

LA INDUSTRIA 4.0. DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL ENTORNO MERCANTIL***4,0 INDUSTRY. ENVIRONMENTAL DIMENSION AT THE MERCANTILE
SURROUNDINGS***

Artigo recebido em 18/05/2020

Revisado em 18/05/2020

Aceito para publicação em 21/06/2020

Alcides Antúnez Sánchez

Magister en Asesoría Jurídica mención Derecho Ambiental por la Facultad de Derecho de la Universidad de Oriente. Profesor Auxiliar Derecho Ambiental e Internacional. Departamento de Derecho. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Granma. República de Cuba. Email: aantunez@udg.co.cu; antunez1963@gmail.com

Elena López Espinosa

Dra. Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular carrera de Ciencias Contables. Vice Decana Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Granma. República de Cuba. Email: elopeze@udg.co.cu

Carlos Bruzon Viltres

Dr. Ciencias Jurídicas. Docente Titular Principal, Universidad Metropolitana, Ecuador
Profesor Titular carrera de Derecho. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
Universidad de Granma. República de Cuba. Email: cbruzonv@udg.co.cu

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 4^{ta} 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. Sin embargo, 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 Tic, 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, dando lugar a un nuevo modelo económico que tiene efectos en todas las actividades. El ensayo tiene como objetivo demostrar la incidencia de las aplicaciones que proporcionan las herramientas de las Tic en la Industria 4.0, incidentes en el desarrollo mercantil respetuoso con el ambiente en pos de alcanzar el desarrollo sostenible en su tracto evolutivo en las Smart City en el siglo XXI.

PALABRAS CLAVES: Empresa 4.0. Ciudad inteligente. Economía digital. Comercio electrónico. Marketing

ABSTRACT: Historic studies are in need of temporary milestones, but insofar as these milestones get deep, always conventional, they appear as links of an evolutionary process than of a sudden change. The role of science and technology in the 4th Industrial Revolution have deepened scientific and technical practices of the epoch and cherished technical advances like the ones based in scientific knowledge, without brushing aside the sciences appeared under the cover of the technical development. The technological development cannot be depredatory to the environment. The right becomes established officially as the way to favor its environmental responsible development. However, in parallel to the extraordinary scientific and technological progress, the one that has enabled a high standard of living in developed societies today, more than ever it is admitted the uncountable risks originated by technological development and on them, in spite of the aforementioned progress, it is followed the scientific uncertainty on the effects on the environment and human health. The 4.0 industry in the XXI century, based on the development of the Tic, which accelerates the inventions based in robotization, artificial intelligence, digital interconnection, the industry connected, where the barriers between physical and digital worlds are diffuse, causing a new cost-reducing model that has effects in all the activities. The essay has as objective demonstrating the incidence of the applications that provide the tools of the Tic at the 4.0 Industry, incident in market development sustainable to the environment in favor of achieving a sustainable development in its evolutionary tract at the Smart Cities in the XXI century.

KEY WORDS: 4.0 Industry, smart city, digital economy, electronic commerce, marketing

SUMARIO: Introducción. 1 Orígenes de la internet, evolución y desarrollo en el siglo XXI. 1.1 Nexo internet-industria desde la óptica mercantil con la Industria 4.0 en la Smart city. 2 La industria 4.0. Orígenes, concepto y evolución en el mercado digital del siglo XXI. 2.1 La Smart City del siglo XXI. 2.2 El desarrollo profesional del capital humano en la Industria 4.0. Conclusión. Referencias.

