

**LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, UNA NUEVA ERA PARA LA  
TRANSPARENCIA ECONÓMICA Y LA PROFESIÓN CONTABLE**



**AUTOR**

**Ana María Victoria Cupitra**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**CONTADOR PÚBLICO**

Director:

Claudia Lucia Pena Pineda

**Universidad Militar Nueva Granada**

**Facultad de Estudios a Distancia - FAEDIS**

**Contaduría Pública**

**Bogotá D.C abril de 2019**

## **Agradecimientos**

Quiero dedicar este proyecto de grado a mi esposo Carlos Andrés Quiroga Vargas quien, a lo largo de mi carrera universitaria, ha sido mi mayor fuerza y motivación para desarrollarme en este campo de estudio. Gracias a su apoyo, comprensión, compañía, ánimo y orientación he podido llegar a este momento tan valioso dentro de mi formación profesional. Agradezco cada momento en el que sus palabras me han fortalecido y me insisten en que no debo permitirme ser débil por más difíciles que sean las circunstancias.

De igual forma agradezco a mis padres y a mi hermano toda su comprensión por el alto costo familiar que ha representado el desarrollo de mi carrera profesional, limitando momentos muy importantes junto a ellos.

También quiero agradecer a la compañía en la cual me encuentro laborando, por todo su apoyo y por hacerme sentir en mi segundo hogar, rodeada de compañeras y jefes maravillosas, atentas a cada necesidad y dispuestas a colaborar en lo que fuese necesario.

Agradezco a todos los docentes involucrados en este gran camino y en general al todo el personal de la universidad, que con su grandiosa labor aportan a la integridad del estudiante a nivel académico, social, familiar, personal y espiritual.

Por último, y más importante, agradezco a Dios por todo lo que ha sido mi vida, solo le ruego me brinde salud para seguir avanzando en lo que espero sea un feliz y largo camino, lleno de metas y en compañía de mis seres amados.

## Resumen

El presente ensayo corresponde a un ensayo de tipo argumentativo, el cual pretende demostrar los efectos positivos que producirá la automatización de procesos y en si lo que es la cuarta Revolución industrial en la transparencia y flujo de información de los procesos contables y administrativos en Colombia, promoviendo la disminución de los índices de corrupción en el sector público y privado con las herramientas informáticas más apropiadas, que a su vez influye en un gran cambio de la profesión contable respecto a sus competencias y habilidades.

En ese sentido el desarrollo del ensayo se aborda de la siguiente manera:

Definir que es la cuarta revolución industrial o la revolución 4.0. y contextualizar al lector de los cambios tecnológicos que ha traído esta revolución al mundo.

Identificar los diferentes tipos de tecnología más utilizados en los procesos corporativos, que se han venido desarrollando para beneficio de las organizaciones en sus actividades productivas, en la prestación de sus servicios, en los procesos administrativos y en general en la calidad de vida de las personas. Dentro de estas herramientas informáticas se denotan las más utilizadas como; los sistemas ciber físicos, Big Data, analítica predictiva, Cloud computing, inteligencia artificial, entre otros.

Exponer la situación actual de Colombia a nivel tecnológico y su capacidad de adoptar nuevas tecnologías, puesto que, supone una gran preocupación para el desarrollo sistemático, la deficiencia de políticas tecnológicas e infraestructura a nivel nacional, más la baja inversión en el desarrollo de tecnologías de la información y las comunicaciones que obstruye la capacidad tecnológica para afrontar los cambios de la era digital.

Informar la proyección que tiene el país para dar inicio a la automatización de procesos en el sector corporativo y cuáles de estos procesos son los que más llaman la atención para realizar dicha implementación.

Conocer las estadísticas de corrupción de Colombia para América Latina y también el índice de transparencia en la ciudad Bogotá D.C para entidades del sector público.

Mencionar respecto al sector privado las principales falencias reportadas por las auditorías en su misión dentro de las organizaciones. En este apartado se distingue una de las estrategias en inteligencia artificial más viables para reducir los niveles de corrupción que están ejecutando algunas entidades públicas para la seguridad de la información conocida como Blockchain.

