

LA INDUSTRIA 4.0: ANÁLISIS Y ESTUDIO DESDE EL DERECHO EN LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

ALCIDES ANTÚNEZ-SÁNCHEZ¹

Departamento de Derecho
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Universidad de Granma. República de Cuba
aantunez@udg.co.cu

Recibido: 19/03/2019

Aceptado: 14/01/2020

ABSTRACT

The historic studies are in need of temporary milestones, but insofar as these milestones get deep, always conventional, they appear like links of an evolutionary process than of a sudden change. The paper of science and the technology in the 4^a Industrial Revolution, the scientific practices and techniques of the epoch have deepened and cherished the technical advances like the based in the scientific knowledge without brushing aside the happened sciences under the cover of the technical development. The technological development cannot be depredatory of the environment. The right becomes established officially like the midway to favor his environmental responsible development. Parallel they notice to the extraordinary scientific and technological progress, the one that has enabled a loud standard of living in the societies developed today more than ever the uncountable risks originated by the very technological development and be more than enough them than, in spite of the aforementioned progress you follow the scientific uncertainty on the effects presently to the ambient midway and to the human health. The industry 4,0, in the century XXI based in the development of the Technologies of Information Technology and Communications, the inventions based in the robotization, the artificial intelligence, the

¹Magister en Asesoría Jurídica mención Derecho Ambiental. Profesor Auxiliar Derecho Ambiental e Internacional. Departamento de Derecho. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Granma. República de Cuba. El artículo es parte de las acciones de investigación que se ejecutan en la carrera en la actualización del modelo económico y social cubano, vinculada al Proyecto Empresarial con la Empresa de Servicios Legales en la provincia, en la formación jurídica de los Consultores Jurídicos. Email: aantunez@udg.co.cu; antunez1963@gmail.com

digital interconnection, the connected industry accelerate, where you will sweep them between the physical world and the digitalis.

Keywords: company 4.0, intelligent city, digital economy, electronic commerce, marketing.

JEL codes: L10, M21, O33

RESUMEN

Los estudios históricos necesitan de hitos temporales, pero en la medida que se profundizan estos hitos, siempre convencionales, aparecen como eslabones de un proceso evolutivo que de un cambio brusco. El papel de la ciencia y la tecnología en la 4ª Revolución Industrial, han profundizado las prácticas científicas y técnicas de la época y valorado los avances técnicos como los basados en el conocimiento científico, sin dejar de lado las ciencias surgidas al amparo del desarrollo técnico. El desarrollo tecnológico no puede ser depredador del ambiente. El Derecho se instituye como el medio para favorecer su desenvolvimiento ambiental responsable. Paralelamente al extraordinario progreso científico y tecnológico, el que ha permitido un alto nivel de vida en las sociedades desarrolladas hoy más que nunca se advierten los innumerables riesgos originados por el propio desarrollo tecnológico y sobre los que, pese a dicho progreso sigue presente la incertidumbre científica sobre los efectos al medio ambiente y a la salud humana. La Industria 4.0, en el siglo XXI basada en el desarrollo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, se aceleran las innovaciones basadas en la robotización, la inteligencia artificial, la interconexión digital, la industria conectada, donde las barreras entre el mundo físico y el digital son difusas, da lugar a un nuevo modelo económico que tiene efectos en todas las actividades.

Palabras clave: empresa 4.0, ciudad inteligente, economía digital, comercio electrónico, marketing.

Códigos JEL: L10, M21, O33

Material y métodos: El artículo tiene como objetivo caracterizar a la Industria 4.0 a partir de la teoría mercantil, de la informática jurídica, ante la incidencia de las aplicaciones que proporcionan las herramientas de las Tecnologías y las Comunicaciones que tribute al desarrollo mercantil respetuoso con el ambiente para alcanzar el desarrollo sostenible en el siglo XXI como paradigma con el fomento del gobierno digital como política pública en la actualización del modelo económico y social en Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad, está registrado que el hombre como ser social en el desarrollo tecnológico con la aplicación de la ciencia ha tenido un impacto considerable en los sistemas manufactureros, primero aconteció con la máquina de vapor en Europa y con la mecanización de los procesos, luego con la producción en

masa, la automatización y la robótica; y recientemente, con la aparición de la Industria 4.0, considerada como la 4ª Revolución Industrial, debido a su potencial y beneficios relacionados con la integración, innovación y la autonomía de los procesos.

La irrupción de la Revolución Científico Técnica y el proceso de internacionalización y de liberalización mundial, ha sido el suceso que ha originado nuevos desafíos políticos, económicos, culturales y sociales a los Estados. Ha traído consigo de forma lenta los paradigmas que caracterizaban a la sociedad industrial, y han ido cambiando al ritmo que ha marcado las continuas irrupciones en la innovación, apoyadas en la tecnología computacional y en la telemática en la 4ª Revolución Industrial, al tributar a la aceleración del proceso de obsolescencia de las organizaciones sociales, empresariales y las formas de ejercer el poder que los ciudadanos le otorgan a las Administraciones (Llaneza, 2010; Coria, 2017).

Es un hecho que, la competencia global, el desarrollo tecnológico e innovación, las empresas y los empresarios que las dirigen en el siglo XXI, sobre todo las dedicadas a la manufactura se ven forzadas a reconfigurar sus procesos productivos ante mercados exigentes y competitivos. La Industria 4.0 y la manufactura inteligente son parte de la transformación con el uso de las tecnologías de fabricación y de la información, integradas para crear innovadores sistemas de manufactura, gestión y formas de hacer los negocios, los que permiten optimizar los procesos de fabricación, mayor flexibilidad, eficiencia, eficacia, competitividad, y generar una propuesta de valor agregados para sus clientes, como responder de forma oportuna a las necesidades de sus mercados internos y el foráneo con productos competitivos con una actitud proactiva en la protección ambiental en pos del desarrollo sostenible como objetivo para el 2030.

Queda claro que, los conceptos de Industria 4.0 y manufactura inteligente, son relativamente nuevos en el mundo académico y en el del comercio foráneo, contemplan la introducción de las tecnologías digitales en la industria de la fabricación al incorporar al ambiente de manufactura novedosas tecnologías como el internet de las cosas, la computación móvil, la nube, el big data, las redes de sensores inalámbricos, los sistemas embebidos y dispositivos móviles, entre otras dispositivos y aplicaciones que permiten las Tic, de los cuales hoy los empresarios se apropian de estos conocimientos.

Las consecuencias de la Industria 4.0 no son meramente tecnológicas en la gestión de sus procesos, con la integración de las tecnologías de producción y las tecnologías digitales en forma de sistemas de producción ciberfísicos, se considera que ello representa un gran potencial para cambiar el modo en el que la industria aporta un valor añadido. Surgen nuevos productos, nuevos servicios públicos, nuevos modelos de negocio, nuevas necesidades, nuevos retos que en definitiva cuestionan el formato y las claves competitivas de la industria del futuro, en continua construcción y evolución en un mundo global en el siglo XXI, donde lo verde vende.

2. LA INTERNET, ORÍGENES, EVOLUCIÓN Y DESARROLLO EN EL GOBIERNO DIGITAL COMO POLÍTICA PÚBLICA. ORÍGENES DE INTERNET COMO SUCESO CULTURAL

Como un suceso cultural a escala mundial, debido a la evolución que ha sufrido la sociedad moderna con el desarrollo de los medios de comunicación, se aprecia cómo se marca una clara tendencia por parte del poder público, a la restricción del poder privado, tomando como vía las llamadas tecnologías de la información y la computación (NTI).

El mundo digital devela que fue el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, quien saca adelante el proyecto denominado ARPA, cuyo objetivo era la construcción de un sistema de comunicación entre computadoras altamente flexibles y dinámico, que permitiera con ello utilizar cualquier tipo de medio y tecnología de transmisión y que siguiera funcionando incluso ante la eventualidad de la destrucción de algunas de sus partes de la red. Para el año 1969, del pasado siglo XX como consecuencia del proyecto ARPA nace la red ARPANET, interconectando 4 grandes computadoras ubicadas en distintas localizaciones.

Como continuidad, la década de los 70' del pasado siglo trae la red ARPANET, la que creció lentamente y a la vez sirvió como un banco de datos para la investigación y el desarrollo. También en este proyecto se empezó a utilizar en el protocolo TCP/IP, como necesidad de establecer un protocolo de comunicaciones estándar, casi al mismo tiempo empezó a desarrollarse el UNIX, por lo que TCP/IP se convirtió casi en sinónimo de UNIX. Ya en la década de los 80' ya la red ARPANET en su desarrollo contaba con unas 100 computadoras conectadas, apareció entonces el “*Usenet news system*”, como un servicio de información y foro de debate de la Internet. Con la adopción oficial del TCP/IP como protocolo estándar, como la interconexión entre ARPANET, MILNET (red militar en USA) y CSNET (red científica). Considerado por autores contrastados como el momento histórico del nacimiento de la Internet a escala global (Vallejos, 2000).

Luego como continuidad, veinticinco años antes de que Berners-Lee (1991) creara la primera página web, la comunicación en red entre ordenadores era algo exclusivo de las instituciones militares. Se destaca por la red *Advanced Research Projects Agency Network* -ARPANET-, creada por encargo del Departamento de Defensa de Estados Unidos de América como medio de comunicación para los diferentes organismos del país, universidades y grandes laboratorios de investigación, como el *Massachusetts Institute of Technology* - MIT o la Organización Europea para la Investigación Nuclear-CERN, el mayor laboratorio de investigación en física de partículas a nivel mundial.

En la propia década de los 80', en el año 1989 el propio Berners-Lee (1991) redactó un documento titulado “*Gestión de la Información: una propuesta*”, en el que proponía un protocolo para vincular e intercambiar información a través de Internet (W3C, 2004). De esta manera, se puede decir que, en las navidades de 1991 Berners-Lee ya había creado todas las herramientas necesarias para que una web funcionase: el primer navegador, el primer servidor web y las primeras páginas web, en este análisis de la evolución y desarrollo de lo que hoy conocemos por Internet.

En este análisis histórico sobre el nacimiento de la red NSFnet (National Science Foundation), con el objetivo de facilitar a toda la comunidad científica americana y a cinco grandes centros de supercomputación para la interconexión de datos. La NSF, ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET, se decide crear una red propia que acabaría convirtiéndose en la auténtica espina dorsal de la Internet, donde dado su carácter abierto la NSF desencadenó una explosión de conexiones, sobre todo por parte de las universidades.

La década de los 90' con la creación de la ISOC (Internet Society), con el fin de promocionar la Internet como solución universal para la comunicación de datos. La misma se aprecia como hace su debut en el gopher de Internet en la Universidad de Minnesota, al aparecer el servicio de información WWW (World Wide Web) en el CERN de Suiza, y se inicia con ello el proceso de privatización de los troncos

principales de la red Internet en los Estados Unidos de América, con ello aparece un número importante de proveedores de Internet en España en la Unión Europea. Hasta este momento, la creación de la primera web, en el año 1991 la Red estaba formada por pocos y grandes ordenadores, que se encontraban en organismos, centros públicos, y en grandes empresas tecnológicas. Con la creación del protocolo WorldWideWeb y la aparición de los primeros ordenadores personales (PC, Personal Computer) Internet empezó a extenderse por millones de empresas y hogares.

2.1. Los albores en el siglo XXI del gobierno digital dentro de las políticas públicas

En los primeros años del siglo XXI se produce un fenómeno que ha influido en la democratización del acceso a Internet y en el incremento del número de usuarios y dispositivos conectados a escala global. Este fenómeno se justiprecia que está marcado por la aparición de los dispositivos móviles inteligentes, como los pequeños ordenadores de mano, que son capaces de comunicarse y conectarse a Internet. Esta revolución de dispositivos móviles conectados a la red ha sido posible gracias a los avances realizados en el campo de la miniaturización de la informática. Ello demuestra que el crecimiento de la información en la red es exponencial; cada día hay más usuarios y dispositivos conectados, más páginas web y con ello se generan millones de datos en cada momento. Ante este panorama se puede distinguir dos tendencias claras; una de ellas representa el incremento de usuarios y dispositivos conectados a Internet, y la otra el crecimiento de los datos que generan estos dispositivos (Belson, 2013).

A partir del lanzamiento de la world wide web, se aprecia como la red de Internet se convirtió en el canal predominante para la transferencia de datos. Las empresas demandaron sistemas y servicios de Internet. Conectarse a Internet era relativamente fácil y permitía a las compañías hacer funcionar lo que con frecuencia había consistido en múltiples redes incompatibles entre sí. El análisis realizado por Boyle (2008), quien considera desde su postura que “...la web es a día de hoy una máquina muy eficaz para comprar libros, hacer la compra, pero no para darle un empujón a la ciencia. Lo que los científicos necesitan son nuevas formas de procesar y gestionar los datos...”