INTRODUCCIÓN

Con la irrupción de la Revolución Científico Técnica y el proceso de internacionalización y de liberalización mundial, ha sido un suceso que ha originado nuevos desafíos políticos, económicos, culturales y sociales. Han traído consigo de forma lenta los paradigmas que caracterizaban la sociedad industrial, han ido cambiando al ritmo que ha marcado los continuos embates de innovación, apoyadas en la tecnología computacional y la telemática dentro de la denominada 4^{ta} Revolución Industrial, acelerando con ello el proceso de obsolescencia de las organizaciones sociales, empresariales y de las formas de ejercer el poder que los ciudadanos otorgan a las administraciones (Llaneza, 2010), (Coria, 2017)

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre como ser social en el desarrollo tecnológico con la aplicación de la ciencia se constata como 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 Industria 4.0, considerada como la 4^{ta} Revolución Industrial, debido a su potencial y beneficios relacionados con la integración, innovación y autonomía de los procesos.

En cambio, dentro del entorno actual de la competencia global, el desarrollo tecnológico e innovación, las empresas y los empresarios que las dirigen en el siglo XXI, sobretudo la dedicadas a la manufactura, se ven forzadas a reconfigurar sus procesos productivos ante mercados más exigentes. La Industria 4.0 y la manufactura inteligente son parte de la transformación con el uso de las Tic, en la que las tecnologías de fabricación y de la información se han integrado para crear innovadores sistemas de manufactura, gestión y formas de hacer los negocios, los que permiten optimizar los procesos de fabricación, alcanzar una mayor flexibilidad, eficiencia, eficacia, competitividad, y generar una propuesta de valor para sus clientes, así 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 medio ambiental en pos del desarrollo sostenible.

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.

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 Tic, en forma de sistemas de producción ciberfísicos, ello representa un gran potencial para cambiar el modo en el que la industria aporta valor añadido. Surgen nuevos productos, nuevos servicios públicos, nuevos modelos de negocio, nuevas necesidades, nuevos retos en definitiva que cuestionan el formato y las claves competitivas de la industria del futuro, por ello continua en construcción y evolución en un mundo global en el siglo XXI. (Delpiazo, 2011)

El ensayo tiene como objetivo demostrar la incidencia de las aplicaciones que proporcionan las herramientas de las Tic en la Industria 4.0, incidentes en el desarrollo mercantil respetuoso con el ambiente en pos de alcanzar el desarrollo sostenible en su tracto evolutivo en las Smart City en el siglo XXI. Para su realización han sido utilizados los métodos de la investigación como el histórico lógico, el de análisis síntesis, e inducción deducción. Está asociado al proyecto promovido por la Empresa Jurismestre en la temática “*Derechos Sociales, Económicos y Culturales*” de Brasil, con la carrera de Derecho de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, en la Universidad de Granma, República de Cuba.

1 ORÍGENES DE LA INTERNET, EVOLUCIÓN Y DESARROLLO EN EL SIGLO XXI

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 marca una clara tendencia por parte del poder público, a la restricción del poder privado, tomando como vía las llamadas nuevas 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', 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)

La historia sigue reseñando que, veinticinco años antes de que Berners-Lee 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 el año 1989, el propio Berners-Lee (1991), científico inglés que trabajaba en el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), 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 íter, el estudio 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. Es así, que 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 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.

En los primeros años del siglo XXI, se aprecia cómo se produce un fenómeno que ha influido en la democratización del acceso a Internet y el incremento en el número de usuarios y dispositivos conectados. Este fenómeno 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 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, la 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”* ...

Ello permite afirmar a los ensayistas que, el desarrollo de las Tic y la aparición de Internet han sido el soporte de la economía de la información. Donde a principios de los años 90', se le denominó como economía del conocimiento a una parte de la economía, que 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 han provocado una gran transformación económica y social.

Lo que 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*”. 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, 2014)

Desde aquí se inicia a criterio de los ensayistas, su asidero jurídico desde el Derecho Internacional Público. Se aprecia entonces, como el acceso a 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. Es evidente que, estos postulados internacionales a través de la firma de Acuerdos y Convenios desde el Derecho Internacional, 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 o Derecho Informático, entre otras disciplinas de las Ciencias Jurídicas, quien por su transdisciplinariedad se vincula con otras ciencias. (DELPIAZO, 2003).