Indicar los cambios que la revolución 4.0 traerá a la profesión del contador, donde se deberá reconocer la suma de competencias para el futuro ejercicio de la profesión. Reconociendo la suma de habilidades matemáticas y sistemáticas, como también estrategias analíticas y de marketing para la toma de mejores decisiones e impulso del negocio.

La era digital trae grandes cambios que los profesionales en contabilidad deben reconocer y considerar como un fuerte llamado a la transformación de la labor, puesto que muchas actividades que se realizan en la actualidad serán totalmente reemplazadas y para que la profesión no salga del mercado se debe adaptar a un mundo tecnológicamente progresivo, lo que más que una amenaza representa una repercusión positiva para la profesión y el país en términos de transparencia y desarrollo económico.

## **Abstract**

This essay corresponds to an argumentative essay, which aims to demonstrate the positive effects that process automation will produce and what is the fourth industrial revolution in the transparency and information flow of the accounting and administrative processes in Colombia, promoting the reduction of corruption rates in the public and private sector, which in turn influences a great change in the accountancy profession with respect to their skills and abilities.

In this sense, the development of the essay is addressed as follows:

Define what is the fourth industrial revolution or the revolution 4.0. and contextualize the reader of the technological changes that this revolution has brought to the world.

Identify the different types of technology most used in corporate processes, which have been developed for the benefit of organizations in their productive activities, in the provision of their services, in administrative processes and in general in the quality of life of people. Within these computer tools are denoted the most used as; the cyber physical systems, Big Data, predictive analytics, Cloud computing, artificial intelligence, among others.

Present the actual situation of Colombia at the technological level and its capacity to adopt new technologies, since, it is a great concern for the systematic development, the deficiency of technological policies and infrastructure at the national level, plus the low investment in the development of technologies of the information and communications that obstruct the technological capacity to face the changes of the digital age.

Inform the projection that the country has to start the automation of processes in the corporate sector and which of these processes are those that call the most attention to make such implementation.

Know the statistics of corruption in Colombia for Latin America and also the transparency index in the city of Bogotá D.C for public sector entities.

Mention regarding the private sector the main mistakes reported by the audits in their mission within the organizations. This section distinguishes one of the most viable artificial intelligence strategies to reduce the levels of corruption that some public entities are running for the security of information known as Blockchain.

Indicate the changes that the 4.0 revolution will bring to the profession of the accountant, where the sum of competences for the future exercise of the profession should be recognized. Recognizing the sum of mathematical and systematic skills, as well as analytical and marketing strategies for making better decisions and business impulse.

The digital era brings great changes that accounting professionals must recognize and consider as a strong call to transform the work, since many activities that are carried out today will be totally replaced and so that the profession does not leave the market should be adapt to a technologically progressive world, which more than a threat represents a positive impact for the profession and the country in terms of transparency and economic development.

### **Palabras clave**

Corrupción, ciberseguridad, Revolución 4.0, procesos administrativos y contables, sectores económicos, inteligencia artificial, profesional de contabilidad

### **Key words**

Corruption, cybersecurity, Revolution 4.0, administrative and accounting processes, Economic sectors, artificial intelligence, professional accountant

## Contenido

Capítulo 1 - Que es la Revolución 4.0 y cuál es su aporte innovador a los procesos corporativos .....	viii
Capítulo 2 - Colombia frente a la transformación digital en sus procesos administrativos y financieros.....	xiv
Capítulo 3 - La Era digital: una oportunidad para reducir la corrupción y un reto para la profesión del contador.....	xix
Capítulo 4 - Conclusiones.....	xxviii
Glosario.....	xxxii
Lista de Referencias .....	xxxiii