Permite afirmar al autor del artículo que, el desarrollo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (Tic) y la aparición de Internet han sido el soporte de la economía de la información. Donde a principios de los años 90' del pasado siglo se le denominó como economía del conocimiento a una parte de la economía. A nivel mundial se hallaba inmersa en tres grandes tendencias: la revolución digital, la globalización, y la liberalización de los mercados, que de manera interrelacionada se valora que han provocado una gran transformación económica y social. Conlleva a enfatizar que “el surgimiento de un nuevo sistema de comunicación electrónico, caracterizado por su alcance global, su integración de todos los medios de comunicación y su interactividad potencial, está cambiando la cultura”. Está claro que la llegada del ciberespacio ha configurado nuevos rasgos culturales, en la medida que van abarcando diversos ámbitos de la vida de las personas: en el ámbito jurídico, los efectos de Internet han redefinido en cierta medida el ejercicio de los Derechos Humanos, con especial énfasis al derecho a la libertad de expresión, el derecho a la información, el derecho al honor, el derecho a la protección de datos; y muy recientemente en la última década, comienza a configurarse las líneas dogmáticas del llamado derecho al olvido (Pérez Luño, 2014).

Su regulación y reconocimiento jurídico desde el Derecho Internacional Público, sobre el acceso a la red de Internet se soporta en el contenido del artículo 13 de la Convención Americana, la que establece que el derecho a la libertad de expresión comprende “*la libertad de buscar, recibir y difundir informaciones e ideas de toda índole, sin consideración de fronteras, ya sea oralmente, por escrito o en forma impresa o artística, o por cualquier otro procedimiento de su elección*” (Botero Marino, 2013), los que van en consonancia con el contenido de la relatoría especial de la Organización de las Naciones Unidas en esta temática vinculada al acceso de Internet, donde se pondera el principio de información.

Estos referentes jurídicos internacionales a través de la firma de Acuerdos y Convenios desde el Derecho Internacional, se valora como han sido reconocidos en los textos constitucionales de las naciones, y desarrollados como un derecho ciudadano en cuerpos jurídicos especiales vinculados con el Derecho Mercantil, el Derecho Económico, el Derecho Laboral, el Derecho de la Propiedad Industrial, el Derecho Público, y la Informática Jurídica, entre otras disciplinas de las Ciencias Jurídicas, y los que por su transdisciplinariedad se vinculan con otras ciencias (Delpiazo, 2003; Antúnez Sánchez, 2018).

En esta línea de análisis, Sebastia (1996) identificaba a las Tic como “...*un nuevo perfil y una nueva nomenclatura...*” y a su vez propuso, para designar a la formación de los profesionales y de los usuarios de la información, el término: infotecnologías, pero no es hasta el año 2001, cuando se consolida este desarrollo tecnológico, integrándose con todas las esferas de la sociedad. No obstante, hay que significar que este año se fija como el inicio de la nueva Internet, conocida como la web 2.0, la que tiene como premisa tecnológica el soporte de la Red Universal Digital (RUD), aunque algunos autores prefieran la denominación de Nuevo Entorno Tecnosocial (NET) el cual conforma la nueva versión de la Internet: “*Este Nuevo Entorno supondría una singular novedad en la breve pero acelerada historia de la Era de la Información, a la que se ha llegado, al menos parcialmente, gracias a un proceso de evolución sociedad-tecnología o infotecnologías*”.

En el informe consultado denominado “*La evolución de Internet. Cinco premisas para el futuro. Tres ejes de incertidumbre y cuatro escenarios para 2025*” se plantean distintos escenarios resultantes de las distintas situaciones posibles. Los autores de dicho resultado analizan cuatro escenarios que presentan situaciones divergentes entre sí (Cisco & Global Business Network, 2010), estos son:

Palpitante: La conectividad y el acceso a la tecnología son cada vez más asequibles. El espíritu emprendedor y la competencia dan respuesta rápida y variada a las demandas de los usuarios. Internet se hace omnipresente.

Inseguro: Existe poca confianza en Internet debido a la inseguridad de sus contenidos. Posiblemente haya opciones más seguras, pero serán costosas.

Decepcionante: Un mundo con estancamiento económico que impide el despliegue de Internet. La tecnología no convence a los consumidores.

Desbordado: La demanda de servicios de Internet excede a la capacidad de la propia red, dado que los avances tecnológicos no han ido al ritmo necesario. Esto da como resultado baja calidad en los servicios, atascos, poca velocidad. La transformación digital de las empresas tradicionales de los servicios y la industria de todos los sectores tendrá un gran impacto en el desarrollo económico, el empleo y en la forma de trabajar mucho mayor que el de la economía del conocimiento.

Este último, se aprecia cómo se ha centrado en un reducido número de empresas nativas digitales, fundamentalmente de la publicidad en Internet, las redes sociales, los sectores de los contenidos digitales y el comercio electrónico. Con estos avances tecnológicos y con los cambios en la manera en la que las personas interactúan y se comunican, hay más personas que se conectan a la red, personas que se conectan a través de más dispositivos y dispositivos inteligentes que son monitorizados y controlados en remoto (Martin, 2006).

En esta misma cuerda de análisis, tanto en las aportaciones teóricas y epistemológicas, y el sustento regulatorio en materia jurídica, versan en elementos de cooperación y competición en la Internet un mundo globalizado; los nuevos códigos lingüísticos, en tanto signos y símbolos comunicacionales; la expansión horizontal de los *knowledge* -conocimiento- de cada individuo, como nunca antes se había presentado; y por último, las nuevas posibilidades brindadas a la totalidad de una colectividad, grupos humanos, comunidades, redes, etc. de representar su propia realidad y conocer otras, en un constante de flujos de intercambio cultural, social, político e incluso económico: una “construcción tecnológica de la cotidianeidad”, llamada llama tecno-culturas (Piscitelli, 2002).

Delpiazzo (2011), es de la posición que desde el punto de vista tecnológico la globalización supone una infraestructura de redes, constituida actualmente por la red de Internet, en cuyo ámbito se verifican intercambios, encuentros y desencuentros sin otros límites que los del mundo.

2.2. Internet-industria desde la teoría mercantil en el Derecho

Se parte del análisis en el desarrollo de este epígrafe que el Derecho Comercial se expresa por la historia que nace en la época medieval como un ordenamiento para la actividad de una clase de ciudadanos -los comerciantes-. Es en la Edad Media cuando aparece la ciudad con un especial sentido económico y social y una nascente actividad industrial rudimentaria y artesanal. En la segunda mitad del siglo XII los mercaderes tienen sus propios órganos directivos, jurisdicción especial para dilucidar sus litigios; y para ello crean, interpretan y aplican sus propias normas o reglas del comercio. Paralelamente a ello, el *ius mercatorum* se extiende progresivamente en el tráfico extraurbano y al europeo, a la manera de un nuevo *ius gentium*.

Varios pueblos de la antigüedad como los de Babilonia, Egipto, Grecia, Rodas, Fenicia y su colonia en Cartago, son las ciudades que alcanzaron cierto grado de prosperidad mercantil en este momento histórico estudiado. A ellas debió corresponder sin dudas, la existencia de un Derecho consuetudinario o escrito, pero eminentemente comercial, llamado a satisfacer las necesidades económicas de aquellos pueblos en este momento de la historia que se relata. Así, los mercaderes y artesanos, quienes por la insuficiencia del ordenamiento común crean su propio Derecho consuetudinario, y se asocian a partir del siglo XII en gremios y corporaciones en el comercio y su tráfico mercantil.

Con la colonización de Ultramar, la Compañía de las Indias en los siglos XVII y XVIII, primero en la nación de Holanda, luego en Inglaterra y Francia, con la finalidad de explotar las riquezas del Oriente y del nuevo mundo, son las primeras grandes empresas de la conocida era moderna en este momento histórico, los arquetipos de la forma jurídica general de la empresa capitalista que establecen las codificaciones del siglo XIX: la sociedad por acciones o anónima (Galgano, 1980).

El análisis desde la teoría, parte de admitir que no existe diferencia en cuanto a la naturaleza íntima entre el acto civil y el acto mercantil; el Derecho Mercantil no es más que un Derecho Civil especializado al tráfico del comercio. Con ello, se señala un doble criterio para identificar el acto de comercio: la regla general es el acto en masa realizado por la empresa, que ha dado su nombre a la teoría, la excepción es el acto que los tratadistas llaman de mercantilidad pura, como lo coligen en sus posturas autores como Vivante (2002), Vicent Chulia (2007) y Broseta Pont (2010).

Por consiguiente, se valora que la producción masiva de los actos de comercio, está ligada al concepto de empresa, ello es un hecho objetivo que el mundo contemporáneo en su aspecto económico, es cada vez más un mundo de empresas; el concepto de empresa es esencialmente económico, de aquí fue tomado por el Derecho Mercantil. Desde la literatura consultada por las posturas de los autores reseñados las que abordan los temas de gestión, se aprecia que hay posiciones diversas al cuestionar la gestión empresarial de las empresas públicas, determinado por las propias características, influencias, y relaciones que se establecen alrededor de estas empresas.

Sobre el término empresa, se valora que no existen antecedentes específicos acerca del origen, este ha ido evolucionando junto al Derecho Mercantil, y los primeros rasgos de esta afirmación lo encontramos en la última etapa de la época feudal y el surgimiento de la primera teoría subjetiva que hace referencia al gremio como primer rasgo de organización y producción registrada en la historia dentro de las teorías subjetivas del acto de comercio.

Por ello, es evidente que las transformaciones sociales y especialmente las económicas han permitido la evolución del Derecho Mercantil y de la empresa, que cambio desde la sustitución de las creaciones personales que hacían los artesanos hasta la constitución de las fábricas que fueron pioneras en la producción a gran escala y trascendieron la esfera territorial de los lugares en que dicha actividad fue desarrollada, todo esto fue posible gracias a la práctica de las personas dedicadas al comercio y a las clases sociales a las cuales estas personas pertenecían, esto explica el nacimiento de normas jurídicas destinadas a la protección de los comerciantes y de las actividades que estos ejecutan; por eso diversos autores consideran que el Derecho Mercantil es un derecho especial que regula relaciones privadas, la especialidad radica en la materia misma a la cual se aplica y la privacidad a la particularidad de las personas que se someten a ella, en la percepción de la actividad mercantil y del derecho mismo.

En este análisis, Millward (1982), refiere en el sentido de que la moderna empresa pública se gesta durante la Revolución Industrial por la necesidad ineludible de la autoridad pública de regular, coordinar y definir derechos de las infraestructuras en las áreas urbanas, para la producción de bienes en masa y para la construcción de redes. Para la ciencia del Derecho, en particular desde el Derecho Mercantil, se aprecia como las Empresas Públicas fueron adquiriendo gran diversidad de formatos y denominaciones como: compañías, empresas, institutos, comisiones, entes, servicios, que conformaron al sector público como un conjunto de establecimientos dependientes de organismos centralizados o descentralizados de la Administración Pública en una nación.

Autores desde las ciencias jurídicas como Uría & Menéndez (2001), desde la teoría mercantilista, conciben que la empresa como “...*el ejercicio profesional de una actividad económica planificada, con la finalidad de intermediar en el mercado de bienes o servicios...*”

Otro aporte estudiado es el de Garriguez (1987), quien desde su obra teórica, señala que la empresa “...*Es la acción concertada de un conjunto relativamente estable de personas naturales y/o jurídicas, legal y moralmente comprometidas por vínculos de finalidad, que, con personalidad jurídica independiente, interactúan coordinadamente sobre un sistema de relaciones económicas esenciales y de bienes patrimoniales propios cuya específica organización y gestión tiene por objeto alcanzar metas de interés social y personal en un ambiente dinámico...*”

También, se valora el aporte de Gordillo (1983) quien, desde el Derecho Público, considera en sentido amplio que la empresa pública y sus correlatos en otros idiomas: *Entreprise publique, public enterprise, impresa pubblica, öffentlichen Unternehmung*, etc., han ganado una aceptación universal, aunque su significado esté lejos de ser uniforme. Por lo general, es evidente que su uso se realiza de manera indiscriminada para referirse a toda empresa en sentido económico (organización de medios materiales y personales para realizar determinada explotación económica) que se encuentra en el sector público (y no solamente estatal) de la economía. Este autor consultado la simplifica “*aquellas formas que tienen una caracterización más o menos segura y clara, sin que ello signifique, por cierto, excluirlas de su ubicación dentro del sector público de la economía*”.

Luego de las definiciones aportadas por los académicos consultados de varios contextos geográficos desde una mirada integradora de las Ciencias, la empresa pública se pondera que será la unión del trabajo, administración y capital dedicados a satisfacer las demandas del mercado de bienes y servicios, destinado a los consumidores como Estado-empresario.

Aunque también existen una serie de definiciones sobre la empresa por su integración de conocimientos desde las Ciencias jurídicas, las Ciencias contables, las Ciencias de la administración, las Ciencias ambientales, entre otras; en atención que la empresa es un agente económico en el mercado. Aquí es donde se unen la oferta y la demanda. Lo que no cabe dudas en reconocer que la empresa es el fenómeno estructural más importante en la economía, potenciado hoy con el uso de las Tic en una nueva relación.

La empresa pública son las empresas creadas por el gobierno (Administración Pública) para producir bienes y prestar servicios públicos. Son entidades que pertenecen al Estado, tienen personalidad jurídica, patrimonio y régimen jurídico propios. Nacen a través de un cuerpo jurídico que las crea para la realización de actividades mercantiles, industriales y cualquier otra actividad conforme a su denominación y forma jurídica que adopte dentro del ordenamiento jurídico. Las mismas pueden vender parte de sus acciones a particulares, pero se consideran públicas siempre y cuando el 51% de las acciones estén en manos del sector público como titular. Lo que le permite ejercer su autonomía estableciendo sus objetivos y controlando su poder de gestión.