En esta línea de análisis, Sebastià (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 titulado “*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:

1.1 Nexo internet-industria desde la óptica mercantil con la Industria 4.0 en la Smart city

Se parte del análisis 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 naciente actividad industrial rudimentaria y artesanal. Ya 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 Babilonia, Egipto, Grecia, Rodas, Fenicia y su colonia en Cartago, son las ciudades que alcanzaron cierto grado de prosperidad mercantil en este momento histórico. 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, se destaca 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 Era moderna, 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)

Con el análisis desde la teoría se parte de admitir que no existe diferencia en cuanto a la naturaleza íntima entre el acto civil y el acto mercantil; ya que 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 Vivante (2002), Vicent Chulia (2007) y Broseta Pon (2010). Por consiguiente, 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 aprecia 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.

Desde sus estudios, 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”* ...

También, Garriguez (1987), 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”* ...

Por otra parte, Gordillo (1983), 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”*.

En síntesis, se considera luego de la sistematización de estas definiciones por académicos de varios contextos geográficos desde una mirada integradora de las Ciencias, que la Empresa Pública 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.

Ahora, se valora que 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.

La Empresa Pública en sí, pondera que 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, no puede pensarse como se citará que el vínculo jurídico de la Empresa Pública corresponda 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.

2 LA INDUSTRIA 4.0. ORÍGENES, CONCEPTO Y EVOLUCIÓN EN EL MERCADO DIGITAL DEL SIGLO XXI

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.

Ahora, 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 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 2014, se está muy cerca de la posibilidad de hacer realidad la fábrica virtual o inteligente, que permitirá poder mantener y desarrollar la industria en países de altos salarios. (YIN & KAYNAK, 2015)

Nada que 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 4^{ta} 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).

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.

Lo señalado lo vienen reconociéndose con 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. Ello 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 4^{ta} 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, 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 4^{ta} 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.

En un análisis del tracto histórico, para tener una idea previa a lo que se dio a conocer en la historia como Revolución Industrial, 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)

El uso e implementación de las Tic en las empresas 4.0, en sectores como la energía, la sanidad, la banca o la alimentación necesitan cada vez más incorporar la inteligencia a sus procesos e interaccionar 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.

2.1 La Smart City del siglo XXI

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. 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), define desde su postura 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.

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 desde su postura 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, Paris 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.

Entonces, 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 del Estado.

En el resumen de Hábitat 4.0 (2018), que se socializó 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 (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.

Nos lleva a un criterio, a modo de conclusión por los ensayistas, 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, 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.

2.2 El desarrollo profesional del capital humano en la Industria 4.0

Ya se colegia que la 4^{ta} 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 4^{ta} 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 4^{ta} 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, 2016)

3 LA INDUSTRIA 4.0, LA CUESTIÓN AMBIENTAL EN EL DESARROLLO DE UN COMERCIO SOSTENIBLE EN EL SIGLO XXI EN LAS SMART CITY

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), (ARINAS, 2006), (RODRIGO, 2015).

Estos eventos internacionales referidos 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 cambio donde inciden los procesos de formación con la bioalfabetización mediados con el uso de las Tic.

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, 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).

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)

Ello nos 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 un 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. 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.

Los autores del ensayo, se afilian 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.

CONCLUSIÓN

La Internet y su desarrollo evolutivo muestra al mundo que, en la 4^{ta} 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 IoT, 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 4^{ta} 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 las Smart City, 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 emprendimiento y competitividad pura y dura, la que exigirán los nuevos desarrollos económicos con una empresa respetuosa con el medio ambiente.

La auditoría ambiental, ejecutada por los órganos de control y privados, exige un abordaje 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. Como institución jurídica 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 Tic.

El impacto de las Tic 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.

Se requiere en el siglo XXI 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 Tic en el tejido social, económico y político-administrativo.

En la e-economía, con las Tic, 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.

REFERENCIAS

AA. VV. *Industria 4.0 en la Feria de Hannover*. La senda hacia la “fábrica inteligente” pasa por la Feria de Hannover, Deutschland, 2014.

