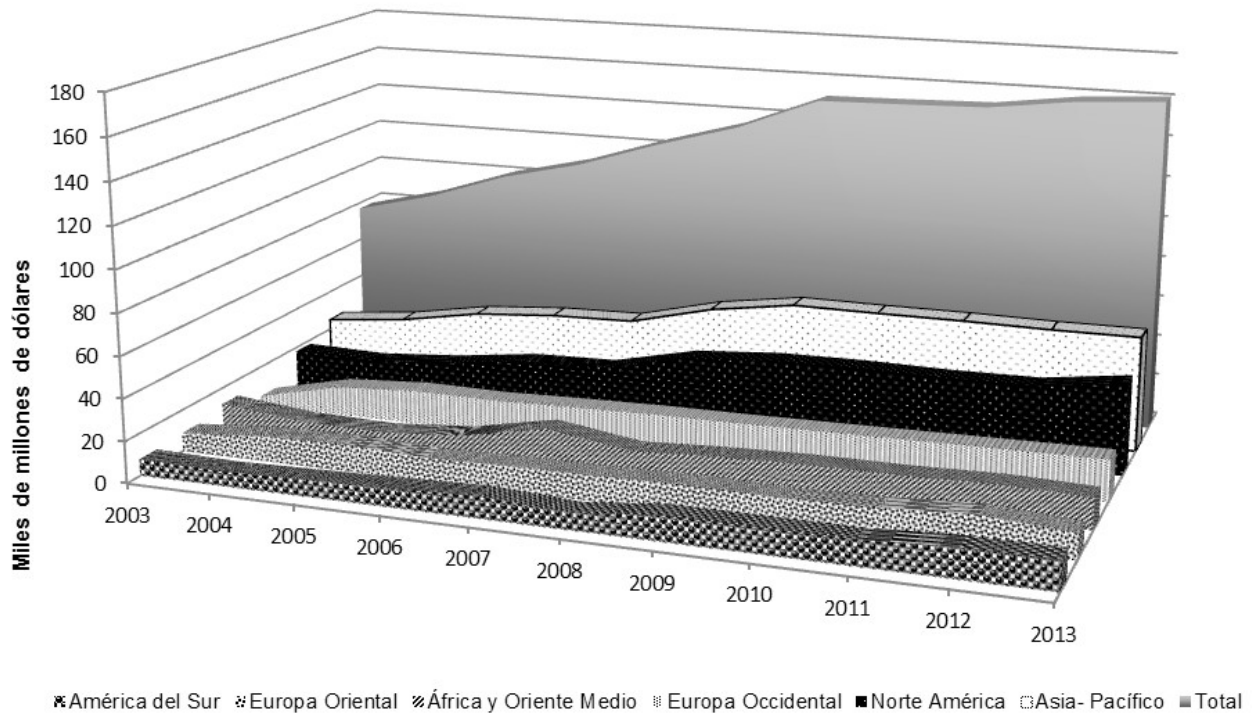
Fuente: Elaboración con datos de Banco Mundial

Finalmente, en las exportaciones mundiales de servicios audiovisuales España se ha posicionado entre los cinco principales exportadores, mientras países como India, Corea, Argentina, Irlanda, Rusia, República Checa, Grecia, China, Australia, Polonia y Portugal lo hacen entre los primeros veinte (Gráfica 5.3).



Esta última tendencia se articula con una profundización del desplazamiento del eje dinámico del crecimiento de la ISTC hacia las regiones emergentes que había iniciado con posterioridad a la crisis de 2001-2002, lo que se expresa en que la inversión extranjera dirigida a la ISTC proveniente de los países emergentes sobrepasa a la proveniente de los países desarrollados y se dirige principalmente a los nuevos servicios móviles [ITU, 2009:67] (véase Gráfica 5.4).

Gráfica 5.4. Despliegue espacial de la ISTC en regiones del mundo, 2003-2013
(Inversión, US\$ miles de millones)



FUENTE: ABI RESEARCH

El redespliegue espacial de la inversión mundial en la ISTC se acompaña de un redespliegue del gasto en la ISTC por regiones, en donde claramente la región de mayor crecimiento es África y Oriente Medio que aumenta su participación en el total a 7.5%, seguida de América Latina, 10.4%, y Asia-Pacífico, 30.3% (Cuadro 5.1).