Es un hecho económico que la empresa pública, es el elemento fundamental de la economía moderna, se ha convertido en un instrumento imprescindible para la realización de las actividades mercantiles e industriales en masa o en serie, por regularse en el ordenamiento jurídico esta clase de actos de comercio, al ser la empresa un elemento de la organización económica que necesita regulación o tratamiento jurídico. Su régimen jurídico no corresponde a una sola disciplina sino a varias, toda vez que concurren diversos elementos personales como son los cargos dirigentes, técnicos, obreros y empleados; diversos elementos materiales e inmateriales (inmuebles, maquinas, patentes, etc.) cuyo régimen corresponde a varios sectores del ordenamiento

jurídico, y porque en ella inciden diversos intereses, derechos y deberes públicos y privados que la convierten en centro de atracción tanto del Derecho Público como del Privado (Gordillo, 1963).

En consecuencia, se justiprecia que el vínculo jurídico de la empresa pública no corresponde exclusivamente al Derecho Mercantil, sino por el contrario a diversas disciplinas jurídicas como el Derecho Laboral, el Derecho Económico, el Derecho Administrativo Ambiental, el Financiero Tributario, entre otros. Puede decirse entonces que la empresa desde un punto de vista económico es una organización de capital y de trabajo destinada a la producción o a la mediación de bienes o servicios para el mercado.

Estas definiciones desde la doctrina jurídica estudiadas, permitirán identificar algunas de las características de la empresa pública, a partir de sus:

-*Elementos subjetivos*: según los sujetos que intervienen en la relación jurídica que se constituye entre el empleador y sus empleados.

-*Elementos objetivos*: desarrollo de la actividad mercantil como sujeto de gestión según la organización administrativa, en atención a la función pública que realiza ya sea en la producción de bienes o en la actividad de los servicios en la actividad de comercio.

-*Elementos materiales*: establecimiento o local, mercadería, maquinaria, equipo, y vehículo.

-*Elementos inmateriales* (incorpóreos o intangibles): nombres comerciales, marcas, patentes, distintivos comerciales, clientela o fama mercantil, derecho de llave o crédito mercantil

-*Conformación*: integradas por el conjunto de organismos de la Administración Pública estatal en relación a las ramas del sector que tributen por su origen, desde la Presidencia de una nación, de los Ministerios, Institutos, Gobernaciones, Alcaldías, entre otras. (titular de servicios económicos)

-*Duración*: se determina por voluntad de la Administración Pública que la crea (servicio público y concesión administrativa)

-*El desarrollo de la actividad según la forma de la actividad administrativa*: actividad de comercio y prestación de servicios públicos (fomento o estímulo)

-*Ámbito de aplicación*: aspecto empresarial de la actividad desarrollada con la necesaria presencia de la Administración Pública en su domicilio legal.

-*Naturaleza jurídica*: producción de bienes o en la actividad de prestación de servicios para cumplir con los objetivos sociales o de política económica en relación a la planificación establecida por la Administración Pública. Presupone una descripción de lo que surge en la realidad económica sometida a tratamiento o regulación jurídica.

-*Efectos*: comercio (social-público)

-*Principios*: autosuficiencia económica.

-*Derivación de acciones del sistema de responsabilidad*: administrativa, civil, penal, económica, y la patrimonial

-*Onerosidad de la actividad*: atenerse a unos criterios estrictamente económicos para sobrevivir en un entorno competitivo en el que obtiene sus recursos a través del precio, a través de las reglas del mercado y del comercio (oferta y demanda).

-Linde y deslinde con instituciones jurídicas: función inspectiva y auditora en materia de control público. (Actividad administrativa de coacción o policía) en sus variantes.

-Puntos de contacto con instituciones de otras ramas de la Ciencias: Contabilidad y Economía Ambiental. Reingeniería Empresarial (Producciones en Cadena de ciclos productivos). Ciencias Ambientales, Ciencias Informáticas, Ingeniería Industrial, entre otras.

-Régimen jurídico: se rige por cuerpos jurídicos que disponen cómo será la función pública de la empresa como sujeto de gestión dentro del ordenamiento jurídico. Sus actos están reglamentados en norma jurídica para la satisfacción del interés público. Con la obligación de la inscripción en los registros públicos (mercantil, banca, comercio, entre otros)

-Medición de sus resultados: por el grado de eficiencia del servicio que se le lleva a la ciudadanía en su comunidad: Educación, Salud, Seguridad, Comunicación, Tic, Transporte, Energía, entre otras.

-Control: control fiscal y social, contable, legislativo, ejecutivo, ministerial, Tic, ejecutado por la Contraloría a través de la función auditora, los otros entes que ejecutan la potestad inspectiva también ejercitan el control. El control fiscal verifica que los fondos públicos sean gastados de acuerdo con la Ley y la eficiencia administrativa. Las Procuradurías velan por el buen desempeño de los funcionarios públicos. Las empresas públicas implementan el autocontrol (Coso II).

-Mercado y precio: no hay un mercado con precios económicamente planificados que deban aumentarse o disminuirse según costos de operación. En ello incide la Ley de oferta y demanda.

-Régimen laboral: los empleados de las empresas públicas se rigen por normas de la función pública en atención al Derecho Laboral. Su vinculación se hace por nombramiento y la aceptación de un empleo tiene las características de contrato de adhesión.

-Fines: interés público o utilidad general.

-Tipos de empresas: por el origen de su capital, su tamaño, el número de propietarios, la función social, la forma de explotación, y sectores económicos (las extractivas: dedicadas a explotar recursos naturales; servicios: entregarle servicios o la prestación de estos a la comunidad; comercial: desarrolla la venta de los productos terminados en la fábrica; agropecuaria: explotación del campo y sus recursos; industrial: transformar la materia prima en un producto terminado.

Sistematizadas algunas de las características, el punto de conexión de la empresa pública y la privada, con los primeros indicadores de impacto de las Tic acontecen en la economía, se conocen a partir de un conjunto de estudios realizados por el Departamento de Comercio de Estados Unidos, a partir de la segunda década de los 90' en el siglo XX, para los análisis contables. Los estudios se iniciaron definiendo los subsectores productivos dentro de las Tic en tres componentes: el hardware, el software y los equipos y servicios de comunicaciones, señalado como “economía digital”, con las nuevas aplicaciones que proporciona las Tic. La evolución creciente de estos indicadores ha permitido determinar el sector de las Tic como uno de los elementos que explican el fuerte crecimiento económico de los Estados Unidos de América a partir de

la segunda década de los años 90', y en los primeros años del 2000, ello significa la mitad del valor añadido de las Tic a nivel mundial (Tapscott, 1996; Cohen, et al. 2000).

2.3 El gobierno digital. Su incidencia en la actividad del comercio

Para la actividad del comercio, esta herramienta digital -Tic- ha influido en el desarrollo y evolución del marketing empresarial, tan pronto como reconocieron en internet una forma extraordinaria de comunicación red con numerosas aplicaciones posibles, entre ellas los nuevos medios para generar nuevos mercados publicitarios, el deseo de controlar la red de Internet aumentó de manera creciente, lo que dio lugar a una profunda integración con los medios de comunicación y los mercados financieros que financiaron la nueva industria (Brooks, 2012).

Ello demuestra al autor del artículo que, el uso del comercio electrónico como herramienta de las Tic, apoyado por el marketing digital desde las ciencias empresariales para la dirección de los negocios es una herramienta positiva, se ha convertido en el siglo XXI en una red de distribución de ámbito mundial de productos físicos incluso para las empresas tradicionales, aunque lejos de las previsiones iniciales por la dificultad de resolver problemas del ámbito físico como es la logística de entrega. Con la aparición de Internet, muchas empresas han encontrado en la red de redes un aliado para comercializar sus productos y servicios con inteligencia y velocidad. Se trata de empresas que utilizan Internet como una versión digital de su modelo tradicional de ganar dinero, que es su fin.

Éste es también valorado como ha sido el camino recorrido por las industrias de la música y el cine en los últimos años en el mercado virtual con estos modelos de negocio para su publicidad mercantil al implementar herramientas que aportan las Tic con este fin. Aquí se destacan en este análisis las alianzas estratégicas e inversiones cruzadas entre empresas multimedia globales, conocidas desde el ámbito empresarial como las “Siete Magníficas” como son Yahoo, Google, Microsoft, Apple y Amazon, aprovechándose para ello su capacidad de producción de contenidos en internet para generar más ingresos por publicidad con una “audiencia medible” (Edwards, 2011).

Es destacable que el impacto tecnológico de las empresas con el uso de la Internet a medida que la industria del software se va desplazando hacia un modelo informático en la nube, donde el cliente accede a programas y a funciones informáticas a través de Internet, se hace claramente necesario eliminar barreras a los flujos transfronterizos de datos. Un elemento clave de la economía de la informática en nube (cloud) es su capacidad ilimitada para trasladar datos y cargas de trabajo allí donde existan los recursos informáticos que hagan posible gestionarlos, aprovechándole para la socialización de sus productos y en ello se aplican estrategias de marketing comercial. En la sociedad de la información y las comunicaciones, las empresas crean valor en el mundo virtual, a través de la recogida, organización, selección, síntesis y distribución de la información. Pero quizás el cambio más significativo sea el relacionado con los inputs, donde con la implementación de la economía digital se utiliza la información como materia prima de nuevos productos y servicios (Shapiro & Varian, 1999).

También, con el uso del cloud computing (nube), como sistema de servicios informáticos online. Técnicamente, se aprecia como este servicio se basa en servidores, a los que se puede acceder con una conexión a Internet y desde cualquier dispositivo. El cloud ofrece acceso a bases de datos, servicios de correo electrónico, sistemas de comunicaciones online como mensajería, chat, procesamiento remoto de datos,

repositorio de contenido, entornos colaborativos, hosting, y muchos otros servicios. Entonces, si se aumentan los dispositivos conectados a Internet, inevitablemente aumentarán los datos que estos generan. Por tanto, se arguye que las tecnologías como el Cloud Computing o Big Data no parecen que tengan un horizonte oscuro, sino todo lo contrario, seguirán en evolución y desarrollo, donde el hombre tendrá el reto de seguir apropiándose de las mismas.

3. LA INDUSTRIA 4.0. ORÍGENES, CONCEPTO Y EVOLUCIÓN EN EL E-GOVERNMENT

Es un suceso social que hoy la relación de la industria con la tecnología de las redes de comunicación viene de muchos años atrás. Incluso antes de que el hombre creara la comunicación a través de Internet, en ello los grandes grupos industriales han contribuido en gran medida al desarrollo de las redes informáticas por su poder económico, ya señalábamos que este era su punto de partida. En general puede considerarse que la industria ha sido pionera en el uso de ordenadores realizando grandes inversiones en relación al uso y la implementación de la tecnología. Ello puede constatarse como desde la década de los años 50', en Estados Unidos de América y en Japón, y en España a partir del 1970, ya está estaba siendo utilizada desde el pasado siglo XX.

El término Industria 4.0 tiene su génesis en la nación de Alemania en el año 2011 para designar al conjunto de tecnologías y procesos de producción que comienzan a diseñar lo que será la industria del futuro. La digitalización y la automatización de las unidades productivas están dando lugar a las “fábricas inteligentes” o “ciberfábricas”. Esto se reafirma, al analizar la postura de Vacas (2015), al señalar “...*Las tecnologías de la información son el último eslabón de la cadena de inventos humanos que va desde el lenguaje hablado, la escritura y la imprenta, hasta nuestros días. El ser humano inventa una tecnología, sea un instrumento material, sea conceptual, y está de vuelta, lo transforma a él...*”

Este concepto estudiado, de nueva estructuración industrial o Industria 4.0 fue manejado por primera vez en la Feria de Hanover -salón de la tecnología industrial- en el año 2011, por los líderes del comercio que aquí acudieron. Y en la misma feria en el año 2013, se presentó un informe donde se detalla este concepto y sus implicaciones, de aquí que los autores enmarcan que el concepto aquí fue su génesis. Otra denominación utilizada por los estudiosos del tema para designar las posibilidades de eficiencia en la industria en el siglo XXI, en relación a uso de las Tic, es “Internet Industrial”. Aunque no importa el nombre, lo interesante de resaltar es que, en el 2014 se está muy cerca de la posibilidad de hacer realidad la fábrica virtual o inteligente, la que permitirá poder mantener y desarrollar la industria en países de altos salarios (Yin & Kaynak, 2015).

En consecuencia, la Industria 4.0 como concepto nuevo recibe también otras denominaciones como la ciberusina, ciberfábrica, usina digital, industria digital, fabricación avanzada, futurprod, integrated industry, smart-industries, intelligent manufacturing system. Este concepto de Industria 4.0, expresa la idea que el mundo se encuentra en los prolegómenos de lo que podría llamarse la 4ª Revolución Industrial (o sea, en una fecha próxima a un hito importante en el desarrollo industrial, que justifique decir que se ha iniciado una nueva fase o una nueva etapa).

Así las cosas, el concepto Industria 4.0 es referenciado desde la literatura científica como Revolución industrial 4.0 o como se le conoce -Industria inteligente-.