## **Capítulo 1 - Que es la Revolución 4.0 y cuál es su aporte innovador a los procesos corporativos**

La actualidad se enmarca en la era digital, la revolución tecnológica y su implementación en diversos procesos está cambiando drásticamente el mercado laboral. El objetivo de esta revolución es transformar los modelos de negocio. La ya denominada Industria 4.0 engloba amplios sectores que están asentando en el presente la empleabilidad del futuro. El IoT, la Impresión 3D, la Inteligencia Artificial o la robótica, son sólo algunos de los pétalos que forman el tallo de la revolución tecnológica. (El país, 2017). La pretensión de esta revolución trae una tendencia a la automatización total de la manufactura, es crear “fábricas inteligentes” llamado un proyecto de estrategia de alta tecnología del gobierno de Alemania, sobre el que trabajan desde 2013 para llevar su producción a una total independencia de la mano de obra humana (BBC, 2016). El cloud computing y los sistemas ciber-físicos son los protagonistas de la automatización, que en combinación tendrán la capacidad de tomar decisiones gracias a la internet de las cosas.

El término “Internet de las cosas (IoT)” se refiere a que todos los electrodomésticos, vehículos, casas, máquinas y en general todo tipo de objeto esté conectado a internet y este a su vez arroje información de los dispositivos en tiempo real para la toma de decisiones. Lo ideal es conocer el estado de todo y que los mismos dispositivos informen de ello para que el humano pueda actuar. El beneficio que se espera que los “IoT” brinden al mundo, es mejorar la calidad de vida de las personas con el uso de la tecnología. Es tan elevado el avance tecnológico y el ambicioso desarrollo de la innovación que para el año 2020, se estima que habrá más de 20.000 millones de dispositivos IoT (Asociación Española de empresas de consultoría, 2019). Por otro lado, la universidad de



Oxford estima que para el año 2030 el 45% de los puestos de trabajo serán automatizados, especialmente los que se asocian a actividades manuales.

De acuerdo al Banco Santander Pymes las principales características de la revolución 4.0 y sus aportes a los procesos son: 1) Las redes industriales reaccionaran en tiempo real a variaciones del mercado controlando la producción, el stock y la eficiencia de recursos. 2) La revolución 4.0 fusionara digitalmente diversas disciplinas garantizando la satisfacción del cliente y la personalización de los servicios. 3) La unión entre las tecnologías digitales permitirá la creación de mercados inéditos y 4) la interacción entre actores económicos. (SantanderPymes, 2017).

La innovación tecnológica ofrece diversos sistemas con características especiales y acordes a la necesidad de quien decida su uso:

- **Sistemas ciber físicos:** Son dispositivos que almacenan información y se comunican para controlar, hacer seguimiento e interactuar con los procesos físicos. Estos dispositivos se conectan entre sí y con las redes digitales a nivel global. (Arroyo, P. 2015).
- **Big Data:** Equivalente a datos masivo o macro datos, ha sido creado para el almacenamiento de grandes cantidades de datos y procedimientos para hallar patrones repetitivos en esas cantidades de datos. Dentro de sus características está el volumen, la velocidad, la veracidad, la variedad y el valor (Instituto de Ingeniería del Conocimiento, 2016). Empresas como Amazon, Zara, L'Oréal entre otras, explotan el Big data y lo convierten en su mejor estrategia para conocer a los consumidores y convencerlos de adquirir más productos o servicios.
- **Analítica predictiva:** (Instituto de Ingeniería del conocimiento, 2019). Fortalece las decisiones de negocio con el aprendizaje automático y minería de datos analizando datos actuales e históricos para realizar predicciones acerca del futuro o acontecimientos

inciertos. Porque de nada sirve el conocimiento del pasado sin su aplicación para mejorar el futuro. Algunas de las empresas que utilizan la analítica predictiva en su gestión son: BT, France Telecom, SBC Communications y VTR Globalcom. El sector de telecomunicaciones es quien más ha hecho uso de esta herramienta y a su vez resaltan su gran utilidad para la detección de fraudes.