Cuadro 5.1. GASTO MUNDIAL EN TELECOMUNICACIONES POR REGIÓN (millones de dólares y %)							
Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norteamérica	901.181	990.392	1.083.608	1.126.480	1.040.370	1.051.935	1.113.383
	30,08%	29,59%	29,01%	28,09%	26,77%	25,54%	25,43%
Europa	1.000.344	1.077.230	1.145.781	1.183.977	1.125.091	1.117.343	1.158.592
	33,39%	32,18%	30,67%	29,52%	28,95%	27,13%	26,46%
Med. Oriente / África	133.273	162.328	196.721	232.742	258.034	298.759	327.182
	4,45%	4,85%	5,27%	5,80%	6,64%	7,25%	7,47%

América Latina	236.967	285.528	330.762	371.045	369.557	401.038	454.091
	7,91%	8,53%	8,85%	9,25%	9,51%	9,74%	10,37%
Asia - Pacífico	723.933	831.659	978.774	1.096.068	1.093.094	1.249.566	1.325.803
	24,17%	24,85%	26,20%	27,33%	28,13%	30,34%	30,28%
Total	2.995.698	3.347.137	3.735.646	4.010.312	3.886.146	4.118.641	4.379.051

Fuente: Elaboración con base en datos de TIA's ICT market review 2012

Ese redespigüe espacial de la ISTC se combina con tendencias de desarrollo más particulares de la industria como son las ciudades, el hogar y el auto inteligentes, que a continuación se detallan.

La tendencia al pasaje del IoT al internet de todo (IoE) hace posible prefigurar "ciudades inteligentes" (*smart cities*) que proporcionen un ambiente de conectividad interna y externa entre individuos, entre éstos y objetos, y entre objetos mismos, a partir de un desarrollo de la capacidad de procesamiento -y almacenamiento- de enormes cantidades de información y de las redes de interconexión y su alcance, que van desde el WiFi, el espectro libre de licenciamiento, el Weightless WiMax, las redes celulares de 2^a, 3^a y 4^a generación, el GPS, el GPRS, LTE, el LTE avanzado, y las redes satelitales [ITU, 2015: 150].

A partir de esos fundamentos es posible vislumbrar ambientes ciudadanos interconectados con intensas actividades educativas, operaciones y movilidad limpias y eficientes, intensa vida cultural y atractivo turístico, conectividad global digital y aérea, y servicios de salud de calidad. Bajo tal perspectiva los operadores de telecomunicaciones están estableciendo alianzas con los productores de equipo de telecomunicaciones con el objetivo de posicionarse en los servicios empresariales de valor agregado derivados del IoT. Algunos ejemplos son AT&T-IBM, Verizon-Cognizant, Tele2-HCL Technologies, y Vodafone-Huawei [Abi Research 2016]. (Abi Research: <https://>, consultado febrero de 2016)¹⁹.

¹⁹ Servicios de transporte inteligente como eMobility, transporte multimodal, sistemas de información de disponibilidad de estacionamiento, etc; así como sistemas de gestión del tráfico, están siendo puestos en práctica en proyectos de ciudades inteligentes, particularmente en Europa [Abi Research: <https://www.abiresearch.com/market->

Paralelamente, está teniendo lugar la transición del hogar interconectado al hogar inteligente (*smart home*) que involucra a un conjunto de proveedores de servicios como los operadores de telecomunicaciones, operadores de redes de cable, empresas de seguridad, proveedores de suministro eléctrico, telemedicina, así como empresas OEM productoras de dispositivos y electrodomésticos interconectados, y minoristas, para lograr una automatización, control y uso eficiente del conjunto de las funcionalidades que conforman el ambiente del hogar y lo recrean. Comprende la necesidad del desarrollo de sensores del hogar inteligentes, controladores, circuitos integrados, aplicaciones de conexión, módulos de transporte celular, etc. [, consultado 9 febrero, 2016].