No obstante, la Ciberindustria del futuro corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción. El objetivo que pretende alcanzarse con su implementación por los empresarios es la puesta en marcha de un gran número de fábricas inteligentes “smart factories” capaces de una mayor adaptabilidad a las necesidades y a los procesos de producción, así como a una asignación más eficiente de los recursos, abren la vía a una nueva revolución industrial o Revolución industrial 4.0, como también se le reconoce. Es un concepto en desarrollo en un mundo digital interconectado.

Desde este análisis, lo señalado lo vienen reconociendo hoy la aplicación de las tecnologías emergentes que hoy se implementan para desarrollar la Industria 4.0, como es la IoE, las que permiten añadir sensores y hacer las máquinas más inteligentes y más intuitivas para las personas. Estas nuevas funciones permiten que las máquinas se puedan programar con mayor facilidad y que se puedan coordinar para ser más flexibles en la adaptación a las necesidades de producción en series más cortas. Por ello, puede considerarse que, la Industria 4.0 es un proyecto de estrategia de alta tecnología aplicada a la industria del gobierno alemán y grandes compañías. A su vez, la coalición para el “*Liderazgo de la Fabricación Inteligente en Estados Unidos de América*”, trabaja en la implantación de la inteligencia en la fabricación, con un enfoque similar.

Se aprecia como las grandes empresas industriales de Europa y de los Estados Unidos de América, como Siemens o General Electric entre otras; están comenzando a dialogar de la 4ª Revolución Industrial a la que han denominado Industria 4.0, Fábrica Inteligente (Smart Factory) o fábrica del futuro. La integración en la nube de todas estas tecnologías, permite disponer de datos que pueden ser analizados para lograr una integración más eficaz del trabajo y la tecnología y con ello conseguir además de aumentar la productividad, reducir los inventarios y los costes de logística interna (Tascón, 2013).

El concepto de Industria 4.0, se valora como surge en la nación de Alemania en el año 2011, este hace referencia a una política económica gubernamental basada en estrategias de alta tecnología; está caracterizada por los elementos siguientes que la distinguen como: la automatización, la digitalización de los procesos y el uso de las tecnologías de la electrónica y de la información en la manufactura. Igualmente, se identifica por la personalización de la producción, la prestación de servicios y la creación de negocios de un valor agregado. Y, por las capacidades de interacción y el intercambio de información entre los seres humanos y las máquinas. Las bases tecnológicas en las que se apoya esta orientación tecnológica, entre otras son: la Internet de las cosas, los Sistemas ciberfísicos, Cultura Maker (Cultura hágalo usted mismo), y Fábrica 4.0.

Sin embargo, se valora como la Industria 4.0 no se reduce exclusivamente a los cuatro puntos citados, pues es mucho más que eso. La Industria 4.0, es consistente con la llamada 4ª Revolución Industrial, la cual enfatiza y acentúa la idea de una creciente y adecuada digitalización y coordinación cooperativa en todas las unidades productivas de la economía. La Empresa 4.0, Fábrica 4.0 o Industria 4.0 está concebida como la industria inteligente del siglo XXI, este elemento es el que incorpora a los elementos teóricos que señalan las características como sujeto de gestión económico.

3.1. Tracto histórico de la industria 4.0

La historia de la Revolución Industrial devela, **la revolución industrial “cero”**, sucedió hace unos diez mil años y consistió en la simbiosis entre los animales

domesticados y el hombre, favoreciendo el sedentarismo y dando origen a la agricultura (Kuhn, 2001). En este estudio, se constata como el invento realizado por el escocés James Watt, con el aprovechamiento de la energía del vapor, marca durante la segunda mitad del siglo XVIII en Inglaterra el origen de la primera Revolución Industrial -web 1.0- (Deane, 1972; Landes, 1979).

La segunda Revolución Industrial, la historia señala que se inicia con la fabricación de la primera cinta transportadora en el año 1870, ello dio origen a la cadena de montaje y continúa gracias a que, en 1871, se construyó la primera central eléctrica de uso comercial. Además, en 1880, Thomas Edison patenta su lámpara incandescente. También, la aparición del gas y del petróleo como combustibles hizo posible que se desarrollara la industria minera y que, en 1886, se construyera el primer automóvil movido por un motor de combustión interna, culminando el proceso con la primera transmisión de radio en 1897. Esta segunda revolución, que transcurre alrededor de 1850, tiene como características que fue impulsada por la energía eléctrica y la invención del motor eléctrico, que permitió la manufactura en masa -web 2.0- (Celaya, 2008).

La tercera Revolución Industrial, denominada revolución digital o de las computadoras, hubo que esperar a mediados del siglo XX, con la llegada de la electrónica y la tecnología de la información y las telecomunicaciones (Tic) para automatizar toda la producción generando islas de producción flexibles. Algunos de los hitos de esta tercera revolución se aprecian en 1962, cuando se fabricó la primera computadora personal; en 1969, se creó el primer controlador programable (PLC) para controlar procesos productivos; y en 1990, nació la World Wide Web. Se señala que, el impacto tecnológico-científico con la 3ª Revolución Industrial incide en la industrialización, en el desafío demográfico, en el cambio socio económico, entre otros en el siglo XXI -web 3.0-. Incidentes estos procesos en la automatización electrónica y en las Tic (Rifkin, 2011).

La cuarta Revolución Industrial, -web 4.0-, se señala por autores consultados que va a cambiar por completo el mundo en que vivimos, especialmente en las ciudades, por lo que debemos replantearnos cuestiones como qué papel ha de jugar la cultura en las ciudades del futuro y la necesidad de la formación para lograr esta integración con los avances tecnológicos en el mundo digital (Suñe, 2016).

Al consultar en este artículo, los aportes de Rifkin (2011) quien es de la postura que la 4ª Revolución Industrial va a multiplicar la productividad de las empresas, va a acortar los ciclos de innovación/ganancia. Ambos autores aportan una visión optimista del futuro con el que se soñó por los utopistas socialistas. Aquí la cultura jugará un papel destacado, como el ingrediente para el buen vivir para el hombre del futuro. Otro elemento a ponderar es lo señalado por Mazzella, quien, en relación a lo abordado, señala “*en unas décadas nadie tendrá coche propio en las ciudades*”, al estudiar la economía colaborativa, al enfatizarse que la 4ª Revolución Industrial va a cambiar la morfología de las empresas.

Está claro que, la 4ª Revolución Industrial genera un mundo en el que los sistemas virtuales y físicos interactúan y se combinan entre sí de una manera flexible desde cualquier lugar del mundo. Esto les permite a los empresarios mercantiles la personalización de los productos y servicios y la creación de nuevos modelos de negocios en la actividad comercial que desarrollan. Lo hace con la hiperconectividad,

con el Big Data, con la Industria inteligente y con los sistemas ciberfísicos, al decir de autores como Torrent (2008) y Davenport (2014).

La ONU (1992) señala “...*Las Smart City tienen el propósito de alcanzar una gestión eficiente en las áreas que más preocupan e interesan a las ciudades, el transporte, la educación, salud, energía, infraestructura entre otra. Con la buena gestión de los recursos que se le suministren al desarrollo se podrán cumplir los principios expuestos en el Programa 21: desarrollo sostenible presentado por la Organización de Naciones Unidas, que se refiere “al desarrollo y al medio ambiente que requiere una corriente substancial de recursos financieros nuevos y adicionales hacia los países en desarrollo para suplir los gastos suplementarios ocasionados por las medidas tomadas...”*”

Aquí, hay que significar que el derecho al medio ambiente y del desarrollo sostenible, reconocidos como paradigmas de la Administración Pública en el siglo XXI, al ser derechos de naturaleza jurídica especial, y que, como nuevo derecho, responde a nuevos retos. Los que son tenido en cuenta con la implementación de la Industria 4.0 (Loperena, 2003; Santamaría, 2006).

También, se aprecia como en su campo de implementación tiene otras vertientes o aplicaciones, como es el caso para el profesional médico en la prestación de los servicios de la medicina, con el uso de esta herramienta podría monitorear a distancia los signos vitales de una persona, dar diagnósticos específicos de una determinada patología y operar a distancia a través de un robot programado y supervisado por un conjunto de especialistas ubicados en algún centro distante.

Otra aplicación se evidencia en los servicios públicos farmacéuticos, donde se aplica esta herramienta tecnológica para mejorar la eficiencia de la gestión de la farmacia. Con la venta de medicamentos recetados y el inventario de los mismos. Las asociaciones entre los fármacos, la dispersión, análisis del mercado, simulaciones, la opinión y finalidad de los pacientes, entre otras bondades. Su uso es apreciado en los ensayos clínicos de pacientes también en la búsqueda de quienes son los que reúnen los requisitos adecuados para esta actividad, para un gen específico, con el análisis demográfico e histórico. Y en la seguridad vial en el sector del transporte público con los cruces inteligentes, los semáforos inteligentes, en aras de disminuir los índices de accidentalidad.

Schwab, considera desde sus estudios como “...*La 4ª revolución industrial, no obstante, no solo consiste en máquinas y sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es más amplio. Al mismo tiempo, se producen oleadas de más avances en ámbitos que van desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica. Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la cuarta revolución industrial sea fundamentalmente diferente de las anteriores...”*”

Es un hecho que la 4ª Revolución Industrial está destinada a reemplazar a los humanos en una buena parte de sus tareas, pero por un buen tiempo, al menos, será indispensable el cerebro humano para supervisar dichas tareas. Ello nos lleva a justipreciar que ello constituye un nuevo paradigma ante la digitalización de la industria en el sistema empresarial en la segunda década del siglo XXI, con las nuevas potencialidades de la infraestructura de Internet y del desarrollo de las tecnologías emergentes, con el Cloud Computing, Big Data, Internet de las Cosas. Con estas afirmaciones, la Industria 4.0, no deja dudas que inicia el desarrollo de una nueva etapa

que va a dar lugar a la transformación digital de las empresas tradicionales de servicios e industriales de todos los sectores económicos y, a la vez, de la forma de trabajar.

Queda claro que el concepto de Industria 4.0, en la 4ª Revolución Industrial aún no es una realidad consolidada y experimentada por la generalidad de los empresarios en el mundo, sino que es un nuevo hito en el desarrollo industrial, que podrá marcar importantes cambios sociales en los próximos años en el siglo XXI al hacer un uso intensivo de la Internet y de las tecnologías de punta, con el fin primordial de desarrollar plantas industriales generadoras de energía más inteligentes respetuosos con el medio ambiente, con cadenas de producción mejor comunicadas entre sí que tengan en cuenta los mercados de oferta y demanda al aplicar las técnicas del marketing.

Aunque si puede afirmarse que La Industria 4.0, hoy está sustentada en su tracto evolutivo en el desarrollo de sistemas, como son: internet de las cosas (IoT) y el internet de la gente y de los servicios; aunado a otras tecnologías como la fabricación aditiva, la impresión 3D, la ingeniería inversa, el big data y la analítica, la inteligencia artificial, etc., las que al trabajar de forma conjunta, están generando cambios trascendentales no sólo en la industria de la manufactura sino también en el comportamiento del consumidor y en la manera de hacer los negocios. Y, al mismo tiempo, favorecen la construcción de capacidades que permiten a las empresas adaptarse a los cambios del mercado del siglo XXI, muy exigente y cambiante, de aquí que se pondere por parte de los ensayistas la necesidad de procesos de formación del capital humano dentro de las empresas como un valor agregado (Davenport, 2014).

En las naciones con poder económico e industrial, la Industria 4.0 es uno de los proyectos claves de la estrategia relativa a las denominadas tecnologías de punta que se implementan en el siglo XXI por los empresarios; en este contexto analizado se aprecia como por el gobierno alemán en la Unión Europea se promueve la revolución digital en las industrias de esta nación. En la nación de Francia, los empresarios de las sociedades mercantiles como Oracle, Dassault Systèmes, EADS, y Astrium, están implicadas en el desarrollo de la Industria 4.0 en el país (Folgado, 2014).

Una muestra de ello, es los Estados Unidos de América con el proyecto “Smart Manufacturing Leadership Coalition (SMLC)” se orienta también a las modalidades de la fabricación industrial del futuro en empresas líderes en el mercado internacional. Además, e independientemente, corresponde señalar que General Electric trabaja desde hace unos años en un proyecto titulado Industrial Internet, el que busca asociar y complementar los avances tecnológicos, entre ellos: La multiplicidad de máquinas, de dispositivos, y de redes, resultantes de la llamada Revolución Industrial; los desarrollos más recientes de los sistemas de información y de comunicación, brindados por la llamada Revolución de Internet (o Revolución informática y de las telecomunicaciones).

Nos señala que el mundo en el siglo XXI va caminando hacia la digitalización de las fábricas en su evolución con la 4ª Revolución Industrial, y que cómo señaláramos se inició con la contabilidad. La Industria 4.0, es la completa digitalización de las cadenas de valor a través de la integración de las tecnologías de procesamiento de datos, el uso e implementación del software inteligente y sensores desde los proveedores hasta los clientes, para así poder predecir, controlar, planear, y producir, de forma inteligente, lo que genera mayor valor a toda la cadena.