- **Cloud Computing:** Es un tipo de tecnología que por medio de la internet facilita el acceso remoto a softwares, archivos de información como también realizar procesamiento de datos. Para las empresas el “cloud computing” brinda gran flexibilidad permitiendo el acceso a su información desde cualquier lugar y a cualquier hora siendo una alternativa practica para ejecutar desde una computadora personal o servidor local. En el modelo de nube, no hay necesidad de instalar aplicaciones localmente en computadoras. (Salesforce, 2019).
- **Robots colaborativos:** Han sido diseñados principalmente para interactuar con humanos en un entorno de trabajo donde comparten su responsabilidad. Se caracterizan por ser flexibles, livianos, flexibles y fáciles de instalar pues no requieren de técnicos especializados. No son de gran tamaño y su precio es módico para el mercado (Aldakin, 2017). Son diferentes a los robots industriales tradicionales y son adecuados para las medianas y pequeñas empresas ofreciendo la opción de reconfigurarse e instalarse en diferentes líneas de productividad (Factoría del futuro, 2017). Respecto a su costo de adquisición es una inversión que se recupera pronto dada la utilidad a largo plazo representando bajos costos para las organizaciones. Representan una nueva etapa en la automatización industrial porque permiten la introducción de robots en sectores y procesos industriales en los que, hasta ahora, no había sido viable. Esto significa el acceso a un

mercado que supone el 90% de la industria y donde los robots tradicionales no habrían podido penetrar. (AER, 2018).

- **Realidad aumentada (RA):** Es la tecnología que permite agregar elementos virtuales a la realidad, permitiendo a las personas sobreponer elementos virtuales sobre lo que desea. Existen empresas que utilizan la realidad aumentada para ofrecer su catálogo de productos mediante aplicaciones móviles. También es una herramienta muy utilizada en videojuegos donde se introduce al usuario en un entorno diferente sin desconectarse del mundo real (BBC News, 2016). Empresas como Microsoft, Google y Snapchat crearon un prototipo de gafas con realidad aumentada con gran acogida por parte de los consumidores. Según una investigación realizada por Customer Technology Association el número de usuarios a nivel mundial de la realidad aumentada, realidad virtual y mixta entre el año 2015 y 2018 alcanza a los 171 millones de personas y su tendencia es creciente.
- **Visión artificial:** Es una disciplina científica que incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un computador. Se ha convertido en una herramienta estándar para el análisis de procesos realizando una continua inspección, análisis de errores en aspecto, color, tamaño etc. La visión artificial es muy utilizada en el sector farmacéutico y textil, como también en la robótica, electrónica, identificación facial, biometría, infrarrojo, automoción, alimentación, envase y embalaje, química, ejército, seguridad y vigilancia, entre otros. (Ruiz, H. s.f).
- **Fabricación aditiva:** También conocida como la impresión 3D, consiste en fabricar piezas partiendo de un modelo 3D, sin necesidad de utilizar moldes de ningún tipo, mediante la superposición de capas micrométricas de material en polvo, el cual, puede realizarse

mediante sinterizado láser, curado por luz ultravioleta o adición de un aglomerante, dependiendo de la tecnología. Entre las ventajas que ofrece esta tecnología están el poder reproducir cualquier geometría imaginable, ofrecer una respuesta inmediata a las cambiantes necesidades del mercado y atender la creciente demanda de diferenciación y personalización de los productos por parte de los consumidores. (Prodintec, 2018)

La automatización de los procesos y los diversos tipos de tecnologías que ofrecen una solución a cada necesidad apuestan un desarrollo íntegro a la gestión de las empresas y en general al desarrollo de vida humana.

Para entrar en materia, se hablará respecto a un tipo de tecnología IoT que se está introduciendo fuertemente en los procesos administrativos y contables. Más conocido como el RPA que significa “Robotic Process Automation”, es una aplicación tecnológica que permite configurar un ‘robot’ para que pueda capturar e interpretar aplicaciones que a su vez le permitan procesar datos, transacciones y generar diversos tipos de respuestas. Adicional también se puede programar para realizar comunicación con otros sistemas informáticos. El RPA automatiza procesos repetitivos y manuales que realizan las personas, por medio de aplicaciones computarizadas de una manera más rápida, precisa y estricta. Dentro de estos procesos se puede mencionar el envío masivo de los correos electrónicos, extracción de la información de fuentes alternas, tareas repetitivas que se realizan más de 50 veces en el día, reportes e informes periódicos para el análisis de la información y la toma de decisiones. Es un sistema que sigue al pie de la letra cada protocolo de seguridad o regla establecida (Deloitte, s.f). Un aspecto de gran importancia es que ejecuta la información digital 7 días a la semana y 24 horas cada día de manera continua sin interrupciones, lo que conlleva a la disminución de errores y aumenta la velocidad de respuesta. Lo que lo hace ideal en entidades donde se implementan diversos sistemas entre sí. El almacenamiento de datos y los análisis que