AA. VV. *Tres ejes de incertidumbre y cuatro escenarios para 2025*, Fundación Telefónica, Madrid, 2017.

SÁNCHEZ, A. La auditoría ambiental: Una revisión y propuestas en clave de su función pública y dimensión empresarial, *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, N° 26, España, pp.3-27, 2015.

SÁNCHEZ, A. Las infotecnologías y el desarrollo del capital humano. Impacto en las formas de gestión. *Revista Derecho del Trabajo Universitas*, Venezuela, 2016.

SÁNCHEZ, A. 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, 2018.

ABDEL, G. y Romo, D. *Sobre el concepto de competitividad*. Serie de documentos de trabajo en estudios de competitividad, Editorial ITAM, México, 2004.

ÁLVAREZ, G. et al. *Seguridad Informática para empresas y particulares*, Editorial McGraw-Hill, España, 2011.

ALMADA, L. The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES), *Journal of Innovation Management*, N° 3, Estados Unidos de América, 2016.

BOUSKELA, M.; Casseb, M.; Bassi, S.; De Luca, C. & Facchina, M. (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>

BARLOW, J. P. (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.

BERNAL, J. (1973) *Ciencia e industria en el siglo XIX*, Editorial Martínez Roca, España.

BOYLE, J. (2008) *The Public Domain*, Editorial Reviews, United State.

BOYLE, J. (2007) *Law and Contemporary Problems Cultural Environmentalism*. Durham NC: Duke University School of Law, Estados Unidos de America.

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>

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.

BROSETA PONT, M. (2010) Manual de Derecho Mercantil, Editorial Tecnos, Madrid.

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

CAMACHO, G. (2000) Los principios de eficacia y eficiencia administrativas, Editorial Conosur, Argentina.

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 E-economy? Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), Working Paper, N°. 138, United State.

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>

COMÍN, F. & Díaz Fuentes, D. (2004) La Empresa Pública en Europa, Editorial Síntesis, 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.

Comisión Europea, Libro Verde. Vivir y trabajar en la sociedad de la información. Prioridad para las personas.

Declaración de los Derechos Humanos en el Ciberespacio (1997). Disponible en: <http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1948-DeclaracionUniversal.htm?gclid=CLfq6568hMECFSyCMgoddiMAuw>

Davenport (2014) Big Data at Work, Harvard Business School Publishing, Boston.

DE FELIPE, I. (2014) Green Cities in the world. E.T.S. Ingenieros Agrónomos de Madrid, España.

DELPIAZZO, C. (2004) ¿Hacia dónde va el Derecho de Internet? Derecho Informático, Editorial F.C.U., Uruguay, pp.247 y ss.

DELPIAZZO, C. (2011) Hacia un Derecho Administrativo Global, Estudios sobre Regulação e Crises dos Mercados Financieros, Editorial Lumen Juris, Río de Janeiro, p. 289 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.

DELPIAZZO, C. (2003) Derecho de la Informática y las Telecomunicaciones, Separata del XXIX Curso de Derecho Internacional, O.E.A., Washington.

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. (2002) Oportunidades y obstáculos del e-commerce, Anuario Derecho Informático, Tomo II, F.C.U., Montevideo, p. 221 y ss.

DELPIAZZO, C. (2003) El Derecho ante las telecomunicaciones, la informática e Internet, Anuario Derecho Informático, Tomo III, F.C.U., Montevideo, p. 41 y ss.

DELPIAZZO, C. (2003) El Principio de Seguridad Jurídica en el mundo virtual, Anuario Derecho Informático, C.U., Montevideo

DELPIAZZO, C. (2001) Dignidad humana y Derecho. El derecho a la intimidad en el ciberespacio, Anales de las 30 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa, Buenos Aires, p. 51 y ss.

DE ASIS Roig, A. (2002) Protección de datos y Derecho de las telecomunicaciones, Régimen jurídico de Internet, Editorial La Ley, Madrid, pp. 201-203.