Lo anterior señalado, se justiprecia al confirmarse que ello implica un buen grado de automatización y de digitalización de las usinas y fábricas. Las que recurriendo al uso de Internet y a los sistemas ciber físicos, a las redes virtuales con posibilidades de controlar objetos físicos, se pueden ir modernizando las plantas fabriles hasta

transformarlas en fábricas inteligentes caracterizadas por una intercomunicación continua e instantánea entre las diferentes estaciones de trabajo que componen las propias cadenas de producción, de aprovisionamiento, y de empaque y despacho. La utilización de captosres aporta a las máquinas y herramientas de la planta, una capacidad de autodiagnóstico de situación que permite un control a distancia, asegurando su eventual retiro de servicio como su mejor integración en el sistema productivo global.

Por lo que se puede considerar que en el desarrollo, evolución e implementación de la Industria 4.0 en la 4ª Revolución Industrial, entre sus bondades se justiprecia como le aporta al empresario el valor añadido al estar ubicado en un nuevo nivel de organización de la cadena de valor y gestión, al cambiar la forma en que operan los procesos, la cadena de suministro y los modelos de negocio, razón por la cual, muchas empresas evalúan los conceptos y aplicaciones sintetizadas bajo el término Industria 4.0 para desarrollar sus propias estrategias de negocio, que bajo esta nueva disrupción industrial, está cimentada en algunos principios básicos como la interoperabilidad, virtualización, descentralización, capacidades en tiempo real, orientación al servicio, etc., y donde existen fábricas inteligentes capaces de crear copias virtuales del mundo físico, monitorear los procesos físicos, auto-gestionarse, optimizarse y tomar decisiones de forma autónoma en tiempo real. Es la industria conectada en red.

Es una realidad que la Industria 4.0 le aporta flexibilidad a la fábrica y la personalización de la producción, al agregar la inteligencia a las herramientas y máquinas de una fábrica, así como a otros elementos tales como depósitos y existencias de materias primas y de productos semielaborados, y asegurando enlaces y comunicaciones a través de una red interna ella misma ligada al exterior, se introduce gran flexibilidad en el proceso productivo y gran adaptabilidad a situaciones fortuitas, todo lo que puede contribuir al aumento y mejora de la producción. Las particulares necesidades y conveniencias de consumidores finales o clientes, así como de intermediarios, proveedores, y asociados, que de alguna manera se encuentren relacionados o involucrados con el proceso productivo en sí, y/o con sus insumos, y/o con sus productos, pueden ser mejor contempladas a través de algún grado de personalización o de adaptación, por ejemplo modificando algunas características de los productos a ellos destinados, y/o asegurando ciertas fechas de entrega o ciertos plazos de entrega, etc. Aquí están implícitos elementos vinculados al Derecho de la Propiedad Industrial y a los derechos de los consumidores, en relación con el etiquetado de los productos.

Todo lo analizado hasta aquí, avizora que la sociedad en red se convertirá en una realidad a escala nacional y mundial en la 4ª Revolución Industrial. En la medida en que las decisiones que repercuten en la vida de los ciudadanos estén cada vez más influidas por redes, este capital social participativo se trasladará con más facilidad a la organización de las empresas y a los ecosistemas empresariales, potenciando uno de los signos de la organización empresarial en la economía digital. Las empresas tendrán más fácil implantar el trabajo en redes amplias y descentralizadas de colaboración con liderazgos distribuidos.

Por consiguiente, se valora como desde las ciencias de la administración será posible manejar una producción a gran escala, con productos bastante personalizados según necesidades particulares, y a la vez sin mantener stocks exageradamente voluminosos, y también asegurando buena satisfacción a todos o a la mayoría de los clientes, con una adecuada protección al consumidor con empresas 4.0 respetuosas con el medio ambiente al estar certificada por la ejecución del control público a través de la

auditoría ambiental, donde se ponderen los principios de precaución y prevención desde el Derecho Ambiental (Esteve Pardo, 2004).

El sistema de la Industria 4.0 es capaz de generar un flujo regular de información, muy superior al que podría disponerse si se usaran esquemas, estrategias logísticas, y modos de producción más tradicionales. Además, estas informaciones pueden ser intercambiadas muy rápidamente, tanto internamente (por comunicación directa o a través de una Intranet) como externamente (por comunicación a través de Internet), lo que abre interesantes posibilidades con los actores logísticos externos al propio lugar o emplazamiento de la producción, en el sentido que fácilmente podría permitir adaptaciones a situaciones cambiantes, tanto a nivel interno de la planta industrial o cadena de producción, como a nivel general. La colecta de datos generados por los diferentes elementos de la cadena de producción, permite igualmente producir una réplica virtual de la totalidad o de parte de esa cadena, lo que también posibilita generar simulaciones de procedimientos o de test, así como también permite que futuros obreros o técnicos se familiaricen con las herramientas y los elementos de trabajo que tienen a su disposición, así como con las circunstancias excepcionales o los procedimientos complejos que podrían sucederse.

Se arguye, que toda esta información acumulada también podría permitir a no especialistas solucionar por sí solos algunos inconvenientes que podrían sucederse, y/o informar mejor a distancia a técnicos de mayor nivel sobre lo que han observado como irregularidad, para así responder mejor y más rápidamente a cualquier suceso fuera de la rutina. Por otra parte, la realidad aumentada permite a los empleados de una fábrica obtener información en tiempo real que les permite mejorar la toma de decisiones y los procedimientos de trabajo, aquí se aprecia su nexo con la ingeniería industrial.

3.2. Valores añadidos que aporta fomentar la Industria 4.0 en el e-government como política pública

El fomento de la Industria 4.0 por la Administración Pública en la 4ª Revolución Industrial economiza energía y materias primas usando OPC-UA (OPC Unified Architecture) como middleware a través de un sensor conectado a Internet. La comunicación sin interrupciones desde el sensor a Internet, es un requisito indispensable para el caso de la Industria 4.0. Ya no basta con gestionar razonablemente bien las materias primas involucradas o producidas, buscando además la optimización del uso energético o de la producción energética. Ya no basta con manejar estos factores en tiempo diferido, pues se necesita tomar las decisiones en tiempo real. La Industria 4.0 hoy pretende responder a las problemáticas actuales tanto en cuanto al ahorro de energía como en cuanto a la gestión de recursos naturales y humanos con la aplicación de herramientas con las Tic. Con un sistema organizado sobre la base de una red de comunicaciones y de intercambio instantáneo y permanente de información, se estará mucho mejor preparado para hacer que esta gestión sea mejor y mucho más eficaz, en correspondencia con las necesidades y disponibilidades de cada elemento del sistema, permitiendo mejoras y ganancias para la productividad, así como en la economía de los recursos (Fernández, 2017).

Puede afirmarse que dentro de las tecnologías que sustentan la Industria 4.0 y la manufactura inteligente, se refieren a la simulación, a la fabricación aditiva, a los sistemas de integración horizontal y vertical, la ciberseguridad, la realidad aumentada, el cómputo en la nube, los robots autónomos, el internet industrial de las cosas y el Big Data y la analítica avanzada. Es un hecho que las tecnologías sociales, los sistemas

ciberfísicos y de colaboración abierta inciden en la Industria 4.0, como los dispositivos móviles (tabletas, teléfonos), las plataformas y aplicaciones tecnológicas, así como, la inteligencia artificial y las tecnologías de la información para hacerla más competitiva. Aunque se aprecia en el estudio que aún no existe un consenso al respecto, el internet de las cosas (IoT), el cómputo móvil, el cómputo en la nube y el Big Data y la analítica avanzada parecen ser los pilares tecnológicos más importantes en la industria 4.0, dado que, de estas tecnologías, depende: La escalabilidad de la capacidad de cómputo, el procesamiento y análisis de datos, la accesibilidad global de los servicios vía internet u otros dispositivos móviles y La creación de nuevos procesos, productos y modelos de negocio.

Por consiguiente, se justiprecia que el IoT y la Industria 4.0 incidirán también en la forma en la que interactúan los clientes, los proveedores y mayoristas, etc., quienes podrán tener una mayor participación en el proceso y las decisiones acerca de la manufactura, calidad y personalización de los productos; considerándose por supuesto para ello, los desafíos de ciberseguridad implicados que garanticen el contar con una estructura sólida de intercambio de información y colaboración -Internet de Todas las Cosas-, se vislumbra como la tendencia con más posibilidades de desarrollo y negocio en la próxima década, tanto en los servicios para las personas como en sus aplicaciones industriales (Davenport, 2014).

En esencia, el IoE se basa en sensores, redes de comunicación y en un sistema inteligente que maneja todo el proceso y los datos que genera. Esta última parte conecta a IoE con Big Data. El desarrollo de IoE, es posible por las nuevas tecnologías de comunicación inalámbrica, como el wi-fi, 4G, Bluetooth o NFC -Comunicación de Campo Cercano-, que han permitido comunicar varios objetos sin estar físicamente conectados. El concepto de Internet de todas las Cosas hace referencia a la capacidad de conectar objetos cotidianos (frigoríficos, lavadoras, semáforos, televisiones) a la red y/o interconectarlos entre sí. *“Todas las empresas compiten en dos mundos: un mundo físico integrado por recursos que se pueden ver y tocar, y un mundo virtual consistente en información. Se ha denominado este nuevo mundo informático, mercado virtual, a fin de diferenciarlo del mundo material físico”* (Davenport, 2014).

No hay dudas, que la Internet de las Cosas ofrece nuevas posibilidades en el sector industrial, como son: la capacidad de conectar a nivel global máquinas inteligentes, análisis de datos y personas en el trabajo para mejorar el I+D+i, la fabricación industrial, el mantenimiento, el control de calidad, la logística y la distribución. Como pilar básico y elemento transversal y facilitador, por sí mismo y por su impacto en las Ciudades Inteligentes, va a influir de manera más directa en un hecho fundamental que va a modificar los mercados globales: la incorporación habitual y de forma creciente de actividades virtuales en la cadena de valor de un gran número de empresas tradicionales, que es lo que denominamos como transformación digital. IoE va a hacer a la vez realidad el uso transversal de Internet por todos los sectores con una tecnología que permite añadir valor a los clientes de múltiples formas.

El uso de las Tic para implementar el internet de las cosas y de los servicios (IoS) en la ingeniería y en los procesos de negocios con el objetivo de dotar a las organizaciones con mejores sistemas, más integrados, flexibles y sustentables. El IoT será la plataforma que permitirá satisfacer la necesidad de manejar, automatizar y explorar todos los dispositivos, instrumentos y sensores; y sustentará la toma de decisiones. A través del internet de las cosas, los sistemas pueden interactuar entre sí y con los humanos en tiempo real. El internet de los servicios (IoS) es el medio mediante el cual es posible ofertar y acceder a éstos (Castells, 2001; Shiller, 2014).

El Big Data, el cómputo en la nube y la inteligencia artificial son facilitadores de la Industria 4.0, y junto con la automatización industrial están cambiando la forma en la que los productos se fabrican; contribuyen al mejoramiento de la manufactura, y a que las empresas cuenten con procesos totalmente automatizados e interconectados, que faciliten el flujo de información, la descentralización de la manufactura, la creación de nuevos procesos, la toma de decisiones y un enfoque al desarrollo de competencias que agreguen valor a las organizaciones, de forma tal, que se genere no solo mayor innovación de productos y procesos; sino también fábricas inteligentes y otros modelos de negocio. Y al mismo tiempo, se mejore la cadena de suministro; estrategia clave para incrementar la posición competitiva y la rentabilidad de las organizaciones.

De ahí, que la integración de todas las actividades por la empresa 4.0, junto con aquellos que interactúan en la cadena de suministro, proveedores, clientes y socios, dentro de amplias redes de trabajo, sea una actividad medular en las organizaciones, y la tecnología sea el mejor medio para diseñar, crear e implementar tales ambientes, que faciliten el intercambio de información, productos y servicios, el aprovechamiento de las oportunidades y la creación de ventajas competitivas para el comercio interno y en el foráneo. En consecuencia, se asevera que la empresa 4.0 está transitando hacia arquitecturas tecnológicas que les permitan alcanzar mayores niveles de integración. Por ejemplo, se puede implementar para optimizar la logística y la eficiencia de su cadena de suministro y asegurar la trazabilidad del producto en menor tiempo y costo.

De igual modo, para mejorar su adaptabilidad al mercado, se aprecia como en las fábricas inteligentes -Industria 4.0-, los dispositivos cuentan con capacidades de decisión, al mismo tiempo que están conectados a sistemas de manufactura y gestión, y se operan por individuos o mediante inteligencia artificial. Como principales desafíos para su implementación, están por supuesto las cuestiones de seguridad informática. Igualmente, la fuerte inversión en tecnología que esta transformación requiere y las competencias del personal, ya que los trabajadores deberán adquirir un nuevo conjunto de competencias relacionadas con el manejo y análisis de datos, la producción asistida por computadora, simulación en línea, programación, mantenimiento predictivo y similares.

3.3. Los retos de la 4ª Revolución Industrial con el fomento de la Industria 4.0

Los retos que la 4ª Revolución Industrial nos presenta, afectan a todos los aspectos de la vida, pero en especial, en lo relativo al empleo y a la construcción social que se hace sobre él. La tecnología, ha sido el eje de la transformación de los mercados y de la organización del trabajo en el siglo XX, y lo será en mayor medida en este milenio. La transformación digital se ha convertido en una oportunidad, en una herramienta disponible para un modelo productivo más sostenible, que acerque la producción al consumo, con respeto a la protección del medio ambiente (Pérez Luño, 2014).