realiza este aplicativo permite acceder y consultar la información ya lista, sin pasar por complejos procesos de análisis.

Según investigación realizada por la firma Deloitte durante el año 2018 de 530 líderes empresariales, el 95% de las empresas que implementaron el RPA afirman haber incrementado la productividad, el 81% redujo costos y el 77% mejoro la gestión de la información. Estos son los principales beneficios que las empresas encuentran con el uso de estas tecnologías, tan solo el 5% la implementan únicamente para disminuir costes. La comparativa del año 2017 al 2018 tuvo un incremento de 18 puntos porcentuales respecto al uso de la tecnología RPA. Según las encuestas varios empresarios interesados ven de gran utilidad esta herramienta para los cumplimientos tributarios, procesamiento de gastos de viaje, procesamiento y control de las cuentas por cobrar y los pasivos. Claramente, la automatización se puede realizar en mayor o menor escala por cada área de la organización.

## **Capítulo 2 - Colombia frente a la transformación digital en sus procesos administrativos y financieros**

En primer lugar, se hace perentorio identificar la realidad del país frente a su capacidad tecnológica para afrontar los nuevos retos que trae la era digital. De acuerdo al <sup>1</sup> que realiza la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en el año 2017 Colombia ocupó el puesto 84 de 176 países en cuanto al desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). (El espectador, 2017).

Países como Islandia, Suiza y República de Corea encabezaron el listado demostrando gran desarrollo, mientras que Colombia se ubica por debajo de Argentina, Chile y Uruguay respecto a Latinoamérica. La gran preocupación que existe en la actualidad es la baja capacidad de infraestructura TIC y la gran brecha para el acceso al internet móvil banda ancha, puesto que, de cada 100 habitantes, 45 de ellos tienen acceso a internet móvil banda ancha y 11,8 tienen acceso a banda ancha fija. Esta situación inquieta a los operadores móviles que dentro de sus estadísticas identifican que en el estrato uno el 22% de los hogares tienen internet y en los estratos altos el acceso a internet es del 80% El (Espectador, 2018). La UIT manifiesta que Colombia debe enfrentar grandes desafíos en políticas y tecnologías, y en ese sentido es muy significativo que otros países que ya se preparan para la inteligencia artificial, Colombia aun no despegar por sus trabas informáticas.

---

<sup>1</sup> Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

Sin embargo, el panorama no es tan oscuro en el país. La proyección para el año 2020 indica que la automatización se dará en un 25% a 30% en el sector empresarial lo que implica un nuevo reto para el mercado laboral en cuanto a competencias y manejo tecnológico que implica este gran paso. No obstante, puede comprometer el 45% de los trabajos de personal que pretenden ser reemplazados por la automatización como ya se había mencionado anteriormente.

Ya es conocido el caso de la farmacia del Hospital Santander el cual maneja dos máquinas inteligentes para realizar la dispensación de medicamentos evitando el riesgo de mortalidad o morbilidad por el equivocado suministro a los pacientes y usuarios. Esta situación repercutió en disminuir la cantidad de profesionales farmacéuticos para realizar estas tareas en las instituciones. Según estadísticas de la Fundación Cardiovascular de Colombia el 19.4% de los casos de discapacidad o muerte se presenta en los hospitales por los errores en la entrega de los medicamentos. (FCV, 2016).