DEANE, P. (1972) La primera Revolución industrial, Editorial Península, España.

Edwards, D. (2011) I'm Feeling Lucky. The Confessions of Google Employee N° 59. Houghton mifflin Harcourt, San Francisco.

ESTEVE Pardo, J. (2003) Principio de precaución. El derecho ante la incerteza científica, Revista Jurídica de Catalunya, N° 3, España, pp. 689-700.

FOLGADO, R. (2014) Europa se rinde a la industria 4.0, quiere la automatización total: La feria Hannover. Disponible en:

Fernández, D. (2017) La industria 4.0: Una revisión de la literatura. Actas de Ingeniería, 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 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.

FRED, D. (2008) Administración Estratégica, 11ª edición, Editorial Person Education, Estados Unidos de América.

GALGANO, F. (1980) Historia del Derecho Mercantil, Editorial il Mulino, Barcelona, p.142.
Uría, R. y Menéndez, A. (2001) Curso de Derecho Mercantil, Editorial Civitas, Madrid.

GARRIGUEZ, J. (1967) Curso de Derecho Mercantil, Editorial Aguirre, España.

GORDILLO, A (1963) Derecho Administrativo, Empresa Pública, Editorial Abeledo Perrot, Argentina, pp.471-485

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.aspx?MediaDetailsID=2197>

GONZÁLEZ Martín, S. (2017) Smart Cities, la evolución de las ciudades, Universidad Libre, Colombia.

GUTIÉRREZ, F. (2014). Límites legales a la economía colaborativa. Disponible en: http://www.lawyerpress.com/news/2014_06/1606_14_001.html

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.

HERRERA Bravo, R. (2011) Cloud computing y seguridad: despejando nubes para proteger los datos personales, Revista de Derecho y Ciencias Penales, N°. 17, Chile.

HARLEM Burtland, G. (1984) Informe Nuestro Futuro Común, ONU.

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.

PINTOS, C. (2012) Open Data, reutilización de la información pública para crear una nueva empresa, Editorial Netbiblo, España.

PERNAS García, J. (2004) Estudio jurídico sobre la prevención de la contaminación industrial: la autorización ambiental integrada, Editorial Atelier, Barcelona.

PRENSKI, M. (2010) Nativos e Inmigrantes Digitales, Editorial SEK, España.

Ríos, D. (2008) Democracia Electrónica, Editorial LID, Madrid.

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

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°. 18, España, pp. 552-557. Disponible en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2009/septiembre/09.pdf>

RIFKIN, J. (2011) La Tercera Revolución Industrial, Editorial Paidós, España.

SÁNCHEZ-BAYÓN, A. (2012) Sistema de Derecho Comparado y Global, Editorial Tirant lo Blanch, España.

SANGRÀ, A. (2001) Enseñar y aprender en la virtualidad, Revista Educar, España.

SANZ RUBIALES, I. (2014) Cambio climático y Unión Europea: presente y futuro del mercado europeo de emisiones, Editorial Tirant Lo Blanch, España.

SANZ LARRUGA, F. (2018) La integración europea y el principio comunitario de integración ambiental en el ordenamiento jurídico español, Revista Secretaria Tribunal Permanente, N°. 12, España.

SANTAMARÍA Arinas, R. (2006) Implicaciones del Desarrollo Sostenible para la Ciencia del Derecho Administrativo, Revista Donostia, España, pp. 631-638.

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.

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.

SUÑÉ Llinás, E. (2016) ¿Tres o cuatro generaciones de Derechos Humanos? Aporte de claridad conceptual a una feliz ocurrencia. En X. Díez de Urduñivia, Los Derechos Humanos en el siglo XXI. Editorial Porrúa, México.

SCHMIDT, E. & Cohen, J. (2013) The New Digital Age, Edition Randon House Inc. United State.

SHAPIRO, C. & Varian, H. (1999) El dominio de la información. Una guía estratégica para la economía de la red, Editorial Antoni Bosch, España.