Por su parte, el auto inteligente (*smart car*) persigue la utopía de un auto autónomo capaz de conducirse por si solo, sin o con mínima intervención humana, a partir de sensores, actuadores y controladores múltiples que interactúan interna y externamente con el ambiente circundante. Además de autocontrolar sus funcionalidades y dispositivos (incluidos los relacionados con la seguridad), el auto sería capaz de escoger la mejor ruta en tiempo real, dependiendo de condiciones climáticas, de tráfico o estados de los caminos, además de proporcionar entretenimiento a bordo y autolocalización. En cuanto a los vehículos comerciales, la telemática se está extendiendo más allá de las flotillas hacia los servicios de entregas, la construcción, el transporte público y privado [Abi Research: <https://www.abiresearch.com/market-research/sector/#LOCATE>, consultado 9 de febrero de 2015].

Las anteriores tendencias de desarrollo de la ISTC implican la creciente necesidad de los operadores de telecomunicaciones de proporcionar servicios de *cloud computing* a partir de sus propias redes, en sustitución de la redes empresariales de sus clientes, como se indicó en el Capítulo 1. Ese proceso inicialmente había sido acompañado por la integración de centros de datos en la infraestructura de servicios por parte de los

[research/sector/#LOCATE](https://www.abiresearch.com/market-research/sector/#LOCATE), consultado 9 de febrero de 2015].

operadores de telecomunicaciones. Pero recientemente están buscando seguir proporcionando servicios de *cloud computing* sin centros de datos propios, y, a su vez, rentar ese servicio a las empresas especializadas, con la consiguiente gran economía en costos fijos de inversión. Es así que, ante la competencia de las grandes empresas del *cloud computing* como *Azure-Microsoft*, *Amazon Web Services*, *Google* o *VMWare*, operadores como *Verizon*, y otros menores como *CenturyLink* o *Windstream*, están explorando la venta o han vendido sus centros de datos a empresas como *Tierpoint*²⁰ [CRN: , consultado 15 de noviembre 2015], lo que traerá consigo un nuevo desarrollo y desglose de las cadenas de valor y una profundización de la división interindustrial del trabajo.

4. Tendencias recientes de desarrollo de la industria de contenido

El proceso de convergencia económico-digital actualmente en curso implica una profundización de la integración de la industria de contenido en el SE-IT al tender a convertirse la ISTC en su principal medio de distribución y difusión, lo cual tiende, a su vez, a consolidar tendencias de desarrollo de la industria que se venían prefigurando con anterioridad como resultado del desarrollo de internet en los siguientes términos: 1) el desarrollo de nuevas y más veloces tecnologías de conexión, acceso y capacidad de distribución de información y contenido; 2) la constitución de internet como ámbito tecnológico y económico de articulación de la operación de múltiples dispositivos electrónicos, contenido y servicios asociados, pertenecientes a los diversos subsectores del SE-IT, cuyo resultado más actual es el IoT; y 3) la profundización de internet en la

²⁰ En noviembre de 2015 se rumoraba la venta del centro de datos de *Verizon*, *Terremark*, adquirido hacía cuatro años; la del centro de datos de *CenturyLink*; mientras *Windstream* recientemente vendió su unidad de centro de datos a *Tierpoint* por US\$575 millones [CRN: consultado 15 de noviembre 2015].

intermediación de la reproducción económica y social (Dabat y Ordóñez, 2009).

Lo anterior se tradujo inicialmente en una nueva cualidad de internet como medio social de distribución de contenido, primero bajo la forma de música y posteriormente de video.

La distribución de música por medio de internet a partir de la proliferación de software y sitios de distribución electrónica de música en forma gratuita hacia finales de los años noventa del siglo XX e inicios de los dosmil, se enfrentó con las grandes productoras-distribuidoras tradicionales²¹, que basaban su estrategia de valorización de capital en el lanzamiento de “éxitos” musicales por medio del radio y la televisión y su venta masiva en formato material de Lps, cintas y luego discos compactos, etapa en la cual el ejemplo clásico fue Napster²². Después de la derrota judicial sufrida por éste y otros sitios de distribución gratuita, tuvo lugar un cambio hacia otra estrategia de valorización basada en la venta de música en línea –siendo en ese momento la empresa más exitosa *iTunes* de Apple-, a la cual los grandes distribuidores tradicionales se habían incorporado a partir del establecimiento de sitios propios de distribución electrónica, o bien por medio de sitios de otras compañías que actúan como intermediarios. Este proceso enfrentó la competencia creciente de nuevos y pequeños productores-distribuidores independientes, que distribuyeron música en forma gratuita para el usuario pero financiada por anunciantes; distribuidores a los cuales los usuarios podían acceder en el nuevo espacio de distribución electrónica, puesto que éste les permitía jugar un papel activo en la selección musical, más allá de la música publicitada por las grandes distribuidoras²³.