Al analizar a Haltiwanger & Jarmin (2000), quienes consideran desde sus estudios que la tecnología digital aplicada al mundo industrial en la 4ª Revolución Industrial ha permitido automatizar y monitorizar el control de las operaciones, tomar decisiones remotas y modificarlas al instante y otras muchas funciones que suponen sustituir parte del trabajo manual, lo que es una vía indirecta de reducción de los costes laborales. Durante las dos últimas décadas del actual siglo, las empresas industriales han disfrutado mejoras radicales de eficiencia mediante la integración de las tecnologías

digitales en todas sus operaciones. Las aplicaciones de Internet de mayor uso por el público en general han dado mucha visibilidad a los contenidos digitales, las redes sociales, el marketing digital y el comercio electrónico. Nos hallamos ante un gran iceberg del que sólo se ve las actividades más visibles, aquellas en las que participamos personalmente de forma más habitual (Lombardero, *et al.* 2011).

Un ejemplo de ello es el uso del Big Data, emparentado con lo que se ha conocido como la Minería de Datos, un campo de las Ciencias de la Computación que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de datos. La Minería de Datos, al igual que el Big Data, utilizan los métodos de la Inteligencia Artificial y la Estadística para analizar los patrones en las bases de datos con las que trabaja. Por ello, se considera que, el Big Data es un buen ejemplo de cambio en los perfiles de los profesionales que trabajan en el campo de los macro-datos y la necesidad de nuevas competencias en los directivos. *“Los científicos de datos son profesionales con habilidades en matemáticas, estadística e ingeniería informática, que son capaces de extraer el máximo valor de los datos de la organización, cerrando la brecha entre las necesidades del negocio o la Administración y las Tecnologías de la Información”*.

Otra nueva vertiente en este desarrollo tecnológico con el uso de las Tic en el siglo XXI en su evolución es la denominada “Tecnología llevable”. Se constata como a finales del 2012, empezó a utilizarse en el sector de las nuevas tecnologías la expresión inglesa wearable -tecnología llevable-, o ropa inteligente, para designar aquellos complementos de vestir (gafas, relojes, pulseras, ropa, etc.) capaces de llevar a cabo tareas de computación corporal. Como complemento a los teléfonos inteligentes, los principales fabricantes han lanzado al mercado Smart Watches, relojes capaces de conectarse a un teléfono o comunicarse a través de Internet por sí solos para enviar y recibir mensajes, hacer fotos, descargar mapas GPS, etc. (Telefónica, 2013).

También aparece en este estudio, otra novedad, la “Realidad Aumentada”, ello es otra capacidad tecnológica aplicada a algunos objetos inteligente con las Tic (gafas, tabletas o teléfonos) es la de combinar elementos virtuales con el entorno físico del mundo real. La Realidad Aumentada es *“el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real”* (González, 2013).

De aquí, que, mediante el uso de una conexión inalámbrica, cámaras, sensores de geoposicionamiento y pantallas, los dispositivos de Realidad Aumentada son capaces de mostrar objetos virtuales, combinados con imágenes del entorno físico del usuario. Más allá de la cultura high-tech, el sentido común indica que las limitaciones al negocio de los wearable, están marcadas por la capacidad de cuantos dispositivos está dispuesto a portar una persona y del presupuesto personal extra que tenga para dedicar a los mismos. Del mismo modo, en estos avances citados, aparece la computación cognitiva, es una de las tecnologías transversales que comienza a tener ya aplicaciones prácticas es la computación cognitiva. El término computación cognitiva se usa con creciente frecuencia y el motivo es bien claro: representa el presente y el futuro de la computación. El gran salto será la computación cognitiva, que eliminara el esfuerzo de programar ordenadores para dar lugar a los ordenadores que se pueden entrenar para que aprendan, computación cognitiva (Heckman, 2006).

El uso e implementación de las Tic en las empresas 4.0 en la 4ª Revolución Industrial en sectores como la energía, la sanidad, la banca o la alimentación necesitan cada vez más incorporar la inteligencia a sus procesos e interactuar con sistemas

inteligentes. Para ello se necesitan nuevas competencias para transferir conocimiento, enseñar o entrenar a los sistemas cognitivos. Algunas de las empresas ya están utilizando Watson para sus fines empresariales. La computación cognitiva presenta uno de los futuros más prometedores para la informática y un cambio radical en la interacción entre las máquinas y el hombre.

3.4. El capital humano en la Industria 4.0

Se colegia que la 4ª Revolución Industrial, se caracteriza por la “*fusión de tecnologías que diluyen la línea de separación entre lo físico, lo digital y lo biológico*”. Las posibilidades de miles de millones de personas conectadas por dispositivos móviles, con una potencia de proceso, capacidad de almacenamiento y acceso al conocimiento sin precedentes, son ilimitadas. Y estas posibilidades se multiplicarán debido a los avances de las tecnologías emergentes en campos como la inteligencia artificial, robótica, Internet de las cosas, vehículos autónomos, impresión 3D, nanotecnología, biotecnología, ciencia de los materiales, almacenamiento de la energía y computación cuántica (Schwab, 2015).

Ahora, que acontece hoy, estas tecnologías están incidiendo en el mercado laboral incidente en la teoría y principios del Derecho Laboral, toda vez que contribuyen a la pérdida de empleos ante la robotización y digitalización con la Industria 4.0, aunque por otro lado se requerirá de nuevas habilidades en los nuevos empleos con las nuevas disciplinas que hoy aparecen, se desarrollan y evolucionan con la 4ª Revolución Industrial. Aquí está presente la formación especializada, le corresponderá a las Universidades preparar a los futuros profesionales y técnicos superiores, aunque la tendencia en el siglo XXI apuesta al reclutamiento del capital humano no solo por su curriculum sino tiene en cuenta también el talento. Entonces, no va a ser fácil hacer las reformas necesarias para que los sistemas educativos contribuyan a desarrollar la 4ª Revolución Industrial. Hay que significar que, el ingreso en los ámbitos laborales de la nueva generación que presenta características tan definidas y divergentes respecto de sus antecesoras impone que se analicen las consecuencias que se vislumbran y las posibles respuestas organizacionales, conocidos como “nativos digitales” (Piscitelli, 2009). Esta nueva generación tiene a la tecnología como algo inherente a su vida. Su conexión a las Tic es casi las 24 horas, consumiendo todo lo que es digital, usan el tiempo en la manera virtual para la resolución de los problemas, en fin, están siempre conectados (Antúnez Sánchez, 2016).

3.5. Las ciudades inteligentes y la Industria 4.0 dentro de las políticas públicas

Con el crecimiento demográfico en las grandes ciudades como es el caso en la Unión Europea, las Tic no han quedado rezagadas, hoy se habla del término Smart Cities o ciudades inteligentes, que todas las previsiones apuntan a que se conviertan en un gran dinamizador de la economía digital (Boyle, 2008). Las ciudades inteligentes, son un buen ejemplo de la aplicación de IoE en la 4ª Revolución Industrial. El concepto de ciudad inteligente, Smart City en inglés, viene utilizándose desde finales del siglo XX para referirse a la aplicación de los avances tecnológicos para mejorar la eficiencia de las grandes ciudades. Uno de los exponentes más visibles de las expectativas de negocio de la economía digital, se encuentra en las Ciudades Inteligentes, apoyadas en la capacidad de conectar cosas y personas. Las expectativas de negocio han hecho nacer

en un gran ecosistema digital compuesto por empresas tradicionales, la alianza inercia (Habitat II-ONU, 2015).

Actualmente, la mejora de la movilidad y de la sostenibilidad ambiental son objetivos estratégicos en todos los proyectos de las ciudades inteligentes que se acometen en el siglo XXI, que en muchos municipios se comienzan a poner en marcha. Una ciudad se puede calificar de inteligente en la medida que las inversiones que se realicen en infraestructuras, tecnologías de comunicación mejoren significativamente el consumo y suministro de energía y agua. Las ciudades inteligentes, deben mejorar el transporte y los aparcamientos, promover la salud una buena educación o unos servicios sociales. Una mejor calidad de vida supone permitir un buen aprovechamiento del tiempo de los ciudadanos, un entorno atractivo para captar las inversiones en los negocios y el desarrollo económico sostenible, atraer el turismo y ser un lugar atractivo para el talento. La aplicación extensiva e intensiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los servicios públicos, a la gestión del suministro y consumo de energía o de agua, a la mejora del transporte y la movilidad, a la seguridad ciudadana y la protección civil, a la creación de un entorno favorable para los negocios y la actividad económica de alto valor añadido, al gobierno de la ciudad y a la transparencia y participación ciudadanas, es la clave de la transformación de la ciudad tradicional en una Smart City (Comisión Europea, 2012).

Para Cohen, (2012) quien desde su postura considera que la Smart City es la “...*Ciudad que usa tecnologías de la información y las comunicaciones para proporcionar servicios a los ciudadanos...*” esto para brindar sostenibilidad y ayudar a la reducción del impacto ambiental, social y económico, plantear una mejor solución a los modelos de acceso a los recursos, el transporte, gestión de energía de las edificaciones.

También, Bouskela, Casseb, y Bassi (2016) definen desde sus estudios que “...*Una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación urbana...*”

Para González (2017) es del criterio que las Smart City son todas aquellas ciudades que usan y fomentan el buen rendimiento de la tecnología, con el objetivo principal de avanzar en temas como infraestructura, economía, social y medioambiente. Debido a la necesidad de crear una relación entre estos aspectos que involucran el desarrollo de una ciudad. Señala este autor consultado que, en el actual siglo, ejemplos de ciudades inteligentes pueden reconocerse a Nueva York y San Francisco en los Estados Unidos de América, Santander en España, Londres en Inglaterra, París en Francia, Ámsterdam en Holanda, Ginebra en Suiza, Tokio en Japón, Hong Kong en China. Para ello, una de las alternativas que se promueven a partir de la masificación de las Tic es la posibilidad de aumentar la transparencia de los Estados en su tracto evolutivo. La irrupción de las Tic en el ambiente gubernamental generó varios conceptos asociados a la transparencia. Estos van desde el Gobierno Electrónico, pasando por la Ciudad Digital, hasta la Ciudad Inteligente o Smart City. Si bien hay que considerar que existen diferencias conceptuales académicas, en términos generales refieren a la utilización de las Tic para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, y para hacer la vida más agradable.

Se puede colegir que una herramienta como la Internet facilita el acceso desde lugares remotos y permite a los gobiernos acercarse a sus ciudadanos brindando información mediante distintas aplicaciones que se construyan para este fin. Asimismo, por sus características, brinda la posibilidad de poner a disposición de esa información a una gran parte de la población de manera rápida y con simultaneidad. En especial, es importante que exista una concientización y educación para que los funcionarios públicos escuchen al ciudadano. En ese sentido, se debe trabajar para que respondan propuestas, críticas, observaciones, además de que tengan predisposición a los aportes que puedan realizar desde fuera de los organismos e instituciones del Estado.

En el resumen de Hábitat 4.0 (2018) que se socializó en la ONU, se reseña en este sentido, *“El rol de las Tic en una urbanización interconectada y el dinamismo de las ciudades del Siglo XXI es cada vez más comprendido. Las Tic han marcado un inicio significativo e irrevocable de cambios en la forma en que las personas viven, incrementado la prosperidad social, y han tenido un impacto significativo en el crecimiento y competitividad de las economías y ciudades. También hay un reconocimiento creciente de la capacidad potencial de las Tic para alcanzar los resultados deseados en desarrollo urbano; espacios públicos de alta calidad, redes bien interconectadas, densidad bien diseñada, mejora en la eficiencia de recursos, mejora en la calidad de vida, crecimiento con reducidas emisiones de carbono, y gestión y creación de conocimiento que se enfoque en las necesidades y riesgos emergentes - la silueta de las ciudades que son inteligentes y sostenibles”*.

Los múltiples sistemas de infraestructura en las ciudades son de hecho “sistemas de sistemas”, o una red de sistemas que sostiene operaciones o funciones interrelacionadas. Estos sistemas se han vuelto más integrados al utilizar las Tic llevando hacia el “Internet de los objetos (IoT, por sus siglas en inglés)”, y permitiendo la gestión integrada de operaciones. Aprovechar el potencial de estas redes para una urbanización sostenible es una de las características principales que debe tener una ciudad inteligente.

El enfoque de ciudad inteligente requiere una combinación de esfuerzos ingeniosos que mejoren la calidad de vida de los y las habitantes, promuevan el crecimiento económico, y protejan el medio ambiente de la degradación, con la observación del principio de legalidad (Pernas, 2004; Sanz Larruga, 2018). Sistemas clave de ciudades inteligentes y sostenibles incluyen los aspectos siguientes: energía inteligente, edificios inteligentes, transporte inteligente, sistema de red hidráulica inteligente, sistema inteligente de manejo de residuos, seguridad y protección física inteligente, sistema inteligente del cuidado de la salud, y educación inteligente. Conceptos basados en las Tic como: las bases de datos, la apertura de datos, el Internet de los objetos (IoT), gestión y acceso a la información, seguridad de la información, banda ancha móvil y la red de sensores ubicuos son esenciales en las ciudades inteligentes y sustentables y son predicadas en una infraestructura de Tic que mejore la QoL y promueva en conjunto la sostenibilidad ambiental.