SHILLER, D. (2014) Internet y los negocios. Cambio: 19 ensayos fundamentales de como internet está cambiando nuestras vidas, Editorial BBVA, Madrid.

ILLESCAS Ortiz, R. (2001) Derecho de la contratación electrónica, Editorial Civitas, Madrid.
Tascón, M. (2013) Big Data: Pasado, presente y futuro, Editorial Telos, España.

TAPSCOTT, D. (1996) The Digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence. Editorial McGraw-Hill, New York.

TORRENT, J. (2008) La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad, Editorial Ariel, España.

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. (2015) El Derecho ante la innovación y los riesgos derivados del cambio climático, Editorial Tirant lo Blanch, España.

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, 5^{ta} edición revisada y actualizada, Editorial Tirand lo Blanch, España, 2012, pp.190-202.

PAREJO Alfonso, L. (2015) La construcción del espacio. Una introducción a la ordenación territorial y urbanística, 2^{da} edición ampliada, Editorial Tirant lo Blanch, España, pp.129-222

PÉREZ Luño, A. (2014) Los Derechos Humanos ante las Nuevas Tecnologías. El Tiempo de los Derechos, Editorial Tirant lo Blanch, Valencia.

PÉREZ Luño, A. (1996) Impactos sociales y jurídicos de Internet. Disponible en: <http://www.argumentos.us.es/numero1/bluno.htm>

PÉREZ Luño, A. (2004) ¿Ciberciudadaní@ o Ciudadaní@.Com?, Editorial Gedisa, España.

PÉREZ Luño, A. (1996) Manual de informática y derecho, Editorial Ariel, España.

PORTER, M. & Van Der Linde, C. (2003) Verdes y competitivos, en ser competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones, Editorial Deusto, Barcelona.

PROCEDIA CIRP (2014) Industry 4.0. The new industrial revolution. How Europe will succeed. Hg V Roland Berg. Strategy Consult. GmbH, München.

ROSENOER, J. (1997) CyberLaw: The Law of the Internet, United State.

ORTEGA Martínez, J. (2010) Sociedad de la información y derechos humanos de la cuarta generación: un desafío inmediato para el Derecho Constitucional.

OSPINA Duque, R. (2011) La reingeniería de procesos: una herramienta gerencial para la innovación y mejora de la calidad en las organizaciones, Revista de Psicología y Administración de Empresas, España, pp.91-100.

YIN, S. & Kaynak, O. (2015) Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends. Proceedings of the IEEE, N° 103, United State.

LEE, J., Kao, H. & Yang, S. (2014) Service Innovation and Smart Analytics for Industry 4.0 and Big Data Environment

LOMBARDERO, L. & et. al (2011) Auditorías Ambientales, Editorial FC, Madrid.

Lasi, H., Fettke, P., Feld, T; and Hoffmann, M. (2014) Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, N° 4, United State.

LOPERENA Rota, D. (2003) Desarrollo sostenible y globalización, Editorial Thomson-Aranzadi, España.

LLANEZA, P. (2010) Derechos fundamentales e Internet. Cuadernos de comunicación e innovación. N°. 85, Madrid, pp.54-57

LILIANA Coria, S. (2017) ¿Nuevo paradigma? 4^{ta} Revolución industrial, Revista Iberoamericana de Derecho Ambiental y Recursos Naturales, N°. 23, Argentina.

MELO, G. (2011) Apropiación de la masificación de la información y las comunicaciones (TIC) en las cadenas productivas como determinante para competitividad de las Mypyme, Revista Criterio Libre, N°. 9, Colombia, pp.214-230.

MILLWARD, R. (1982) The comparative performance of public and private ownership. The mixed Economy, Edition Macmillan, London.

KUHN, T. (2001) La estructura de las revoluciones científicas, Editorial Fondo de Cultura Económica, Madrid, p.13.

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.

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.

VICENT Chuliá, F. (2007) Introducción al Derecho Mercantil, 20^{te} edición, Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia.