

Impacto social del Internet de las Cosas (IdC): una reflexión conceptual^[1]

Social impact of the internet of things (IoT): a conceptual reflection

*Patricia Gutiérrez Prada**Universidad Surcolombiana, Colombia*

patricia.gutierrez@usco.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-2928-5906>*Giuseppe Bernardo De Corso-Sicilia**Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia*

giuseppeb.decorsos@utadeo.edu.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4677-5130>*Wilson Giovanni Jiménez-Barbosa**Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia*

wilsong.jimenezb@utadeo.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-0467-0365>

Recepción: 23 Julio 2022

Aprobación: 03 Noviembre 2022



Acceso abierto diamante

Resumen

Cada día aumenta el número de personas, hogares y empresas que utilizan dispositivos con conexión a internet. Esto muestra que el impacto social de las herramientas que ofrece el Internet de las Cosas se extiende a todo el mundo; el acceso y uso de estas tecnologías cambia las interacciones sociales en un país, en una comunidad y entre individuos. Este artículo presenta una reflexión conceptual sobre el impacto social del Internet de las Cosas, como megatendencia de la cuarta revolución industrial. A través de una rigurosa exploración documental, se propone el debate sobre el desconocimiento o estudio del impacto social, y la literatura utilizada se consolida en supuestos plausibles para profundizar la investigación en un futuro próximo. La conclusión principal destaca la necesidad de investigar en profundidad sobre los usos y abusos de la conexión humano-internet-cosa para identificar los cambios de la humanidad en torno a los avances tecnológicos.

Palabras clave: Internet de las cosas –IdC-, impacto social, interconexión, seguridad digital, brecha digital.

Abstract

The number of people, households and businesses using Internet-enabled devices is increasing every day. This shows that the social impact of the tools offered by the Internet of Things extends worldwide, access to and use of these technologies changes social interactions within a country, in a community and between individuals. This article presents a conceptual reflection on the social impact of the Internet of Things, as a megatrend of the fourth industrial revolution (Schwab, 2016). Through a rigorous documentary exploration, the debate on the ignorance or study of the social impact is proposed, and the literature used is consolidated in plausible assumptions to deepen the investigation in the near future.

Keywords: Internet of things –IoT-, social impact, interconnection, digital security, digital divide.

Introducción

Este artículo desarrolla una reflexión de carácter conceptual sobre el impacto social ocasionado por los avances tecnológicos, específicamente, por el uso del internet de las cosas, considerado por Schwab (2016) como una de las megatendencias de la cuarta revolución industrial; sin embargo, a hoy, ya el internet de las cosas no se considera una megatendencia, sino una tendencia que está marcando el devenir de la humanidad y cuyos influjos aún no están plenamente determinados.

Ante la incertidumbre derivada de los avances tecnológicos, la humanidad experimenta ansiedad social e individual ante todo cambio. La revolución industrial de cada época experimenta el constante aumento de la *velocidad* de la existencia humana, lo que ha generado nuevas y desconocidas vivencias del tiempo y del espacio, con cambios radicales en las relaciones entre el ser humano y sí mismo, los otros, la naturaleza y Dios (Duch, 2015, p. 458).

El World Economic Forum[2], WEF, (2020) respecto a la fragmentación digital manifiesta que más del 50 % de la población mundial utiliza internet, es decir, un aproximado de un millón de personas se une cada día a internet y dos tercios de la humanidad tienen un dispositivo móvil. Las tecnologías de esta era contribuyen a la obtención de beneficios económicos y sociales significativos para la humanidad, pero temas como la desigualdad en el acceso a la internet, la debilidad de los marcos legales para la gobernanza de la tecnología global y la inseguridad cibernética implican un riesgo importante (WEF, 2020).

Uno de los factores que incide con mayor fuerza es el aumento exponencial de la *velocidad*, se trata de una sobreaceleración que rebasa el dominio del hombre y lo incluye en una espacio-temporalidad que ya no es humana o mundana, sino divina, supramundana, virtual (Duch, 2015, p. 475), lo que implica que las sociedades sufran impactos de diversa índole al interactuar mediante apoyos tecnológicos.

Por tanto, el lector encontrará un breve recorrido conceptual sobre el internet de las cosas —IoT[3]—, organizados en ideas conceptuales desde varios puntos de vista; luego, los encontrará según la categorización conceptual de Schwab (2016) respecto al impacto en la sociedad y el individuo. Aquí se proponen tres supuestos de investigación en general y otros supuestos en cada uno de los temas conceptuales.

Este artículo invita a la reflexión sobre la necesidad de desarrollar estudios relacionados con el impacto social, ya sea a nivel de comunidad, ciudad, región o país, para que los gobiernos tomen mejores decisiones y la humanidad reciba más beneficios que perjuicios por los avances en el uso de dispositivos con acceso a internet.

Materiales y métodos

Previo al planteamiento, los objetivos y el marco conceptual de la investigación, se siguió una revisión sistemática que inicio con la exploración, la revisión, el filtrado, la lectura y la selección de literatura científica. La búsqueda y exploración en bases de datos se hizo en los meses de enero y febrero de 2021 y se utilizaron las herramientas de *skimming* y *scanning* para la exploración y selección de literatura. Así se profundizó sobre el concepto de *internet de las cosas*, que resultó en la formulación de ideas conceptuales sobre el tema y en la propuesta de supuestos susceptibles al investigar en torno al impacto social del internet de las cosas a partir de la clasificación conceptual según Schwab (2016).

Al organizar las categorías emergentes sobre el concepto de internet de las cosas, se buscaron en bases de datos de revistas científicas como *Web of Science*, *Science Direct-Elsevier*, y *Springer* en las que hay abundancia de estudios en áreas de informática, ingeniería, matemática y ciencias de la computación. Sin embargo, al profundizar la búsqueda de conceptos y perspectivas desde las ciencias sociales y humanas se redujo la cantidad de información. Para mayor comprensión, en la figura se ilustra el proceso de búsqueda, exclusión y selección de artículos científicos.

Proceso de revisión y selección sistemática de artículos científicos

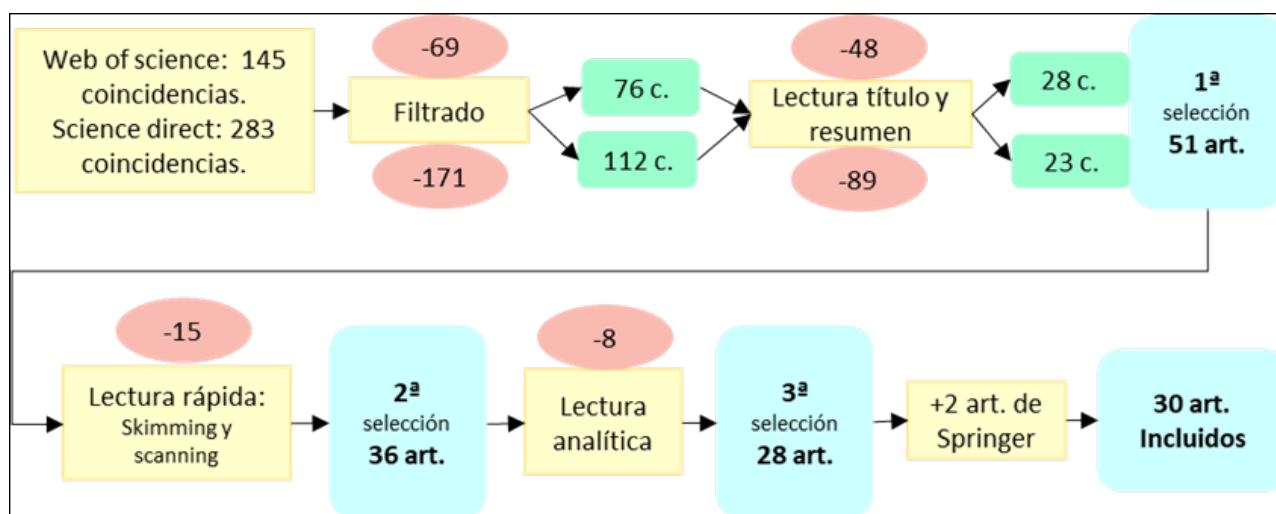


Figura 1

Proceso de revisión y selección sistemática de artículos científicos

Fuente. Elaboración propia de los autores

Para la búsqueda inicial en *Web of Science* y *Science direct/Elsevier* se utilizaron ecuaciones como (Internet of things) AND (social impact) NOT (algorithms), (social impact) AND (internet of things) NOT (algorithms) y (Positive and negative aspects of the IoT). También se buscaron frases como “social impact of internet of things” y “social impact of IoT” que arrojó 428 coincidencias. Luego se aplicaron filtros con criterios de solo artículos de revistas en áreas de ciencias sociales y humanas, y años 2016-2021[4], con lo cual resultaron 188 coincidencias (240 coincidencias excluidas). Se leyeron los títulos y resúmenes de cada registro y con ello se seleccionaron 51 artículos (137 excluidos). Estos se leyeron rápidamente mediante *skimming* y *scanning* para seleccionar las investigaciones pertinentes para el estudio y se seleccionaron 36 artículos (15 artículos excluidos).

Luego se hizo la lectura analítica de cada uno de los 36 artículos y al mismo tiempo se extrajo información para escribir y desarrollar el objetivo de la investigación. Este paso llevó a la exclusión de 8 artículos, pero también implicó la búsqueda e inclusión específica de dos artículos de la base de datos de *Springer*, dado que eran citados como fuentes principales de su argumentación por autores de los artículos seleccionados, lo que al final condujo a la inclusión de 30 artículos en la presente investigación.

De forma paralela, en el proceso de revisión, lectura y escritura se hizo exploración y búsqueda de documentos institucionales y textos pertinentes para nutrir este documento, lo que al final resultó en 15 textos y 14 documentos institucionales incluidos.

Resultados y discusión

Dada la naturaleza de la investigación, esta sección se estructura en tres partes sinérgicamente relacionadas: una revisión del concepto de internet de las cosas, clasificado en ideas conceptuales. Luego un análisis del impacto social del internet de las cosas en torno a dos temáticas pertinentes para el estudio. Y un debate en torno a la necesidad o no de estudiar el impacto social del internet de las cosas, que finaliza con la propuesta de supuestos susceptibles de investigación a partir de la consolidación de la literatura revisada.

Internet de las cosas —IoT—

El IoT es uno de los elementos que hacen parte sistémica de la cuarta revolución industrial o tecnología 4.0, que según el WEF significa un cambio fundamental en la forma como vivimos, como trabajamos y como nos

relacionamos unos con otros; esta es una era del desarrollo humano que consta de avances tecnológicos extraordinarios (WEF, 2018b). Tales avances se fusionan con el mundo físico, digital y biológico, y forman una fuerza prometedora y otra potencialmente peligrosa. Características como la velocidad, la amplitud y la profundidad de esta era nos obligan a reconsiderar el desarrollo de los países, la manera como las organizaciones crean valor y lo que significa ser humano (Schwab, 2016).

A nivel local, no está claro cómo será enfrentado un avance tecnológico tan revelador. Según Perasso (2016), lo básico es que las empresas creen redes inteligentes para poder controlarse a sí mismas en toda la cadena de valor, dado que esta revolución podría agregar US\$14,2 billones a la economía mundial en los próximos 15 años, pero podría acabar con cinco millones de puestos de trabajo en los 15 países más industrializados, según informe de la consultora Accenture.

Internet de las cosas: ideas conceptuales

El internet de las cosas —IdC— o Internet of Things —IoT— es explicado por Schwab (2016) como una de las megatendencias digitales[5] que impulsan la cuarta revolución industrial, en la cual se dan conexiones o relaciones entre las cosas y las personas mediante tecnologías conectadas y variedad de plataformas.

Antes del internet de las cosas nació el internet, producto de un intrépido plan en la década de los sesenta, llevado a cabo por el Servicio de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de Estados Unidos —DARPA— para evitar la toma o la destrucción soviética de las comunicaciones estadounidenses en caso de guerra nuclear. Al final, todo resultó en una arquitectura de red que, según deseos de sus inventores, no podía ser controlada desde ningún centro y estaba compuesta por miles de redes informáticas autónomas que tienen modos innumerables de conectarse, sorteando las barreras electrónicas (Castells, 2008).

Así la red de internet terminó convirtiéndose en la base de un entramado de comunicación global y horizontal de miles de redes, que a mediados de 1990 estaba limitada a una élite informática, pero su crecimiento fue exponencial, de tal manera que hoy de ella se han apropiado individuos y grupos de todo el mundo para todo tipo de propósitos (Castells, 2008).

Luego, en 1999 emergió el término “Internet de las cosas” propuesto por Kevin Ashton en una presentación en la que argumentaba que las etiquetas *Radio Frequency Identification* —RFID— asociadas a objetos físicos les conferían una identidad bajo la cual podían generar datos sobre ellos mismos o sobre lo que percibían y publicarlos en internet (Vasquez, 2013). En ese sentido, el concepto de Internet de las cosas expresa la idea de que los objetos que nos rodean, sean electrodomésticos, vehículos, ropa o el propio banco donde una persona está sentada, son ciudadanos productores y consumidores de información generada por ellos mismos, por las personas o por otros sistemas (Vasquez, 2013). En este orden, al explorar ideas, conceptos y temas sobre el término desde la perspectiva de impacto social, se extraen varias percepciones respecto al internet de las cosas. Estas se organizaron en las siguientes categorías emergentes.

La primera categoría es que el IoT como herramienta facilita la “conexión entre las personas y las cosas mediante el uso del internet” (Chui, Michael, Loffler, Markus y Roberts, 2010; Lontoh, 2015; ; Belitardo, 2017; Hussein et al., 2017; GAO, 2017; Zahoor & Mir, 2018 y Eddy & Oussama, 2018). Al igual, como campo complementario al IoT, emerge el paradigma “Social Internet of Things” —SIoT— como armonizador de dos elementos de conexión human-to-thing y las relaciones human-to-human soportadas en la conexión de thing-to-thing en el IoT, que reproduce información utilizada como un medio para interactuar (Malekshahi Rad et al., 2020 y Yi et al., 2021).

La segunda categoría emerge al leer el tema en autores como Zahoor & Mir (2018), Verhoef et al. (2017), Lei et al. (2020) y Nižetić, Šolić, López De Ipiña González De Artaza y Patrono (2020) y Shaev (2014), quienes definen el IoT “como un paradigma o campo de investigación” que necesita ser estudiado desde diferentes perspectivas de análisis.

La tercera categoría se formula porque se encontró en la literatura que el IoT se entiende como un tipo de “tecnología que impulsará los avances de la humanidad”, dado que es uno de los impulsores digitales de la cuarta revolución industrial (Lontoh, 2015 y GAO, 2017).

Y la cuarta categoría emerge al encontrar muy común el debate respecto a los “aspectos que necesitan regulación de parte de los gobiernos y educación en la sociedad y el individuo”, pues con las bondades del IoT vienen los riesgos y desafíos técnicos y éticos, ya que temas como la privacidad, la equidad, la seguridad y la identidad implican el estudio e implementación de políticas públicas que faciliten el acceso a estas tecnologías sin poner en riesgo a las personas (Han, 2014; Lontoh, 2015; GAO, 2017; Laurent et al., 2019 y Nižetić, Šolić, López De Ipiña González De Artaza y Patrono, 2020).

Impacto social del Internet de las cosas —IoT— como elemento de la cuarta revolución industrial

Entender los efectos de la internet en la sociedad implica recordar que la tecnología es cultura material (Castells, 2013), pues el mundo cibernético constituye para un usuario un mundo sin fronteras de país, idioma, color o credo; también le brinda al usuario diversas formas de compartir detalles de su vida, sus hábitos y su estilo de vida (Jain & Mohapatra, 2020), porque se trata de una revolución digital que transforma radicalmente la manera como los individuos y las instituciones participan y colaboran entre sí (Schwab, 2016).

En el planeta hay millones de dispositivos conectados a internet y su crecimiento es exponencial, lo que significa la posibilidad de explotar la información y analizar el comportamiento social e individual (Schwab, 2016 y Jain & Mohapatra, 2020).

Como el interés de este estudio es el impacto social[6], se presenta el análisis respecto a la sociedad y el individuo (ver tabla 1) y cada tema se nutrirá con más literatura científica.

Tabla 1

Impacto en la sociedad y el impacto en el individuo

Impacto de la cuarta revolución industrial desde Schwab (2016)	
Impacto en la sociedad	Desigualdad y clase media
	Comunidad
Impacto en el individuo	Identidad, moral y ética
	Conexión humana
	Gestión de la información pública y privada

Fuente: Elaboración propia a partir de Schwab (2016).

Impacto en la sociedad

Castells (2009) cita a Hage y Powers (1992) para enfatizar que el modelo patriarcal de familia ha cambiado y las nuevas generaciones se exponen a roles diferentes. Con ello emergen personalidades nuevas y complejas, menos seguras, pero con mayor capacidad de adaptarse a los roles cambiantes de los contextos sociales. Otra perspectiva para entender la importancia social y cognitiva del IoT es la noción de “máquinas sociales”, término debatido por Berners y Fischetti (1999, como se citó en Smart et al., 2019) como un intento por entender el impacto de las formas de participación social mediadas por la tecnología, en los individuos y en la sociedad (Smart et al., 2019).

El IoT también puede cambiar la sociedad mediante la intervención estatal, al inducir tecnología moderna para generar cambios en la economía, la fuerza militar o el bienestar social (Castells, 2008); sin embargo, la capacidad o incapacidad de una sociedad para dominar la tecnología define gran parte de su destino y su capacidad para transformarse (Castells, 2008), aunque en los países en desarrollo, los usos y abusos de la tecnología avanzan sin control en la ciudadanía antes que las políticas gubernamentales. Por ello, es clave la educación en el uso de la tecnología. Actualmente existe una nueva estructura social, la red global de la sociedad, caracterizada por el surgimiento de una nueva cultura: la cultura de la autonomía (Castells, 2013). Sin embargo, la autonomía sin educación puede traer empoderamiento y con ello abusos de posición dominante, tales como robo cibernético, tráfico de niños y niñas, engaños emocionales, entre otros.

Schwab (2016) identifica dos estimuladores: la desigualdad y clase media, y la comunidad.

Desigualdad y clase media

Este tema se comprende en el sentido de que, si los cambios estructurales en la economía y en los negocios propician el aumento de la desigualdad, afectan la clase media en la medida en que los algoritmos y la automatización sustituye el trabajo. De esa manera, los ganadores serán quienes desarrollen habilidades y capacidades para participar plenamente en los ecosistemas basados en la innovación y no solo en mano de obra de baja cualificación (Schwab, 2016).

Frente a la desigualdad social, los gobiernos tienen un rol y un compromiso relevante, pues las desigualdades en el acceso a tecnologías innovadoras también tienen un origen económico. En cualquier sociedad la desigualdad en los ingresos es la suma de dos componentes: uno, la desigualdad en los ingresos del trabajo, y dos, la desigualdad en los ingresos de capital. Entre más desigualmente distribuidos estén estos dos componentes, mayor es la desigualdad total (Piketty, 2014).

En el informe de la riqueza mundial de 2015, Schwab afirmó que la mitad de los activos del planeta está controlada por el 1 % de los acaudalados, mientras que la mitad inferior de la población tiene en conjunto menos del 1 % de la riqueza mundial. Esto significa que la desigualdad social está creciendo en la mayoría de los países, incluso en los que han experimentado un rápido crecimiento, pero el incremento de la desigualdad es más que un fenómeno económico: es un desafío para las sociedades (Schwab, 2016). No obstante, Roy et al. (2016) concluyeron que, respecto a las personas pobres de las zonas urbanas, sus necesidades como consumidores gobiernan las fuentes de innovación basadas en IoT, y tales fuentes son coherentes con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

Actualmente el trabajo de clase media no proporciona un estilo de vida de clase media porque los atributos como educación, salud y vivienda cada vez son menos accesibles. Así, con el tiempo la clase media se siente más limitada, lo que provoca un malestar social y democrático (Schwab, 2016), aunque para los países en desarrollo uno de los desafíos de IoT es la conectividad (López-Vargas et al., 2020), que implícitamente puede contribuir a mejorar el acceso y la calidad de los servicios mencionados.

Evidentemente la implementación y el uso de la tecnología generan tanto afectaciones como beneficios en el tema de la igualdad. Mossberger & Tolbert (2021) exponen que la tecnología ofrece beneficios indirectos a las comunidades y a la sociedad, pero también afecta la igualdad de oportunidades de las personas respecto a salarios, educación, salud y participación política.

Comunidad

El tema de comunidad se considera relevante porque la digitalización ha dado lugar al surgimiento de la sociedad “centrada en el yo”, un proceso de individualización en el cual el sentido de pertenencia a una comunidad se define más por intereses, valores individuales y proyectos personales que por el espacio, el trabajo y la familia (Schwab, 2016).

Los medios digitales conectan a las personas a nivel individual y colectivo, lo que hace que se mantengan amistades a lo largo del tiempo y sin importar la distancia, se crean grupos de interés que, pese a estar social y físicamente aislados, conectan grupos de personas con propósitos afines. Así, las fronteras sociales, económicas, culturales, políticas e ideológicas son superadas por la alta disponibilidad, el bajo costo y la neutralidad geográfica (Schwab, 2016).

Actualmente la "sociedad de redes" es un producto de la revolución digital y de diversos cambios socioculturales. Uno de ellos es la aparición de la "sociedad centrada en mí", marcada por un mayor enfoque en el crecimiento individual y una disminución de la comunidad, entendida en términos de espacio, trabajo, familia y adscripción en general (Castells, 2013).

No obstante, Schwab (2016) enfatiza en que el ciudadano debe estar empoderado de las tecnologías emergentes, porque estas también pueden ser utilizadas en contra de sus intereses, es decir, del "ciudadano (des)empoderado". Esto porque individuos y comunidades son empoderados y excluidos al mismo tiempo por el acceso y el uso de tecnologías emergentes de parte del gobierno, del mundo empresarial y de grupos de poder. De hecho, Brous et al. (2020) en su estudio demostraron que en las organizaciones los beneficios de IoT se alcanzan siempre y cuando se cumplan las condiciones institucionales de adopción y se acepten sus consecuencias institucionales.

De otra parte, el poder democrático de los medios digitales puede ser utilizado por actores no estatales como comunidades que tengan la intención de movilizar masas a favor de causas extremistas, con poder de inducir la toma de decisiones y poner en riesgo la sociedad civil, lo que genera el efecto "espiral del silencio" (Schwab, 2016). Incluso, las redes sociales móviles constituyen un llamativo proxy para estudiar el comportamiento humano (Lu et al., 2014).

Prácticamente, la comunidad empieza a vivir un espacio virtual que no constituye un simple espacio porque no hay leyes de asignación en él: en cada instante estoy al mismo tiempo aquí y allá, continuamente en tránsito de lo local a lo global, conforme a Hénaff (2014, citado por Duch, 2015). De esta manera, hay lugar para la inquietud de Schwab (2016) respecto a la situación del límite para integrar tecnología en la vida humana sin afectar la noción de identidad, y si ello podría disminuir algunas capacidades humanas como la autorreflexión, la empatía y la compasión.

Impacto en el individuo

Hasta el momento, la tecnología ha permitido hacer cosas de manera más fácil, rápida y eficiente, y ha proporcionado oportunidades para el desarrollo personal; no obstante, el ser humano se enfrenta a un cambio sistémico radical (Schwab, 2016). Esta situación desencadena una desigualdad ontológica que separa a los que se adaptan de los que se resisten (ganadores y perdedores), lo que genera conflictos de clase y una "brecha generacional" entre los que solo han crecido y conocido un mundo digital, respecto a los que no crecieron con ello y deben o tienen que adaptarse, con implicaciones éticas (Schwab, 2016).

Emergen entonces los efectos sociales a nivel individual que implican consideraciones éticas. Por ejemplo, Schultz (2011) identifica dos problemas: usar internet para encontrar parejas sexuales puede generar personas adictas a sitios web de pornografía, y si la descripción de "adicto" es correcta, entonces no se trata de un problema ético, sino de una enfermedad psicológica. Segundo problema: usar internet para la "piratería", la copia individual de contenido digital para uso personal y no comercial, pues los temas de derechos de autor y piratería también son cuestiones éticas individuales con alcances ético-sociales (Schultz, 2011).

Pese a la diversidad de situaciones que puede experimentar un individuo con el uso del internet de las cosas, Schwab (2016) clasifica el tema del individuo según la identidad, moral y ética, la conexión humana y la gestión de la información pública y privada.

Identidad, moral y ética

Se entiende la identidad como el proceso de construcción del sentido en torno a un atributo cultural o un conjunto de atributos culturales (Castells, 2009). Se precisa que para un individuo o un actor colectivo puede haber una pluralidad de identidades que constituye fuente de tensión y contradicción tanto en la representación de uno mismo como en la acción social, pues la identidad ha de distinguirse de lo que tradicionalmente los sociólogos llaman roles (madre, trabajadora, vecino, militante, sindicalista, feligresa) y conjuntos de roles (Castells, 2009).