Conlleva a un criterio, significar que la ciudad inteligente es un concepto multifacético, en crecimiento y construcción, por la evolución de las Tic, aplicadas a los servicios públicos como el transporte, la medicina, la gestión de los medicamentos, la energía, la urbanización verde, asentamientos humanos inclusivos, mejora de la calidad del aire y del agua, la preparación contra los desastres y la respuesta a la resiliencia, entre otros. Su implementación incide en la protección del medio ambiente para alcanzar el desarrollo sostenible con una mejor calidad de vida, al incidir en la reducción de los impactos adversos al medio ambiente, a la contaminación ambiental, al

consumo de energía, entre otras, con la Industria 4.0. Ello requerirá de cuerpos jurídicos que den respuestas a las políticas con estrategias gubernativas desde el texto constitucional, con un desarrollo en los ordenamientos jurídicos en cuerpos jurídicos especializados, incidentes en el pensamiento innovador del siglo XXI, el que se irá desarrollando en la medida de que los avances de la ciencia continúen en evolución en la 4ª Revolución Industrial.

4. LA CUESTIÓN AMBIENTAL EN UN COMERCIO SOSTENIBLE. EL FOMENTO DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

La concentración urbana y los problemas ambientales que de ello se derivan no es un tema nuevo. Desde el Informe Brundtland (1987), donde se aplicó por primera vez el término “desarrollo sostenible”, se plantea la necesidad de poner una mayor atención a la degradación al medio ambiente y la desigualdad social. Años más tarde, en 1992, en la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo -conocida como la Cumbre de la Tierra-, se reconocieron los impactos humanos sobre el medio ambiente, donde se detallaron las acciones que deberían seguir los países miembros mediante la aprobación de la Agenda 21 (Loperena Rota, 2003; Santamaría Arinas, 2006; Rodrigo, 2015).

Estos eventos internacionales referidos dentro del cuerpo del artículo, hicieron posible que en la quinta reunión de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se estableciera el grupo temático sobre Ciudades Inteligente y Sostenibles, destacando que, si bien las ciudades son una fuente importante de los problemas ambientales, también se reconoce que en ellas es donde se pueden generar las soluciones, apoyadas en el despliegue del actual paradigma de las Tic. Aquí, se considera está presente en la actitud proambiental con el principio de integración ambiental, el que hoy se pondera dentro de la Unión Europea.

En la actualidad, a poco más de dos siglos de la Revolución Industrial y solo unas décadas del invento de la computadora sobre un solo chip de silicio, *“de nuevo nos estamos adaptando a los cambios abrumadores que fluyen de la comunicación acelerada”*, derivados de la Revolución de las Tic que conlleva a que: *“en la medida en que la innovación se acelera, la tasa de cambio económico, social y político se acelera aún más”* (Rothschild, 1997); esto no escapa la forma de vivir y la convivencia de la sociedad, lo cual requiere necesariamente procesos de adaptación y cambios donde inciden los procesos de formación con la bioalfabetización mediados con el uso de las Tic.

Por consiguiente, el desarrollo que han tenido en los últimos años las Tic, ha concebido un fuerte impacto en los distintos ámbitos del quehacer de los ciudadanos, de las sociedades y de la actividad económica, pues ha facilitado en algunos casos la vida cotidiana y ha logrado mayor eficiencia y eficacia en el desarrollo empresarial; con el uso de las nuevas tecnologías, unidas a las herramientas de software, plataforma de hardware y redes de comunicación, se ha visto surgir una infosociedad o sociedad de la información para ser más competitivos. En ella los nuevos nacionales digitales podrían entretenerse, educarse, trabajar, comerciar y ser gobernados y administrados a distancia.

En este orden de ideas analizadas, los gobiernos han encontrado en el siglo XXI nuevas estrategias que propicien una participación más activa de sus ciudadanos y por tanto ayuden a cumplir con los mandatos constitucionales de cada país y apoyen de esta

manera la democracia de las comunidades; una de las estrategias más innovadoras es el uso de internet en la realización de diferentes procesos de comunicación con las bondades que dan las Tic. Y en especial el cumplimiento del principio de integración ambiental para lograr el desarrollo sostenible como meta de las políticas de los Estados (Verdú, 2008; Rodrigo, 2015; Sanz Larruga, 2018).

Queda claro que, la ciudad es el fruto de la creación humana. Este espacio urbano es el lugar de aparición y divulgación de nuevas ideas, tecnologías e iniciativas innovadoras. La urbanización es una característica de la civilización contemporánea y el proceso del desarrollo urbano en sí está condicionado por varios factores, entre los cuales se encuentran la globalización y el progreso tecnológico. La idea de ciudad inteligente tratar el desarrollo urbano de una manera holística, aunque se refiere a las características multidimensionales de las ciudades. Sin embargo, esto causa dificultades en la definición explícita y precisa de lo que es una ciudad inteligente. Las ciudades inteligentes y sostenibles se conciben como estrategias innovadoras que: *“utilizan las Tic y otros medios para mejorar la toma de decisiones, la eficiencia en las operaciones, la prestación de servicios urbanos y su competitividad. Al mismo tiempo, procuran satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras en concordancia con los aspectos económicos, sociales y medio ambientales”* (Bouskela et al., 2016).

En este contexto, la participación de la ciudadanía se manifiesta a través de las negociaciones comerciales que debe realizar el gobierno, es decir, su relación con proveedores del Estado; en este sentido la inclusión del gobierno digital facilita los procesos comerciales, eliminando las fronteras y se puede optar por mejores posibilidades de negocios y la generación de nuevos productos, optimizándose a su vez los procesos y mejorando la calidad junto con reducir los costos de transacción. Aquí en este contenido, la Comisión Europea, dentro de la Unión Europea, ha concebido el concepto de Smart City, como un sinónimo de ciudad sostenible, y para su desarrollo se aplican las Green Tic: *nuevas tecnologías que permite un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente* (De Felipe, 2014).

Conduce irremediabilmente hacia lo que se conoce desde la literatura como “Revolución Verde”; diversos autores desde el Derecho Administrativo Ambiental lo han reseñado, estamos a las puertas del tránsito hacia una economía verde para responder al cambio climático. Con ello se producirá un incremento del comercio, energía, agua, y otros recursos naturales por efecto el cambio climático producido por el modelo de desarrollo y la rápida industrialización (Lombardero & et al. 2011; Antúnez Sánchez, 2018).

El informe Bankinter, analiza el cambio climático, al señalar *“...Para mí, la gran fuerza disruptiva que va a cambiar los flujos de capital es el cambio climático. En 2020 habrá ciudades que no se puede permitir el lujo de perder y ello exigirá enormes cantidades de capital, ya sea para mitigar daños, para presas o para ingeniería ambiental. Habrá muchas cosas que salvar que exigirán capital...”*

Hoy ante los adversos que genera el cambio climático, entre los adversos que genera, está la disponibilidad de agua y energía, donde estas son cada vez menos seguras. La inversión en tecnología se está dirigiendo a las nuevas tecnologías de las energías alternativas y la biotecnología. Una transición de este tipo hacia un futuro incierto, implica un nivel de incertidumbre mayor de lo habitual (Boyle, 2007; Parejo, 2015).

No hay dudas, que en la materia relacionada con la ecología -protección al medio ambiente-, usar la nube en una empresa reduce la huella de carbono, al ahorrar

consumo de energía, recursos y componentes, que pasan de estar almacenados en componentes físicos a ser virtuales. Para ello, las diversas empresas que presentan servicios en la nube se comercializan en modo “*freemium*”, con una versión limitada y gratuita del servicio y otra más completa y de pago. Muchas otras empresas prestan servicios en la nube para medianas y grandes empresas, en modalidad de pago en todas sus versiones. Nube esta que puede ser una red privada o pública.

Otras bondades que se aprecian en materia de protección al medio ambiente, son: el uso del transporte público eléctrico, con ello se disminuye la huella de carbono; el uso de los ciclos para el desplazamiento en las ciudades, con ello se disminuye la contaminación sonora, lumínica, por gases; el uso de paneles solares en los edificios para disminuir huella de carbono en sus ventanas, este elemento novedoso permite utilizar esta energía en las luces nocturnas y en otros procesos que requieren la electricidad; el uso de coches eléctricos con la incorporación a una red wifi, entre otras bondades que ya aparecen en las ciudades inteligentes en pos del desarrollo sostenible.

El ciudadano smart debe tener un papel protagonista en el siglo XXI, el saber gestionar datos e interpretarlos, ampliar sus conocimientos acerca de la ciberseguridad, tener competencias digitales, conocer mecanismos de ahorro de energía o técnicas de reciclaje y estar sensibilizado respecto a la importancia de la movilidad eléctrica, son algunos de los aspectos en los que se espera que se desenvuelva con soltura, conocidos como nativos digitales.

El autor del artículo se afilia a la teoría propuesta por Anttiroiko, Valkama, y Bailey (2014), quienes señalan desde sus estudios que, el nivel de integración de los sistemas urbanos con el nivel de avance tecnológico en las ciudades inteligentes se aprecia a partir de la: Información y comunicación: Nivel Bajo, Dimensión del Sistema: Sistema Inteligente, Dimensión Social: Calidad de Vida, Dimensión Ecológica: Desarrollo sostenible. Por ser la de mayor pertinencia, la que seguirá en una construcción en correspondencia con los avances de las Tic en el siglo XXI en la 4ª Revolución Industrial.

5. EPÍLOGO

La Internet y su desarrollo evolutivo muestra al mundo que la 4ª Revolución Industrial está destinada a reemplazar a los humanos en una buena parte de sus tareas, pero por un buen tiempo, será indispensable el cerebro humano para supervisar dichas tareas. Con la Internet de las cosas el Derecho de la Informática, será el ingrediente básico en la solución de las controversias jurídicas que surjan en los sectores económicos y de la dinámica de la Administración Pública.

La empresa 4.0 en la 4ª Revolución Industrial, en sus resultados los impactos serán globales, sin duda el impacto inicial y principal será sobre los países más desarrollados y en todos los aspectos comerciales, industriales, económicos, institucionales, culturales, sociales e individuales. Los facilitadores del cambio se encuentran la ingeniería genética y las neurotecnologías.

Por la transdisciplinariedad, en la evolución y desarrollo de la Industria 4.0 en la ciudad digital, la formación profesional jugará un papel clave, porque el potencial de disposición de mano de obra cualificada estará disponible para el mercado laboral de forma inmediata en el papel que debe jugar la universidad y la enseñanza pública en su conjunto, en un contexto escaso de titulaciones y basado en la capacidad de

empresarial y competitividad pura y dura, la que exigirán los nuevos desarrollos económicos con una empresa respetuosa con el medio ambiente como política pública.

El control público, ejecutado por los órganos de control y privados, exige de un profesional y multidisciplinario por sus ejecutantes, requiriendo una capacitación técnica y permanente de los agentes económicos afectados, y un conocimiento amplio de las regulaciones legales y aspectos técnicos del proceso de la auditoría, sujeto a intervención con el control público en la Industria 4.0, en pos del desarrollo sostenible. Se ha constituido en un aspecto estratégico que conlleva la adopción de medidas por parte de los Estados, compartiendo información y estrategias en forma globalizada con las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el gobierno digital en la 4ª Revolución Industrial.

El impacto de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones no es ajeno al Derecho, por el contrario, cada día los avances de la tecnología imponen mayores retos a los operadores jurídicos, a los cuales hay que responder desde las Ciencias Jurídicas por su trasdisciplinariedad de forma integradora, incidente en las mejores prácticas existentes en la industria 4.0. De aquí la necesidad de la comprensión de los aspectos tecnológicos que, desde la informática, las telecomunicaciones y la convergencia, presentes en el tráfico de bienes y servicios, así como en la e-economía en el Derecho Informático, para la gerencia adecuada de aquellos activos tangibles e intangibles que involucren información relevante y valiosa para una Empresa 4.0, sea pública o privada. Es el núcleo de todas las especialidades y del sector jurídico en un gobierno digital.

El siglo XXI requiere de procesos de formación tecnológica, en atención a que el Derecho Informático de 2ª generación o Derecho Informático de las Cosas, más allá de la especialización temática de la primera generación, está entrando en una especialización por sectores de actividad, que afecta a casi todas las ramas y sectores del Derecho, inducida por la presencia de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el tejido social, económico y político-administrativo en las naciones dentro de su ordenamiento jurídico en la 4ª Revolución Industrial.

En la e-economía, con las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, se han revolucionado los medios de pago, desde Paypal al Bitcoin, pasando por los pagos móviles para la Banca tradicional. Donde está presente el Big Data, en el negocio bancario y el de los medios de pago. El presente exige educar para innovar e innovar para educar como protagonistas de esta 4ª Revolución Industrial con una industria conectada en red en el gobierno digital.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AA. VV. (2014). *Industria 4.0 en la Feria de Hannover. La senda hacia la “fábrica inteligente” pasa por la Feria de Hannover*, Deutschland.
- AA. VV. (2017). *Tres ejes de incertidumbre y cuatro escenarios para 2025*, Fundación Telefónica, Madrid.
- Abdel, G. & Romo, D. (2004). *Sobre el concepto de competitividad. Serie de documentos de trabajo en estudios de competitividad*, Editorial ITAM, México.

- Almada, L. (2016). *The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES)*, Journal of Innovation Management, N°. 3, Estados Unidos de América.
- Álvarez, G. et al. (2011). *Seguridad Informática para empresas y particulares*, Editorial McGraw-Hill, España.
- Antúnez Sánchez, A. (2016). *La Empresa de Alta Tecnología*, Revista Fórum Administrativo, N° 189, Brasil.
- Antúnez Sánchez, A. (2018). *La fórmula estimulación/recompensa en el Derecho Administrativo Ambiental. Visión desde la administración estratégica por los sujetos de gestión*. Revista de Investigación y Análisis De Jure, México.
- Barlow, J. (1996). *Declaración de Independencia del Ciberespacio en Internet*. Disponible en: <http://www.agora.net.mx/documentos/declaracion-c.html>
- Belson, D. (2013). *The State of the Internet: 3RD Quarter*, Report Internet penetration, N° 3. Akama.
- Bexker, M. (2002). *Las transacciones electrónicas y sus influencias en el Derecho civil y administrativo y la posición de los notaries alemanes y holandeses. La seguridad jurídica en las transacciones electrónicas*, Editorial Civitas, Madrid, p. 63 y ss.
- Bouskela, M. et al. (2016). *La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Revista BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Bouskela, M. et al. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Boyle, J. (2007). *Law and Contemporary Problems Cultural Environmentalism*. Durham NC: Duke University School of Law, Estados Unidos de América.
- Boyle, J. (2008). *The Public Domain*, Editorial Reviews, United States.
- Broseta Pont, M. (2010). *Manual de Derecho Mercantil*, Editorial Tecnos, Madrid.
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Editorial Plaza & Janés, Madrid.
- Celaya, J. (2008). *La empresa en la web 2.0*, Editorial Gestión 2000, Barcelona.
- Chamizo, H. (2016). *La robótica será la mayor oportunidad de inversión del Siglo XXI*. Disponible en: http://www.estrategiasdeinversion.com/commodities/robotica-sera-mayor-oportunidad-inversion-siglo-xxi-308874?urm_source=elconfidencial-bn&utm_medium=display&utm_campaign
- Cohen, B. (2012). *The top 10 smart cities on the planet*, Disponible en: <https://www.fastcodesign.com/user/boyd-cohen>
- Cohen, S. et al. (2000). *Tools for thought: What is new and important about the Economy? Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE)*, Working Paper, N°. 138, United State.

- Comín, F. & Díaz Fuentes, D. (2004). *La Empresa Pública en Europa*, Editorial Síntesis, Madrid.
- Comisión Europea (1995). *Libro Verde sobre derechos de autor y derechos intelectuales*. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:51995DC0382>
- Davenport (2014). *Big Data at Work*, Harvard Business School Publishing, Boston.
- De Asis Roig, A. (2002). *Protección de datos y Derecho de las telecomunicaciones, Régimen jurídico de Internet*, Editorial La Ley, Madrid, pp. 201-203.
- De Felipe, I. (2014). *Green Cities in the world*. E.T.S. Ingenieros Agrónomos de Madrid, España.
- Deane, P. (1972). *La primera Revolución industrial*, Editorial Península, España.
- Declaración de los Derechos Humanos en el Ciberespacio (1997). Disponible en: <http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1948-DeclaracionUniversal.htm?gclid=CLfq6568hMECFSyCMgoddiMAuw>
- Delpiazzo, C. (2002). *Oportunidades y obstáculos del e-commerce*, Anuario Derecho Informático, Tomo II, F.C.U., Montevideo, p. 221 y ss.
- Delpiazzo, C. (2003). *Derecho de la Informática y las Telecomunicaciones*, Separata del XXIX Curso de Derecho Internacional, O.E.A., Washington.
- Delpiazzo, C. (2003). *El Principio de Seguridad Jurídica en el mundo virtual*, Anuario Derecho Informático, C.U., Montevideo.
- Delpiazzo, C. (2004). *¿Hacia dónde va el Derecho de Internet?* Derecho Informático, Editorial F.C.U., Uruguay, pp.247 y ss.
- Delpiazzo, C. (2005). *Derecho y nuevas tecnologías de la información en los umbrales del siglo XXI*, Anuario Derecho Informático, F.C.U., Tomo V, Montevideo, p. 169 y ss.
- Delpiazzo, C. (2011). *Las redes sociales digitales en clave jurídica*, Anuario Derecho Informático, F.C.U., Tomo XI, Montevideo, p. 161 y ss.
- Esteve Pardo, J. (2003). *Principio de precaución. El derecho ante la incerteza científica*, Revista Jurídica de Catalunya, N° 3, España, pp. 689-700.
- Fernández Aller, C. (2012). *Algunos retos de la protección de Datos en la sociedad del conocimiento. Especial detenimiento en la computación en nube (cloud computing)*, Revista de Derecho UNED, N°. 10, España.
- Fernández Brignoni, H. (2016). *Las empresas de aplicaciones tecnológicas y el fenómeno Uber. La llamada economía disruptiva*, Revista de Derecho Laboral, N°. 261, Montevideo, p. 33 y ss.
- Fernández, D. (2017). *La industria 4.0: Una revisión de la literatura*. Actas de Ingeniería, España.
- Folgado, R. (2014). *Europa se rinde a la industria 4.0, quiere la automatización total: La feria Hannover*.
- Galgano, F. (1980). *Historia del Derecho Mercantil*, Editorial il Mulino, Barcelona, p.142.

- García, A. (2012). *Big Data y su impacto en Big Data el negocio: una aproximación al valor que el análisis extremo de datos aporta a las organizaciones*. Disponible en:
<https://emeapressoffice.oracle.com/imagelibrary/downloadMedia.ashx?MediaDetailsID=2197>
- Garriguez, J. (1967). *Curso de Derecho Mercantil*, Editorial Aguirre, España.
[gclid=CLfq6568hMECFsYCMgoddiMAuw](https://www.goddi.com.ar/CLfq6568hMECFsYCMgoddiMAuw)
- Gómez Paidós, V. (2006). *Sobre las aportaciones y límites de la Red y las redes sociales, para vertebrar nuevas formas de participación cívica en el espacio público*, Barcelona.
- Gordillo, A (1963). *Derecho Administrativo*, Empresa Pública, Editorial Abeledo Perrot, Argentina, pp.471-485.
- Harlem Burtland, G. (1984). *Informe Nuestro Futuro Común*, ONU.
- Herrera Bravo, R. (2011). *Cloud computing y seguridad: despejando nubes para proteger los datos personales*, Revista de Derecho y Ciencias Penales, N°. 17, Chile.
- Illescas Ortiz, R. (2001). *Derecho de la contratación electrónica*, Editorial Civitas, Madrid.
- Kuhn, T. (2001). *La estructura de las revoluciones científicas*, Editorial Fondo de Cultura Económica, Madrid, p.13.
- Lasi, H. et al. (2014). *Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering*, N° 4, United State.
- Liliana Coria, S. (2017). *¿Nuevo paradigma? 4ª Revolución industrial*, Revista Iberoamericana de Derecho Ambiental y Recursos Naturales, N°. 23, Argentina.
- Llaneza, P. (2010). *Derechos fundamentales e Internet*. Cuadernos de comunicación e innovación. N°. 85, Madrid, pp.54-57
- Loperena Rota, D. (2003). *Desarrollo sostenible y globalización*, Editorial Thomson-Aranzadi, España.
- Millward, R. (1982). *The comparative performance of public and private ownership. The mixed Economy*, Edition Macmillan, London.
- Ortega Martínez, J. (2010). *Sociedad de la información y derechos humanos de la cuarta generación: un desafío inmediato para el Derecho Constitucional*.
- Padilla-Meléndez, A. & del Águila-Obra, A. (2001). *Las formas organizativas en la economía digital: de la estructura simple a la organización en red y virtual*, Revista Ra-Ma. Madrid.
- Padilla-Meléndez, A. & Del Águila-Obra, A. (2001). *Las formas organizativas en la economía digital: de la estructura simple a la organización en red y virtual*, Editorial Ra-Ma, Madrid.
- Parejo Alfonso, L. & Dromi, R. (2001). *Seguridad pública y Derecho Administrativo*, Editorial Marcial Pons, Madrid, p. 201.
- Parejo Alfonso, L. (2012). *Lecciones de Derecho Administrativo*, 5ª edición revisada y actualizada, Editorial Tirand lo Blanch, España, 2012, pp.190-202.

- Pérez Luño, A. (1996). *Impactos sociales y jurídicos de Internet*. Disponible en: <http://www.argumentos.us.es/numero1/bluno.htm>
- Pérez Luño, A. (1996). *Manual de informática y derecho*, Editorial Ariel, España.
- Pérez Luño, A. (2004). *¿Ciberciudadaní@ o Ciudadaní@.Com?*, Editorial Gedisa, España.
- Pérez Luño, A. (2014). *Los Derechos Humanos ante las Nuevas Tecnologías*. El Tiempo de los Derechos, Editorial Tirant lo Blanch, Valencia.
- Pernas García, J. (2004). *Estudio jurídico sobre la prevención de la contaminación industrial: la autorización ambiental integrada*, Editorial Atelier, Barcelona.
- Pintos, C. (2012). *Open Data, reutilización de la información pública para crear una nueva empresa*, Editorial Netbiblo, España.
- Procedia Cirp (2014). *Industry 4.0. The new industrial revolution*. How Europe will succeed. Hg V Roland Berg. Strategy Consult. GmbH, München.
- Rifkin, J. (2011). *La Tercera Revolución Industrial*, Editorial Paidós, España.
- Ríos, D. (2008). *Democracia Electrónica*, Editorial LID, Madrid.
- Rodrigo, A. J. (2015). *El desafío del desarrollo sostenible. Los principios del Derecho Internacional relativos al desarrollo sostenible*, Editorial Marcial Pons, Madrid.
- Ros, M. (2009). *Evolución de los servicios de redes sociales en Internet*. Revista el Profesional de la Información, N^o. 18, España, pp. 552-557.
- Rosenoer, J. (1997). *CyberLaw: The Law of the Internet*, United State.
- Sánchez-Bayón, A. (2012). *Sistema de Derecho Comparado y Global*, Editorial Tiran lo Blanch, España.
- Santamaría Arinas, R. (2006). *Implicaciones del Desarrollo Sostenible para la Ciencia del Derecho Administrativo*, Revista Donostia, España, pp. 631-638.
- Sanz Larruga, F. (2018). *La integración europea y el principio comunitario de integración ambiental en el ordenamiento jurídico español*, Revista Secretaria Tribunal Permanente, N^o. 12, España.
- Sanz Rubiales, I. (2014). *Cambio climático y Unión Europea: presente y futuro del mercado europeo de emisiones*, Editorial Tirant Lo Blanch, España.
- Schmidt, E. & Cohen, J. (2013). *The New Digital Age*, Edition Randon House Inc. United States.
- Shiller, D. (2014) *Internet y los negocios. Cambio: 19 ensayos fundamentales de como internet está cambiando nuestras vidas*, Editorial BBVA, Madrid.
- Soriano García, J. (2011). *El Derecho Administrativo y los desafíos del siglo XXI*, Editorial Aranzadi, España.
- Suñe Llinas, E. (2000). *Tratado de Derecho Informático. Introducción y Protección de datos personales*, 1ª edición, Editorial Universidad Complutense de Madrid, España.
- Suñé Llinás, E. (2016). *¿Tres o cuatro generaciones de Derechos Humanos? Aporte de claridad conceptual a una feliz ocurrencia*. En X. Díez de Urdanivia, Los Derechos Humanos en el siglo XXI. Editorial Porrúa, México.

- Suñe Llinas, E. (2016). *Derecho informático de las cosas o de segunda generación: El Derecho de la Informática en la 4ª Revolución Industrial o de la Productividad*, Revista Ambiente Jurídico, N°. 19, Colombia.
- Tapscott, D. (1996). *The Digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence*. Editorial McGraw-Hill, New York.
- Tascón, M. (2013). *Big Data: Pasado, presente y futuro*, Editorial Telos, España.
- Torrent, J. (2008). *La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad*, Editorial Ariel, España.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (2014). *Una visión general de las ciudades inteligentes sostenibles y el papel de las Tic*. Disponible en: http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved_Deliverables/TR-Overview-SSC-espanol.docx
- Uría, R. y Menéndez, A. (2001). *Curso de Derecho Mercantil*, Editorial Civitas, Madrid.
- Valero Torrijos, J. (2004). *Régimen Jurídico de la e-Administración. El uso de medios informáticos y telemáticos en el procedimiento administrativo*, Editorial Comares, Granada.
- Vargas, F. (2016). *La nueva economía digital*, Tribuna del Abogado, N°. 197, Montevideo, p. 24 y ss.
- Vicent Chuliá, F. (2007). *Introducción al Derecho Mercantil*, 20^{te} edición, Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia.
- Villar Palasí, J. (2000). *Implicaciones jurídicas de Internet*, Revista Saberes de Estudios Jurídicos, Económicos y Sociales, N° 1, España.
- Vivante, C. (2002). *Derecho Mercantil*, Editorial La España Moderna, Madrid. www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1948-DeclaracionUniversal.htm?
- Yin, S. & Kaynak, O. (2015). *Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends. Proceedings of the IEEE*, N° 103, United States.