La tecnología IPTV (internet protocol for TV) hizo posible la transmisión de señales de

21 Los grandes productores-distribuidores de música son: Universal Music Group, Sony BMG Music Entertainment, Warner Music Group y EMI Group.

22 Napster es el programa nacido de los canales de comunicación de los hackers en Internet, que permite a los usuarios compartir archivos musicales en formato MP3 y que conforma la comunidad en línea más grande hacia inicios de los años 2000. Como resultado de los ataques judiciales de las grandes etiquetas musicales por violación de la propiedad intelectual, el programa es adquirido por la división musical de la empresa alemana de medios Bertelsmann –que posteriormente se fusionaría con Sony- a partir de lo cual el programa es inscrito en el circuito de valorización basado en la venta de música en línea.

23 Es el caso de empresas como Fueled by Ramen, Matador Records, etc, que lograron el 18% de las ventas anuales de albums en Estados Unidos en el 2005, la mayor participación en el mercado en cinco años (New York Times, 27/12/05).

televisión por internet, lo cual planteaba a los grandes productores de contenido de imagen o video (los estudios y canales de televisión y estudios de cine)²⁴ el mismo problema que enfrentaron las grandes distribuidoras musicales: el efecto de la distribución gratuita para el usuario pero financiada por anunciantes de video, o bien de distribución de éste bajo demanda, sobre la estrategia tradicional de valorización del capital de la industria, basado en la producción de contenido, su transmisión a una audiencia-mercado masivo y la venta del acceso a esta última a los anunciantes según el *rating* en el caso de los grandes productores de contenido para televisión, o bien la exhibición masiva de películas y su venta en formatos físicos como el DVD de los grandes productores de contenido cinematográfico. Previendo un desarrollo similar al de la distribución de música por internet y evitando cometer los mismos errores de sus contrapartes musicales, los grandes productores de contenido se anticiparon y adoptaron una nueva estrategia de valorización del capital, sin abandonar la anterior²⁵, a partir de la distribución en línea, consistente en los siguientes lineamientos: 1) la venta de contenido a las empresas proveedoras del servicio de contenido en internet (las empresas de cable, de servicios de telecomunicaciones, de internet y de televisión satelital)²⁶; 2) la venta de contenido por medio de sus propios sitios en internet; y 3) la venta de contenido a empresas de internet especializadas en la distribución de contenido²⁷.

24 Como HBO, Fox, MTV, etc, en lo que se refiere a los estudios y canales de televisión o MGM Studios, Paramount Pictures, Disney, Universal, Sony-Columbia Pictures, Times Warner por lo que respecta a los estudios cinematográficos (BW, 6/04/05).

25 Al tiempo que adoptaban la nueva modalidad de valorización los productores de contenido buscaron prolongar lo más posible la vigencia de la anterior, debido a que los estudios cinematográficos ganaban por la venta de un DVD US\$ 17.26, mientras por una película bajo demanda recibían US\$ 2.37 y por la renta de un DVD US\$ 2.25. El DVD de alta definición (HDVD) relanzó las ventas de DVDs (New York Times, 13/06/06) hasta el surgimiento del formato de distribución *streaming*.

26 Debido a lo anterior y a problemas propios de los proveedores de televisión satelital –como lo es el que sus redes funcionen óptimamente para la transmisión masiva en una sola dirección-, las empresas satelitales se aliaron con las de servicios de telecomunicaciones para poder proporcionar conjuntamente el servicio, usando las redes de estas últimas para proveer de video bajo demanda (BW, 30/05/06), lo que recientemente resultó en la compra de Direct Tv por parte de AT&T.

27 En el 2002 Sony, Time Warner y Universal rompen un acuerdo firmado hacia mediados de los años noventa con el distribuidor de contenido en Internet Intertainer, para asociarse con MGM y Paramount Pictures y fundar su propio sitio de distribución de contenido en línea, lo que llevó a la quiebra a la empresa Intertainer. Otras empresas de distribución de contenido en Internet que surgieron fueron CinemaNow, iNDemand, TVN Entertainment Networks, YouTube.com, MSN Video, MySpace, In2TV, Google Video, etc (BW, 6/04/05).

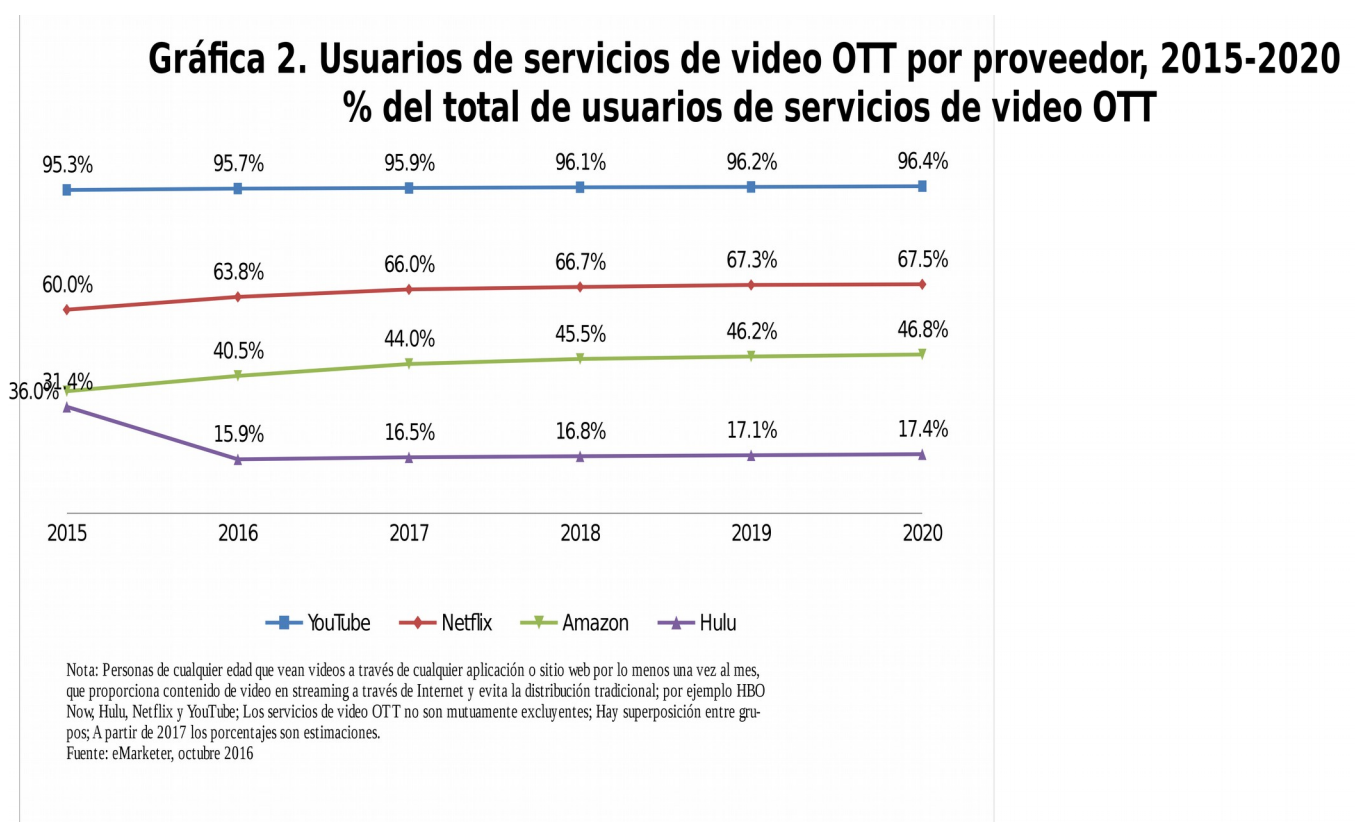
Esas tendencias de desarrollo de la industria amplían enormemente su alcance social y se profundizan, como resultado de la convergencia económico-digital, el *over de top content distribution* (OTT) y el formato *streaming*, así como el desarrollo generalizado de las aplicaciones (*apps*) para el acceso al contenido, lo cual transformará definitivamente la configuración y las estrategias de valorización de capital de la industria.

La confluencia del desarrollo de internet en el sentido previamente explicado y el proceso de convergencia económica y digital, que posibilita proveer conjuntamente diversos servicios -antes proporcionados separadamente- por medio de una misma red de distribución, amplia enormemente el alcance de la distribución del contenido ahora por un conjunto de redes interconectadas por medio de la digitalización, al tiempo que se multiplican la variedad de dispositivos de acceso y las posibilidad de interconexión entre ellos que aseguran el acceso al contenido prácticamente en todo momento, así como la interactividad en torno a ese contenido.

Es a partir de esos nuevos fundamentos que emerge el OTT y el formato de distribución *streaming* (que presupone el desarrollo del *cloud computing*), lo que implica la posibilidad de distribución del contenido por medio de las redes convergentes pero sin la intermediación de sus operadores, esto es, los operadores de telecomunicaciones, satelitales, de televisión por cable y radiodifusión. Con ello tiene lugar un acercamiento del productor de contenido con el consumidor en una nueva tendencia hacia una industria de contenido dirigida directamente a un consumidor activo, donde ya no basta producir contenido para las audiencias más grandes posibles que sean objeto de publicidad y fuente de ingresos por suscripción, sino que resulta necesario la formación de *aficionados*, esto es, usuarios activos con ideas, intereses y experiencias compartidos en búsqueda de contenido diferenciado (Strategy&PWC, 2016).

El OTT y la distribución *streaming* implican el surgimiento de una nueva generación de

empresas de internet productoras-distribuidoras de contenido, constituida por nuevas empresas como *Netflix* o *Hulu*²⁸, o empresas ya consolidadas pero que se diversifican hacia el contenido como *Amazon*, *Apple* o *Google*, la cuales tienden a competir en la producción de contenido de video con los estudios y cadenas de televisión tradicionales, originando un proceso de *cord cutting* o suspensión de las suscripciones a la televisión de paga, particularmente por parte de la generación del milenio (entre 18 y 34 años) (LEK Consulting, consultado 15/noviembre/2016)²⁹.



Lo anterior trae consigo los siguientes cambios en la cadena de valor de la industria: 1) los estudios son los más beneficiados por la proliferación de servicios *streaming*, en la medida en que significa una mayor demanda, pero diversificada, de contenido único y de alta calidad, lo que los obliga a una mayor inversión en propiedad intelectual, desarrollo y

²⁸ Hulu, en tanto que joint venture entre Walt Disney Company, 21st Century Fox, Comcast, y, desde el 10 agosto de 2016, Time Warner, es la respuesta de la industria tradicional a la nueva competencia de las empresas de internet.

²⁹ 16% de los suscriptores a la Tv de paga en EEUU cortaron el cordón y 23% redujeron el tamaño del paquete de su suscripción en 2015 (Strategy&PWC, 2016).

producción para crear listas de contenido de marca dirigido a una multiplicidad de formatos de consumo de servicios *streaming*; 2) las cadenas de televisión requieren producir más contenido y ser propietarias de una mayor proporción del contenido que transmiten, debido a que frente a audiencias más fragmentadas necesitan invertir en contenido más diversificado y ejercer un mayor control de sus derechos de propiedad sobre el contenido transmitido en *streaming* en los diversos formatos de TVE (Tv donde quiera)³⁰, OTT o la distribución de su contenido por terceras partes, además de que están obligadas a reposicionarse en términos de proveer paquetes de canales más reducidos o bajo nuevas combinaciones; y 3) los distribuidores tradicionales de video enfrentan tres opciones estratégicas para responder a la demanda de menos canales, mayores personalización y opciones, y menores costos de suscripción: (a) creación de paquetes de canales más segmentados, accesibles y pequeños, (b) lanzamiento de servicio OTT dirigidos a los *cord nevers* (que nunca han tenido una suscripción a Tv de paga), y (c) integrar servicios de OTT “a la carta” o paquetes OTT con el servicio de acceso a internet (Strategy&PWC, 2016).

Lo anterior implica una profundización de la tendencia ya iniciada con el desarrollo de internet al pago por contenido individualizado y bajo demanda, y un desplazamiento de poder dentro de la cadena de valor de la industria de la televisión de las empresas a los consumidores, aspectos que implican un cambio radical en el patrón de competencia de la industria y que se complementan con innovaciones tecnológicas tendientes a la diversificación de los formatos del contenido, de los tipos de redes de transmisión y la multiplicación de los dispositivos de acceso.

Adicionalmente, las aplicaciones (*apps*) tienden a convertirse en el formato preferido para la provisión del contenido y la generación de experiencias enriquecedoras que crean

³⁰ Es la respuesta de las cadenas de televisión y de los distribuidores de video al OTT, que posibilita el acceso a contenido de las cadenas televisivas por medio de cualquier dispositivo a los consumidores con suscripción a la Tv de paga.

lealtad-involucramiento de los usuarios, influenciando la forma en que el contenido es consumido. Esto puede observarse plenamente en la actualidad en el consumo móvil de contenido, pero está llamado a generalizarse al consumo en dispositivos fijos y particularmente la televisión (Strategy&PWC, 2016)³¹.

Paralelamente, la publicidad móvil en aplicaciones tiende a evolucionar obteniendo ventajas de la creciente información que se puede obtener de los usuarios a partir de sus hábitos de navegación en internet e interacciones en redes sociales, relativas a edad, género, ubicación, identidad y comportamiento relacionado con el uso de aplicaciones, entre otros elementos, lo que posibilita una tendencia a identificar los intereses de los individuos con contenido financiado por marcas en formatos cada vez más dinámicos, variados y que incluyen multimedia para hacer la experiencia más atractiva (y enajenante) para el usuario.

En este nuevo mundo de las aplicaciones como forma de consumo del contenido, las empresas de contenido deben asegurar una tupida red de distribución y plataformas relacionadas para emitir contenido donde el individuo-objeto lo requiere y en el momento oportuno, así como en versiones diversas que “fluyan” en las diferentes plataformas, ya sea en formatos que se adapten a las aplicaciones de los distribuidores, o bien bajo aplicaciones propias que resulten atractivas y distintivas (Strategy&PWC, 2016)³².

Los desarrollos anteriormente estudiados tenderán a conducir hacia convertir el consumo del contenido en una experiencia vivencial integral, y los aficionados en búsqueda de contenido en aficionados de experiencias vivenciales, mediante el desarrollo de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada, en tanto que nuevas plataformas que adicionalmente posibilitan difundir publicidad y que el usuario la “viva”.

31 En la actualidad, el tiempo del usuario en smartphones está concentrado en pocas aplicaciones dominadas por las de las redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter, así como de marcas de entretenimiento como YouTube, Pandora o Apple Music, de tal forma que las principales 5 aplicaciones capturan el 88% del tiempo de los usuarios en aplicaciones (Strategy&PWC, 2016).

32 Crecientemente las aplicaciones de uso más generalizado son las de los distribuidores, tales como Snapchats de Discover, Instant Articles de Facebook y Apples News.

Con ese propósito empresas como *HBO*, *Discovery Communications* y *Liberty Media* están invirtiendo en starts-ups como la empresa de efectos especiales *Otoy*, quien ha incursionado recientemente en el desarrollo de realidad virtual; o bien empresas como *Vice* han lanzado proyectos de periodismo virtual, *Codé Nast* está realizando series en realidad virtual y el *New York Times* está desarrollando documentales virtuales para suscriptores (New York Times, 20/04/2016)³³. [Virtual Reality Lures Media and Entertainment Companies to New Frontier]

³³ De 133 inversiones en realidad virtual y aumentada en 2015, las empresas de contenido participaron en seis (New York Times, 20/04/2016).