Por ende, Castells (2009) enfatiza que es fácil acordar desde la perspectiva sociológica que todas las identidades son construidas, pero la construcción social de la identidad siempre se da en un contexto marcado por las relaciones de poder. Por eso, propone tres formas de construcción de la identidad: identidad legitimadora[7], identidad de resistencia[8] e identidad proyecto[9].

En este sentido, si se actúa desde ahora y con prudencia, las identidades digitales pueden ayudar a transformar el futuro para que todas las personas accedan a nuevas oportunidades o, por el contrario, se enfrentaría un futuro en el que la identidad digital amplíe la brecha entre los que tienen y no tienen (WEF, 2018a). Es claro que temas como longevidad, cognición, salud y otras capacidades implican el compromiso de generar debates éticos y morales (Schwab, 2016) en términos de equidad e igualdad.

Conexión humana

A mayor tecnología digital, mayor necesidad de experimentar contacto humano, pues en la medida en que se profundicen las relaciones individuales y colectivas con la tecnología, pueden resultar afectaciones negativas para las habilidades sociales y para la capacidad de empatía (Schwab, 2016). Las conversaciones cara a cara se han reemplazado por las interacciones en línea, lo que ha provocado en los jóvenes dificultades para escuchar, hacer contacto visual o leer el lenguaje corporal, pues la intensa conectividad puede hurtar uno de los activos más importantes: el tiempo (Schwab, 2016).

Según Nicholas Cart (2010, como se citó en Schwab, 2016), a mayor inmersión del tiempo en aguas digitales, nuestras capacidades cognitivas serán más superficiales porque se dispersan los pensamientos, se debilita la memoria y se estimula la tensión y la ansiedad. Incluso, Simon Herbert (1971, como se citó en Schwab, 2016) en su momento indicó que “una riqueza de información crea una pobreza de atención”, porque hoy los responsables de tomar decisiones relevantes sufren sobrecarga y agobio de información que desencadena estrés constante.

Gestión de la información pública y privada

Tilly (1975, como se citó en Castells, 2009) y Giddens (1985, como se citó en Castells, 2009) enfatizan en que la capacidad instrumental del estado-nación a través del tiempo se ha debilitado por los procesos decisivos de la globalización en sus principales actividades económicas, por la globalización de los medios y la comunicación electrónica y por la globalización de la delincuencia. Por eso, las perspectivas de control y regulación por el poder estatal es un campo decisivo frente a los medios y la comunicación.

Históricamente, el control de la información ha sido el sostén del poder estatal, que se perfeccionaría en la era de los medios de comunicación de masas (Castells, 2009). Por tal razón, el estado-nación debe enfrentar tres desafíos: la globalización y el entrecruzamiento de la propiedad; la flexibilidad y la penetración de la tecnología; y la autonomía y la diversidad de los medios de comunicación (Blumenfeld, 1994 como se citó en Castells, 2009).

Gracias al impulso de la tecnología se diversificaron los modos de comunicación y el mundo de los negocios y la industria posicionó su poder en los campos económicos, culturales y políticos, con lo que emergieron diversidad de medios (Castells, 2009). Así, la manera de intercambiar información entre los gobiernos y sus ciudadanos cambió.

Schwab (2016) manifiesta que el tema de la privacidad es uno de los mayores desafíos. En temas como la comodidad de reemplazar la privacidad por la conveniencia de los dispositivos y el significado de la intimidad en un mundo de mayor transparencia que apenas comienza, obliga a reflexionar que el internet puede ser una herramienta de liberación y democratización admirable, pero también puede ser un aliciente para la vigilancia masiva indiscriminada de increíbles alcances. En la medida en que se incrementen sistemas IoT, la seguridad pasa a ser un factor clave para proteger el mundo físico y el mundo cibernético (Sha et al., 2018).

La privacidad en la vida humana es un tema importante y complejo a la vez. Por ello, Sun et al. (2020) demostraron que la brecha entre la intención y el comportamiento se puede salvar si se les recuerda a las personas que piensen tanto en los riesgos como en los beneficios de compartir información. Su estudio sugiere que, a futuro, los estudios deben orientarse hacia cómo se toman las decisiones de privacidad en lugar de qué decisiones de privacidad se toman en IoT.

Pese a las ventajas del IoT, los desafíos que plantea la seguridad limitada de los dispositivos actuales son una preocupación importante para el público en general. Por eso se requiere de parte de los proveedores de dispositivos y servicios de IoT esfuerzo para convencer al público de que IoT es o será seguro (Zubiaga et al., 2018), pues el riesgo cibernético del IoT suele ser invisible para los expertos en seguridad cibernética (Radanliev et al., 2020).

El concepto de seguridad constituye un desafío esencial al considerar cualquier tecnología (Faqihi et al., 2020). Cuando se busca algo en un navegador, se le otorga el poder de convertirse en el verbo mismo que reemplaza la capacidad individual de decidir mediante la imaginación y el pensamiento, de tal manera que un algoritmo termina presentando diversidad de posibilidades para elegir, y en tal sentido existe el potencial peligro de que las decisiones importantes terminen siendo resultado de algo casual, espontáneo o aleatorio (Chiodo, 2021).

Quizás la seguridad sea el mayor desafío en un proyecto de IoT. Al respecto, Westergren (2020) expone que, dada la naturaleza heterogénea de los sistemas de IoT y su diseño que facilita la flexibilidad y escalabilidad, los tipos de seguridad tradicionales no son suficientes. Además, a mayor número de objetos conectados entre sí mediante internet, mayor es el riesgo de infracciones a la privacidad, ya sea en la identificación, la localización, el seguimiento o la elaboración de perfiles (Ziegeldorf et al., 2014, citado en Westergren, 2020). Tanto para el dominio público como privado, la implementación exitosa de la tecnología IoT debe considerar las implicaciones de seguridad, privacidad y las consecuencias éticas de su uso (Westergren, 2020).

Impacto social del IoT, ¿estudiarlo o ignorarlo?

Probablemente el impacto del IoT se aprecie en todos los sectores sociales y en diferentes disciplinas científicas (Smart et al., 2019). La cuarta revolución industrial con su tendencia del internet de las cosas, así como ofrece grandes oportunidades también trae grandes riesgos. Por ello, la clave está en la indagación continua de más y mejores datos sobre los beneficios y retos para alcanzar la cohesión de la sociedad.

Al explorar en bases de datos científicas no se encuentran estudios concretos sobre el impacto social del IoT; sin embargo, una investigación concluyó que mediante una metodología de la contabilidad de crecimiento, hay un impacto positivo del IoT en la productividad, pero es un impacto relativamente pequeño porque el IoT se encuentra en una etapa temprana de desarrollo (Espinoza et al., 2020). Incluso, Skarzauskiene & Kalinauskas (2015) afirmaban que los responsables de regular el campo de IoT respecto a privacidad y protección de datos llegaron tarde, porque la tecnología va adelante de las normas sociales. Sin embargo, todo cambio significativo en una sociedad genera un impacto, un cambio en los diferentes contextos, pues de la primera y la segunda revolución industrial la mayor influencia heredada fue el mercado, la materia prima y el transporte. Con la cantidad de inventos, al extenderse el cambio a la diversidad de ramas de la industria y la agricultura, dieron vida a fábricas concentradas en manos de pocas personas con dotes personales de dirigentes hábiles en decisión y acción, que contaban con rudimentarios conocimientos industriales, pero que aun así escalaron hasta crear

empresas poderosas. Estos dirigentes aprendieron de la escuela de la práctica y así aprendieron a absorber toda la autoridad y a tomar decisiones con un estilo dictatorial (Contreras Camarena, 2016).

El impacto generado por los avances tecnológicos puede ser ventajoso para unos y perverso para otros. Con la revolución industrial, las nuevas expresiones de la cotidianidad implementadas mediante las nuevas articulaciones laborales, sociales y políticas de la ciudad industrial generaron en su momento aceptación o rechazo en términos extremos (Duch, 2015), y los cambios sociales en términos de la división, la igualdad, la producción y las luchas son históricamente notables (Lozano Cámara, 2010).

Es de precisar que, a nivel social, la revolución industrial intensificó la transición de la sociedad estamental a la sociedad de clases. La emergente sociedad capitalista contemplaba la igualdad de los hombres ante la ley, pero en sus prácticas residía una gran diferencia económica; los burgueses como propietarios de todos los medios de producción y poseedores de la riqueza se enfrentaban a una gran masa de obreros o proletarios que percibían sus miserables condiciones de trabajo. Por ello, con el tiempo los obreros se organizaron en sindicatos y partidos políticos para luchar contra los abusos sufridos, y surgió el movimiento obrero con un carácter urbano (Lozano Cámara, 2010).

Los cambios sociales causados por el uso del internet de las cosas pueden ser considerados un objeto de estudio. Shaev (2014) enfatiza que, frente al veloz desarrollo de las tecnologías de la información, el “internet de las cosas” se puede estudiar como un fenómeno que captura no solo la conjugación de individuos humanos en la red de la información, sino también un sistema y dispositivos de hardware que frecuentemente funcionan sin la intervención humana, pues las tecnologías de red de información unen no solo a las personas, sino también a las cosas y a los procesos mismos que resultan en una realidad especial que coexiste con el hombre (Shaev, 2014).

Estudiar el IoT como un fenómeno desde la perspectiva filosófica, puede mostrar que este avance tecnológico ha generado un impacto social que profundiza y altera las relaciones consigo mismo y con los demás, que se manifestado en conductas de adicción, impaciencia, hiperactividad, alejamiento de la realidad, o bien, conductas de aprovechamiento del IoT para fortalecer una habilidad, un conocimiento o un negocio. Todo ello, en su conjunto, genera individuos y sociedades que desafían los estándares tradicionales. Al considerar posiciones filosóficas, la relación del hombre con las cosas se ha alterado, pues el hombre moderno tiene que aprender a buscar la armonía con las cosas del mundo, tratar de convertirlos en “medios improvisados” (Zuhandene y Heidegger, 1978, citados por Shaev, 2014), en algo que es otro ser del “yo” humano (Shaev, 2014) y la hiperconectividad digital ha generado una sobrecarga de información que sobrepasa la capacidad humana, tanto así que ha ocasionado nuevas maneras de vernos a nosotros mismos desde la perspectiva de los demás (Shaev, 2014 y Brubaker, 2020).

Precisamente la complejidad para entender el impacto social en una perspectiva hermenéutica y filosófica motiva el debate en términos de las cuatro tecnologías que propone Foucault: tecnologías de producción, tecnologías de sistemas de signos, tecnologías de poder y tecnologías del yo (Foucault, 1990). Llama la atención su propuesta en el sentido de que cada una de las cuatro tecnologías involucra ciertas maneras de aprendizaje y de modificación de los individuos, en especial al adquirir determinadas habilidades y actitudes (Foucault, 1990). Analizando la diversidad de situaciones emergentes y cambios conscientes o inconscientes con el uso tecnologías del IoT, se podría entender el impacto social como los cambios de la sociedad, los individuos, los modos de producción, los modos de dominación y los modos de gobierno (Foucault, 1990).

Ahora bien, respecto a la categoría emergente de “aspectos que necesitan regulación de parte de los gobiernos y educación en la sociedad y el individuo”, a partir de Belitardo (2017), Radomirović (2010, citado por Skarzauskienė & Kalinauskas, 2015), Finquelievich (2020), Shaev (2014) y el WEF (2020) se encuentra que la *velocidad* es uno de los principales detonantes que exige un cambio en la relación gobernantes y gobernados. El acceso ciudadano a excesiva información en menor tiempo no distingue la línea entre seguridad personal y pública, y mientras se desarrollan nuevas competencias se necesita de una gobernanza efectiva para preparar a los ciudadanos, aprovechar las bondades y enfrentar los riesgos por la proliferación del IoT.

Indiscutiblemente, el impacto social será diferente en los países centrales y en los países periféricos frente a la velocidad tecnológica. Todo depende de la concepción del trabajo, el costo de mano de obra, el tamaño de las empresas, los salarios, los niveles de educación, entre otros.

El WEF (2020) identifica como principales riesgos sociales el aumento de la brecha digital, el aumento de brechas de riqueza y la distopía humana, tales como algoritmos sesgados, el ciberacoso, la vigilancia en el lugar del trabajo, la erosión de la privacidad laboral, entre otros. Según los propósitos futuros de esta investigación[10], entre los países en desarrollo y entre las regiones al interior de estos países se podrían experimentar notablemente la inequidad y el caos entre el centro y la periferia, especialmente frente al acceso a oportunidades. No obstante, de otra parte, por la inequidad en los procesos educativos, también se podría vivenciar una ciudadanía víctima de los depredadores cibernéticos, especialmente en zonas rurales y periféricas dentro de un país o dentro de una ciudad. Estos posibles escenarios implicarían analizar el juego implícito de poder que los gobiernos centrales y locales ejercen en la ciudadanía.

Precisamente, en teoría, factores como la familia, la comunidad, la salud y la educación que son básicos para la prosperidad y están siendo invadidos por la sociedad moderna, componen un argumento a favor del gobierno como principal agente protector de la prosperidad compartida (Jackson, 2011).

Estos cambios en la forma de gobierno abren un campo de exploración frente al poder y las capacidades tanto gubernamentales como ciudadanas para enfrentar los diferentes desafíos del IoT: escenarios de comunicaciones heterogéneas, privacidad, ciberseguridad, sistemas de datos, propiedad intelectual de datos, la gestión de confianza, la integración virtual-real (Sha et al., 2018 y Basco et al., 2018), la creación de valor de IoT tanto en el sector público como en el sector privado (Westergren, 2020), políticas de acceso equitativo, políticas de prevención, regulación y acción.

De igual manera, otro causante de impacto social, podría ser la hiperconectividad digital, pues la condición en que todos están conectados con todos, con diversos elementos que crecen de forma exponencial con infinito contenido digital, en todo lugar y tiempo, ha contribuido a transformar el yo de maneras complejas y ambivalentes (Brubaker, 2020), lo que implica no solo analizar las transformaciones de la sociedad y de la familia, sino también el impacto en el yo, coherente con la clasificación de impacto social de Schwab (2016).

De hecho, hay estudios que muestran un panorama positivo cuando se utiliza la hiperconectividad digital con propósitos de generar un cambio en las personas. Por ejemplo, la movilización nacional #NiUnaMenos en junio de 2015 contra los feminicidios y la violación a las mujeres, el Paro Internacional de Mujeres del #8M en marzo de 2017 y el debate por la legalización del aborto en el congreso de Argentina con #AbortoLegalYa constituyen experiencias históricas organizadas por movimientos femeninos, con impacto nacional e internacional, gracias a su capacidad de apropiación de tecnologías disponibles en el mercado (Laudano, 2019).

En el tema de salud, Singh et al. (2020) demostraron que el IoT resulta útil para identificar y tratar con mayor eficiencia un paciente infectado por Covid-19, porque permite capturar datos en tiempo real. De igual manera, Kumar et al. (2020) propusieron una arquitectura de IoT para evitar la propagación del Covid-19 mediante el monitoreo de la temperatura corporal, la automatización de puertas y el suministro de agua en lugares públicos.

Para el tema de la fauna, Mendez (2019) desarrolló una investigación para comprender y observar las formas como se apropian herramientas de la tecnología, tales como páginas web, plataformas de redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter, Change.org y YouTube, contenidos audiovisuales, imágenes y escritos obrantes en internet de parte de movimientos animalistas de Argentina para alcanzar sus objetivos de fomentar valores y prácticas alternativas a la relación especista entre sociedad y ambiente. En especial, los conformados por numerosos activistas independientes, colectivos y organizaciones como la Asociación Animalista Libera, #Sin Zoo y Animal Libre (Mendez, 2019).

No obstante, para enfrentar los posibles panoramas negativos por el inadecuado uso de la hiperconectividad digital, tanto los gobiernos como los grupos de ciudadanos pueden apropiarse e identificar los peligros de la innovación digital. En general, los peligros son los ataques cibernéticos[11], la vulnerabilidad de los datos, la

ética en el uso de la inteligencia artificial que es tan impactante como amenazante, la brecha global con la implementación de la infraestructura digital de velocidad 5G y 6G posteriormente, el uso irresponsable de la computación cuántica que puede afectar la privacidad y el riesgo de la privacidad y seguridad de los datos al usar la computación en la nube (World Economic Forum, 2020).

Emerge así la necesidad de que las políticas de un país se orienten hacia la inversión, la protección y la tranquilidad de los ciudadanos, pues en los sistemas de IoT hay mayores desafíos para los investigadores dadas sus características especiales (Sha et al., 2018), porque el impacto del IoT en la vida humana es innegable (Malekshahi Rad et al., 2020).

Precisando sobre este análisis, al sintetizar la diversidad de análisis se infieren varios supuestos que motivan la investigación en mayor profundidad y constituyen parte importante para la continuación de la investigación. A nivel general, frente al impacto social se proponen los siguientes:

Supuesto 1. Un análisis hermenéutico desde la perspectiva de las cuatro tecnologías que propone Foucault (1990) podría suministrar una mayor comprensión de los cambios humanos por el uso del IoT.

Supuesto 2. El abuso en el uso del IoT y la hiperconectividad digital sin control podrían generar una sociedad cansada y con nuevos problemas de salud mental (Han, 2020; Brubaker, 2020 y Chiodo, 2021).

Supuesto 3. Las brechas de desigualdad son evidentes y su intensidad depende del nivel de desarrollo de los países y de la gestión responsable de sus gobiernos (Foucault, 1984; Schwab, 2016; WEF, 2020; Westergren, 2020)

Consolidando el aprendizaje de la literatura revisada en torno a cada una de las categorías que clasifica Schwab (2016), se presentan en la tabla 2 los supuestos susceptibles de investigación para la categoría del impacto en la sociedad.

Tabla 2

Supuestos de investigación en la categoría de impacto en la sociedad

IMPACTO EN LA SOCIEDAD	
Supuestos a investigar...	
Desigualdad y clase media	Dada la facilidad de acceso a la conectividad, la desigualdad e injusticia social se hace más evidente, lo cual podría desencadenar caos social y con ello inestabilidad gubernamental y económica.
	Independiente de las bondades de <u>IoT</u> , en las sociedades con desigualdad en términos de educación, acceso y adquisición de habilidades en el uso de <u>IoT</u> podría desencadenar una situación socialmente problemática que aumenta las brechas de pobreza y ciudadanos víctimas de delitos cibernéticos.
Comunidad	Los medios digitales del <u>IoT</u> permiten superar barreras en términos de distancia, espacio y tiempo, por lo cual ciertos grupos comunitarios organizados podrían alcanzar sus propósitos desde cualquier lugar del mundo, en especial los relacionados con generar cambios significativos que se contraponen a las tradiciones.
	La superación en términos de distancia, espacio y tiempo puede generar escenarios sistémicos con tendencia a la inevitable entropía, con la que algunos podrían alcanzar sus objetivos mediante la manipulación de las masas.
	La inmensa cantidad de información y la posibilidad de cada individuo de verse inmerso a sí mismo en la <u>hiperconectividad</u> da lugar a comunidades “centradas en el yo”, por lo cual la estructura tradicional de familia se va difuminando.
	El acceso a herramientas de interconexión facilita la interacción entre individuos y grupos de cualquier lugar del planeta, acorta las distancias entre el centro y la periferia, entre lo global y lo local y con ello se generan procesos de intercambio en las diversas áreas de la vida humana.

Fuente: Elaboración propia

Se presentan en la tabla 3 las propuestas de supuestos para la categoría impacto en el individuo.

Tabla 3

Supuestos de investigación en la categoría impacto en el individuo

IMPACTO EN EL INDIVIDUO	
Supuestos a investigar...	
Identidad, Moral y Ética	Las cuestiones éticas y morales son y serán una cuestión en la cual los gobiernos y grupos de poder tendrán que actuar por “ensayo y error”. Los individuos interconectados digitalmente experimentan situaciones para las cuales no existen políticas de regulación. Ej. La inducción al suicidio mediante el matoneo cibernético.
	Podrían emerger nuevas formas de identidad en el proceso de construcción social.
Conexión Humana	Con la abundancia de herramientas de interconexión de IoT emerge la dedicación de los individuos a disfrutarla y con ello los individuos podrían perder sus habilidades sociales e individuales que los hace humanos (empatía, contacto visual, leer gestos, escuchar...).
	La inmersión individual o grupal en ciertos procesos de hiperconectividad podría dar lugar a afectaciones en la salud mental que modifican la conducta humana.
Gestión de la información pública y privada	La seguridad, privacidad y administración de la información es quizás de las mayores preocupaciones de los gobiernos tanto en países desarrollados como en desarrollo. Cada vez será más complicado para los gobiernos esconder o manipular información y con ello los procesos democráticos y participativos se tornarán más complejos, pero más interesantes.
	Asumiendo que el ser humano está en capacidad de tomar sus propias decisiones, frente al juego de intención y conducta emerge la incertidumbre de compartir o no información con sus riesgos y beneficios, y al final un algoritmo terminaría ofreciendo alternativas de elección o quizás tomando decisiones por el individuo.
	En el tema de seguridad y privacidad se presenta un juego sinérgico de tres actores: los ciudadanos con acceso a las herramientas de interconexión, los gobiernos y los individuos creadores de productos y servicios de IoT. Estos juegos podrían generar escenarios impredecibles, que bien pudieran beneficiar o perjudicar a determinados individuos y sociedades.

Fuente: Elaboración de los autores

Sin el ánimo de ignorar otro tipo de impacto con los avances tecnológicos que emergen con el uso del IoT, este estudio pretende resaltar la importancia de estudiar el impacto social, en especial a partir de la clasificación conceptual que hace Schwab (2016) sobre el impacto en la sociedad y el impacto en el individuo. La tecnología se convierte en un parte omnipresente y predominante en la vida de cada individuo (Schwab, 2016); incluso se experimenta un crecimiento exponencial de la capacidad tecnológica, en el cual la parte no biológica de la inteligencia será más poderosa que la inteligencia humana (Navas Sierra, 2019).

Smart et al. (2019) proponen que el IoT proporciona maneras cada vez más íntimas del entorno social, suministra información sobre la dinámica del comportamiento humano y constituye nuevas oportunidades de tipo cognitivo en la interacción humano-máquina.

Si esta interacción humano-internet-cosa resulta en una hiperconectividad digital (Brubaker, 2020), en personas que ceden su autonomía de tomar decisiones a las tecnologías algorítmicas emergentes (Chiodo, 2021), en individuos incapaces de desarrollar un nosotros, pero haciendo parte de un enjambre digital (Han, 2014), en saturación de información que solo genera un estilo de anarquía digital, en incapacidad de tomar mejores decisiones y problemas de salud mental, entonces podría afirmarse que los individuos, los grupos y las sociedades viven la era de la sociedad del cansancio. Como lo afirma Han (2020), esta es una sociedad del rendimiento en la que el sujeto está obligado a aportar rendimientos en un entorno que goza de exceso de optimismo y se guía por principios de libertad y voluntariedad para alcanzar ganancias en términos de placer, lo

que es contrario a los principios de la sociedad disciplinaria en términos de obediencia y cumplimiento del deber.

Al igual que en cada era de la humanidad con cambios significativos, el dilema es la capacidad del ser humano para asumirlo y adaptarse sin perder su esencia. Si las herramientas tecnológicas emergentes superan los espacios de comunicación e interacción humana, entonces nos esperaría una sociedad transhumanista en términos del biólogo Huxley (1927, citado por Diéguez 2017) o podríamos dejar nuestra humanidad a cambio de un universo sumido en la *singularidad tecnológica*, término utilizado por el físico John Von Neumann en 1957 para referirse a un avance capaz de romper el tejido de la historia humana (Kurzweil, 2005).

En ambos casos, transhumanismo o singularidad tecnológica, ya no se trataría de una utopía ni de eventos de ciencia ficción, sino más bien de una realidad en la que se fusionaría nuestro ser biológico con lo no biológico, con imposibilidad de distinguir entre lo humano y lo tecnológico, lo que generaría a su vez el complejo dilema social de los límites éticos para distinguir los avances necesarios para la supervivencia humana de los avances que atentan contra la esencia del ser humano.

Conclusiones

Las condiciones de igualdad respecto al acceso a tecnologías de IoT no implica condiciones de igualdad en espacios como el económico, salud, educación o bienestar social porque el aprovechamiento para generar cambios positivos en la sociedad depende de la capacidad adquisitiva, el nivel educativo y las convicciones éticas de quienes lideran los procesos de tecnologías emergentes.

Por un lado, si la mayoría de los individuos de una sociedad se limitan a conectarse en términos del consumismo sin responsabilidad, solo se trata de un medio más para que afloren las desigualdades, aumenten las confusiones por la comunicación pública sin control y nazcan nuevas formas de afectación a la salud humana, tanto física como mental. De otra parte, quien la utiliza con responsabilidad y consciente de sus bondades, se beneficia en términos de uso eficiente del tiempo, apoyo en determinadas labores, medios para mejorar la educación y acceder a información con menores costos y en menor tiempo. De este modo, todo depende de la capacidad educativa para utilizar la conexión humano-cosa-internet, convirtiéndose en una herramienta más para cambiar los modos de vida.

El individuo, su rol en la familia, la familia y su rol en la sociedad con el uso de las tecnologías del IoT han cambiado, situación que abre un abanico de posibilidades de investigaciones de tipo social para entender hasta qué punto los usos del IoT han generado cambios en la relación familia-individuo o se trata de la evolución de la estructura de esta relación y estas tecnologías solo facilitan la visualización de tales cambios.

Evidentemente, una de las maravillas con dispositivos IoT que ha modificado al individuo es el poder mostrar las facetas deseadas de su “YO”, el poder mostrar a otros, conocidos o no, los estados deseados que de alguna manera generan efectos en las reacciones de los demás, tales como la “familia perfecta”, el ideal de “belleza”, la “prosperidad” alcanzada, lo que se podría valorar como otra manera de ser mitómano, otra manera de expresar algo deseado como alcanzado, a pesar de que en la realidad se presente un entorno nada relacionado con estas facetas mostradas. Ello, en masa, desencadena una serie de situaciones tanto en el escenario digital como en el escenario real, que motivan el estudio de fenómenos sociológicos en los cuales cambia la relación del individuo consigo mismo y con los demás.

Por otra parte, las situaciones socialmente problemáticas que experimentan los individuos crecen antes de que los gobiernos desarrollen la capacidad de enfrentarlas; por ejemplo, la motivación al suicidio mediante comunicaciones digitales, el robo de identidad, el engaño en las relaciones románticas o sexuales, entre otras que se desencadenan en las sociedades según los valores y vivencias que practican. En algunos casos los desenlaces implican la intervención de los gobiernos en términos de justicia, convivencia y seguridad ciudadana. Ello genera debates significativos, tales como ¿hasta dónde debe un gobierno establecer controles entre la seguridad y la libertad de sus ciudadanos, en términos de la privacidad, la seguridad y la libertad de un

individuo?, ¿se deben visibilizar o no ciertas dimensiones de su vida con individuos de cualquier parte del mundo?, ¿hasta dónde debe asumir las consecuencias de sus decisiones?

Esto implica entonces que los estudios de impacto social por el uso o apropiación de herramientas digitales no tiene un punto de cierre, sino que recurren a las diversas ciencias para mantener en constante desarrollo las investigaciones cuyos enfoques y métodos también cambiarán en cada era o etapa que esté viviendo un país, una sociedad, una comunidad, un individuo, con la esperanza de facilitar herramientas a los tomadores de decisiones y a los grupos de presión para propender por el equilibrio entre los avances tecnológicos y la esencia de la humanidad.

Referencias

- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). Design Thinking de la Cuarta Revolución Industrial. In *Industria 4.0: Fabricando el futuro*. (p. 124). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Industria-40-Fabricando-el-Futuro.pdf>
- Belitardo, C. (2017). *Cómo Internet de las cosas hace a las ciudades latinoamericanas más seguras*. <https://es.weforum.org/agenda/2017/03/como-internet-de-las-cosas-hace-a-las-ciudades-latinoamericanas-mas-seguras/>
- Brous, P., Janssen, M., & Herder, P. (2020). The dual effects of the Internet of Things (IoT): A systematic review of the benefits and risks of IoT adoption by organizations. *International Journal of Information Management*, 51, 101952. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.008>
- Brubaker, R. (2020). Digital hyperconnectivity and the self. *Theory and Society*, 49, pages771–801. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11186-020-09405-1>
- Castells, M. (2008). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen I: La sociedad red*. (Segunda ed). Editores Siglo XXI.
- Castells, M. (2009). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen II: El poder de la identidad*. Editores Siglo XXI.
- Castells, M. (2013). The Impact of the Internet on Society. A Global Perspective. In *En cambio: 19 ensayos clave sobre cómo Internet está cambiando nuestras vidas*. (p. 24). BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/the-impact-of-the-internet-on-society-a-global-perspective/#:~:text=Controlling for other factors%2C the,happiness and personal well-being>
- Chiodo, S. (2021). Human autonomy, technological automation (and reverse). *AI & SOCIETY*. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01149-5>
- Chui, Michael; Loffler, Markus y Roberts, R. (2010). *The internet of things*. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-internet-of-things#>
- Contreras Camarena, J. A. (2016). *Antología sobre administración*. Universidad autónoma del Estado de México.
- Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo: La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano*. Herder Editorial. <https://books.google.com/books?id=5gSIDwAAQBAJ>
- Duch, L. (2015). *Antropología de la ciudad*. Herder Editorial.
- Eddy, B., & Oussama, H. (2018). Social relationship paradigm applied to object interactions in industrial IoT. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 1391–1396. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.332>
- Espinoza, H., Kling, G., McGroarty, F., O'Mahony, M., & Ziouvelou, X. (2020). Estimating the impact of the Internet of Things on productivity in Europe. *Heliyon*, 6(5), e03935. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03935>
- Faqihi, R., Ramakrishnan, J., & Mavaluru, D. (2020). An evolutionary study on the threats, trust, security, and challenges in SIoT (social internet of things). *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.618>
- Finkelievich, S. (2020). América Latina: entre el envejecimiento y el tsunami tecnológico. Robótica, inteligencia artificial y trabajo. In *Tecnologías digitales y transformaciones sociales: desigualdades y desafíos en el contexto latinoamericano actual*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO. www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana

- Foucault, M. (1984). *Un dialogo sobre el poder y otras conversaciones*. Alianza Editorial. <https://books.google.com/books?id=Qf1NMAEACAAJ>
- Foucault, M. (1990). *Tecnologías del yo y otros textos afines*. Paidós. <https://books.google.com/books?id=tkrXAAAAMAAJ>
- GAO, -GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE-. (2017). *Internet of Things: Status and implications of an increasingly connected world*. <https://www.gao.gov/assets/files.gao.gov/assets/gao-17-75.pdf>
- Han, B.-C. (2014). *En el enjambre* (T. de R. Gabas (ed.); 1a edición). Herder Editorial. <https://play.google.com/books/reader?id=wgOIDwAAQBAJ&pg=GBS.PT1>
- Han, B.-C. (2020). *La sociedad del Cansancio* (A. S. Arregi & A. T. Ciria (eds.); Segunda re). Herder Editorial.
- Hussein, D., Han, S. N., Lee, G. M., Crespi, N., & Bertin, E. (2017). Towards a dynamic discovery of smart services in the social internet of things. *Computers & Electrical Engineering*, 58, 429–443. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.12.008>
- Jackson, J. (2011). *Prosperidad sin crecimiento. Economía para un planeta finito*. Icaria Editorial S.A.
- Jain, K. L., & Mohapatra, S. (2020). Social Internet of Things: Opportunities and Challenges in Developing Countries. In A. Nanda & N. Chaurasia (Eds.), *High Performance Vision Intelligence: Recent Advances* (pp. 1–13). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6844-2_1
- Kumar, K., Kumar, N., & Shah, R. (2020). Role of IoT to avoid spreading of COVID-19. *International Journal of Intelligent Networks*, 1, 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2020.05.002>
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin Publishing Group. <https://books.google.com/books?id=9FtnppNpsT4C>
- Laudano, C. N. (2019). Acerca del uso estratégico de TIC en movilizaciones feministas. In *Tecnologías digitales: miradas críticas de la apropiación en América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO. www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana
- Laurent, M., Leneutre, J., Chabridon, S., & Laouane, I. (2019). Authenticated and Privacy-Preserving Consent Management in the Internet of Things. *Procedia Computer Science*, 151, 256–263. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.037>
- Lei, T., Cai, Z., & Hua, L. (2020). 5G-oriented IoT coverage enhancement and physical education resource management. *Microprocessors and Microsystems*, 103346. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103346>
- Lontoh, S. (2015). *Cómo el Internet de las cosas cambiará su vida*. <https://es.weforum.org/agenda/2015/04/como-el-internet-de-las-cosas-cambiara-su-vida/>
- López-Vargas, A., Fuentes, M., & Vitar, M. (2020). Challenges and Opportunities of the Internet of Things for Global Development to Achieve the United Nations Sustainable Development Goals. *IEEE Access*, 8, 37202–37213. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2975472>
- Lozano Cámara, J. J. (2010). *La revolución industrial*. Centro para la Innovación y el Desarrollo de la Educación a Distancia –CIDEAD-. <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esohistoria/index.htm>
- Lu, X., Yu, Z., Guo, B., & Zhou, X. (2014). Predicting the content dissemination trends by repost behavior modeling in mobile social networks. *Journal of Network and Computer Applications*, 42, 197–207. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jnca.2014.01.015>

- Malekshahi Rad, M., Rahmani, A. M., Sahafi, A., & Nasih Qader, N. (2020). Social Internet of Things: vision, challenges, and trends. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 10(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s13673-020-00254-6>
- Mendez, A. (2019). Apropiación tecnológica y movimiento animalista en Argentina. In *Tecnologías digitales: miradas críticas de la apropiación en América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO. www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana
- Mossberger, K., & Tolbert, C. J. (2021). Digital Citizenship and Digital Communities: How Technology Matters for Individuals and Communities. *International Journal Of E-Planning Research*, 10(3), 19–34. <https://doi.org/10.4018/IJEPR.20210701.oa2>
- Navas Sierra, J. A. (2019). Las innovaciones disruptivas: el punto de vista de las humanidades. En *Tecnologías disruptivas del proceso de globalización*. (p. 262). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. <https://doi.org/https://doi.org/10.16925/9789587601268>
- Nižetić, S., Šolić, P., López De Ipiña González De Artaza, D., & Patrono, L. (2020). Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122877>
- Perasso, V. (2016). ¿Qué es la cuarta revolución industrial? BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- Piketty, T. (2014). *El capital en el siglo XXI*. Fondo de cultura económica.
- Radanliev, P., De Roure, D. C., Nurse, J. R. C., Mantilla Montalvo, R., Cannady, S., Santos, O., Maddox, L., Burnap, P., & Maple, C. (2020). Future developments in standardisation of cyber risk in the Internet of Things (IoT). *SN Applied Sciences*, 2(2), 169. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1931-0>
- Roy, A., Zalzalá, A. M. S., & Kumar, A. (2016). Disruption of Things: A Model to Facilitate Adoption of IoT-based Innovations by the Urban Poor. *Procedia Engineering*, 159, 199–209. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.159>
- Schultz, R. (2011). *Ethics and the internet*. <https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/ethics-and-the-internet/>
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Foro Económico Mundial.
- Sha, K., Wei, W., Andrew Yang, T., Wang, Z., & Shi, W. (2018). On security challenges and open issues in Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*, 83, 326–337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.059>
- Shaev, Y. (2014). From the Sociology of Things to the “Internet of Things.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 149, 874–878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.266>
- Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., & Suman, R. (2020). Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 521–524. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.041>
- Skarzauskiene, A., & Kalinauskas, M. (2015). The internet of things: when reality meets expectations. *International Journal Of Innovation And Learning*, 17(2, SI), 262–274. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2015.067412>
- Smart, P., Madaan, A., & Hall, W. (2019). Where the smart things are: social machines and the Internet of Things. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 18(3), 551–575. <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9583-x>

- Sun, Q., Willemsen, M. C., & Knijnenburg, B. P. (2020). Unpacking the intention-behavior gap in privacy decision making for the internet of things (IoT) using aspect listing. *Computers & Security*, 97, 101924. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101924>
- Vasquez, J. I. (2013). Horizontes y desafíos de Internet de las cosas. In *En cambio: 19 ensayos clave sobre cómo Internet está cambiando nuestras vidas*. BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/horizontes-y-desafios-de-internet-de-las-cosas/>
- Verhoef, P. C., Stephen, A. T., Kannan, P. K., Luo, X., Abhishek, V., Andrews, M., Bart, Y., Datta, H., Fong, N., Hoffman, D. L., Hu, M. M., Novak, T., Rand, W., & Zhang, Y. (2017). Consumer Connectivity in a Complex, Technology-enabled, and Mobile-oriented World with Smart Products. *Journal of Interactive Marketing*, 40, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.intmar.2017.06.001>
- Westergren, U. H. (2020). The Internet of Things: Opportunities, Challenges, and Social Implications of an Emerging Paradigm. In L. Strous, R. Johnson, D. A. Grier, & D. Swade (Eds.), *Unimagined Futures -- ICT Opportunities and Challenges* (pp. 84–93). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64246-4_7
- World Economic Forum, W. (2018a). *Identity in a Digital World A new chapter in the social contract*. Web Page. http://www3.weforum.org/docs/WEF_INSIGHT_REPORT_DigitalIdentity.pdf
- World Economic Forum, W. (2018b). *La cuarta revolución industrial*. <https://www.weforum.org/focus/fourth-industrial-revolution>
- World Economic Forum, W. (2020). *The Global Risks Report 2020*. The Global Risks Report 2020. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf
- Yi, Y., Zhang, Z., Yang, L. T., Deng, X., Yi, L., & Wang, X. (2021). Social Interaction and Information Diffusion in Social Internet of Things: Dynamics, Cloud-Edge, Traceability. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(4), 2177–2192. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3026995>
- Zahoor, S., & Mir, R. N. (2018). Resource management in pervasive Internet of Things: A survey. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.08.014>
- Zubiaga, A., Procter, R., & Maple, C. (2018). A longitudinal analysis of the public perception of the opportunities and challenges of the Internet of Things. *PLOS ONE*, 13(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209472>

Notas

- [1] Los autores manifiestan no tener ningún tipo de conflictos de interés para la realización y presentación de esta investigación, el cual es uno de los resultados del proyecto doctoral, financiado directamente por sus autores.
- [2] De ahora en adelante WEF, por sus siglas en inglés.
- [3] or sus siglas en inglés Internet of Things
- [4] Esta investigación se consolidó entre el último trimestre de 2020 y primer trimestre de 2021.
- [5] El autor clasifica en megatendencias físicas, digitales y biológicas. No obstante, se precisa que este tema de estudio evolucionará en la medida en que se presenten tecnologías emergentes, por lo cual, con el paso del tiempo ha pasado de una megatendencia a una tendencia.
- [6] De Schwab (2016), de los cinco ámbitos (economía, negocios, nacional y global, sociedad y el individuo) en que impacta en la cuarta revolución industrial, se toman solo dos porque son parte fundamental de la investigación.
- [7] Normalmente inducida para las instituciones dominantes de la sociedad para racionalizar su dominio frente a los actores sociales en el marco de la autoridad.

[8] Originada por actores que se encuentran en posiciones devaluadas o estigmatizadas por la lógica de la dominación, por lo cual se resisten y sobreviven bajo principios diferentes u opuestos a los que asignan las instituciones de la sociedad.

[9] Son los actores sociales que, a partir de elementos culturales disponibles, construyen una nueva identidad que redefine su lugar en la sociedad, y con ello su fin es la transformación de toda la estructura social, por ejemplo, las feministas con resistencia al patriarcado.

[10] Este artículo constituye un primer producto de una tesis doctoral.

[11] Se asume que hay más de 21 mil millones de dispositivos IoT en el mundo y se duplicará en 2025. Así también aumentaron los ataques a dispositivos IoT en más de 300 % en el primer semestre de 2019 (WEF, 2020).

Información adicional

Cómo citar este artículo: Gutiérrez Prada, P., De Corso-Sicilia, G.B. y Jiménez Barbosa, W.G. (2022). Impacto social del internet de las cosas (IdC): una reflexión conceptual. Jangwa Pana, 21(3), 254-270. doi: <https://doi.org/10.21676/16574923.4719>



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588077486006>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Patricia Gutiérrez Prada, Giuseppe Bernardo De Corso-Sicilia,
Wilson Giovanni Jiménez-Barbosa

**Impacto social del Internet de las Cosas (IdC): una
reflexión conceptual^[1]**

Social impact of the internet of things (IoT): a conceptual
reflection

Revista Jangwa Pana
vol. 21, núm. 3, p. 254 - 270, 2022
Universidad del Magdalena, Colombia
jangwapana@unimagdalena.edu.co

ISSN: 1657-4923 / **ISSN-E:** 2389-7872

DOI: <https://doi.org/10.21676/16574923.4719>

**Jangwa Pana cuenta con una licencia Creative Commons
de Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0
Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Por ello, el contenido
publicado por la revista Jangwa Pana, se puede
distribuir, remezclar, retocar y crear de modo no
comercial, siempre y cuando se respeten los derechos de
autor; las nuevas creaciones que se originen de las
publicaciones, también deben registrarse bajo estas mismas
condiciones.**



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**