Retomando el tema de la automatización, los procesos en los que se pretende implementar esta tecnología según investigaciones realizadas por la firma Deloitte Global Shared Services, medidas en términos porcentuales son:

- 1) Cuentas por pagar – 91%
- 2) Gastos y viajes – 55%
- 3) Activos fijos – 36%
- 4) Contabilidad – 27%
- 5) Procesos de mercadeo – 18%
- 6) Servicios de crédito – 18%
- 7) Administración financiera – 18%
- 8) Reportes – 18%

Estas cifras dan a entender que los procesos administrativos y contables tendrán un efecto de convergencia a la nueva era y que los profesionales implicados también tendrán un enfoque netamente analítico a futuro con competencias en sistemas. Esto implica un cambio organizacional y académico respecto a la oferta y la demanda laboral, donde se deben adquirir las competencias suficientes para desempeñar funciones administrativas y financieras aliadas a la informática. Existirá más tiempo dentro de los cargos para pensar dado el reemplazo de las tareas repetitivas, y es aquí donde ciertas disciplinas tendrán que adquirirse dentro del crecimiento profesional.

Los optimistas a la era digital apuntan y resaltan los beneficios que representa para la calidad de vida de las personas, como también al crecimiento y eficiencia en los negocios en su reducción de costes, en el control de la información y en el cumplimiento de los protocolos de seguridad para la disminución de alteraciones y fraudes. Pero por el lado contrario, se reconoce el choque cultural y la incertidumbre laboral que esto puede llegar a generar si no se toman las respectivas medidas.

La Socia líder de Estrategia y Operaciones de Deloitte, Beatriz Dager aporta las siguientes recomendaciones para que profesionales y entes económicos inicien su preparación ante un mundo cada día más innovador: 1) Entender a la tecnología en el contexto laboral como una herramienta y no como una amenaza. 2) Entender los negocios y las operaciones en detalle para integrar la automatización de manera efectiva. 3) Tener la capacidad analítica para interpretar la información y aprovecharla pues habrá más tiempo que pensar. Por ello, el desarrollo de competencias en matemáticas y estadística será fundamental. 4) Habilidad de interrelacionarse con grupos multidisciplinares que complementen las tareas que se vienen haciendo. 5) Estar preparado al cambio, el mundo exige adaptarse. (Dager, B. 2017).

La mirada global que concluye la UIT es que la inteligencia artificial, el análisis de macro datos y la internet de las cosas (IoT) entre otros, son el futuro venidero en las próximas décadas que



conllevara oportunidades, desafíos y repercusiones que, aunque aún se desconocen, la investigación y desarrollo (I+D) son procesos en los que los países deben invertir para generar mayor productividad y diferenciación en los productos y servicios.

Según estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) indica que Colombia solamente invierte el 0,2% del producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo (I+D), lo que equivale a 1,8 billones de pesos al año, una cifra bastante inferior a lo que invierten en promedio 28 países miembros de la OCDE que equivale al 2,4% de su producto interno bruto. Adicional el análisis realizado a las pymes y grandes empresas refleja que; solo el 12% de las Pymes colombianas del sector de servicios innovan en sus procesos ocupando el puesto 20 de 28 naciones y en el sector manufacturero innova el 8% ocupando la posición 25 de las mismas 28 naciones analizadas (El Tiempo, 2017). En Eslovenia el 27% de las pymes ejecutan estrategias innovadoras en sus procesos. Ahora, respecto a las grandes empresas en el sector industrial, Colombia se ubica en la posición 22 con el 23% mientras que en Finlandia el 68% de las grandes empresas innovan.

La presidenta del Consejo Privado de Competitividad, Rosario Córdoba Garcés afirma que el I+D del país se encuentra en muy mal estado y más cuando el dinero destinado para invertir en su ejecución depende de las regalías que también están en muy mal estado frente a las cifras que se requieren. Respecto a la innovación opina...” esto se logra involucrando más empresas en procesos, productos y adopción de tecnologías”. Ella sostiene que...” los diagnósticos están hechos, pero en el momento de aplicarlos a la práctica pasan pocas cosas o el país se aleja de las metas. No se tiene una política de ciencia, tecnología e innovación que permita determinar hacia dónde se va y qué recursos hay para lograrla”. (El Tiempo, 2018).

También, indica que Colombia actualmente es una economía cerrada a mayor magnitud que cuando inicio la apertura económica en el año 1991, según un indicador del Foro Económico Mundial (FEM)... “La falta de competencia y un consumidor no sofisticado no incentivan a las empresas a innovar”, asevera Rosario Córdoba, jefa del Consejo Privado de Competitividad (CPC). (El Tiempo, 2018).

La economía naranja promovida por la nueva administración del presidente Iván Duque, pretende generar iniciativas para los ecosistemas de emprendimiento e innovación y sus formas de financiación ligado a la gestión del Estado. Según el Global Innovation Index (GII) 2018, realizado por Cornell University, Insead y World Intellectual Property Organization (Wipo), el país está en el puesto 63, luego de quedar de 65° el año pasado y de 90° en el 2010. (El Tiempo, 2018).

Recientemente anuncio el presidente Iván Duque ...Colombia va a tener uno de los centros de la cuarta revolución industrial en el mundo, donde básicamente vamos a trabajar en políticas públicas en tres tecnologías, blockchain, internet de las cosas, e inteligencia artificial. Solo para tener la importancia de este logro, es que en el mundo solo existían antes de la conferencia este año, cuatro centros. El de Estados Unidos, el de India, el de Japón y el de China. (El Tiempo, 2019).

El lugar donde se ejecutará este quinto centro del mundo será en la ciudad de Medellín, lo que representa un gran paso de avance en la era digital. Dentro de las líneas de desarrollo se encuentra la ciberseguridad, la inteligencia artificial y el internet de las cosas.

### **Capítulo 3 - La Era digital: una oportunidad para reducir la corrupción y un reto para la profesión del contador**

La ciberseguridad y la inteligencia artificial es una gran oportunidad y una herramienta eficaz para eliminar la corrupción en el sector público y privado, llevando una completa trazabilidad de todos los movimientos y operaciones que realicen estos individuos. Es lo que la población colombiana siempre ha esperado, un país libre de corrupción, con equidad y oportunidades para todos. La economía es débil frente a un país que además de corrupto posee un amplio sector informal.

Según el indicador de corrupción para América Latina emitido por el Centro de estudios Latinoamericanos (CESLA), junto con la Universidad Autónoma de Madrid y el Instituto de Predicción Económica L.R Klein al 2018 Colombia se ubica en la posición 70/100 y en la media de Latinoamérica su puntuación es de 67.7/100, lo que lo describe dentro del rango de alto nivel de corrupción y debilidad extrema en política anticorrupción. (CESLA.com, 2019).

Y es que en el sector público abunda la corrupción a gran escala, un análisis realizado por el Grupo de Acción Financiera (Financial Action Task Force, FATF) en el año 2011 descubrió que el 84% de los 32 casos de corrupción a gran escala, los corruptos consignaron sus ganancias en cuentas del extranjero. Esto implica que la corrupción a gran escala requiere una lucha a nivel interno en cada país y otra a nivel internacional para recuperar activos e identificar el flujo de dineros ilícitos hacia el exterior. (Ceballos, 2018).

En la ciudad de Bogotá D.C, el 25 de abril de 2018, se realizó el Índice de Transparencia de Bogotá (IDB) a 34 entidades públicas. Según la Corporación Transparencia por Colombia (TpC) en este índice se miden tres factores:

- **Visibilidad:** Evalúa los riesgos generados por la opacidad en la información.
- **Institucionalidad:** Mide los riesgos generados por deficiencias en los procesos y procedimientos en la gestión institucional.
- **Control y Sanción:** Mide los riesgos asociados a una baja cultura de autorregulación, control externo en la entidad y mecanismo de sanción por hechos de corrupción.

El factor de Visibilidad decretado en la Ley 1712 de 2014 para la Transparencia y el derecho de acceso a la información pública, obtuvo una calificación de 79,1 puntos, siendo el factor de mayor cumplimiento. Le sigue el factor de Institucionalidad con una calificación de 65 puntos, sin embargo, se señala la ausencia de una política para la prevención de la corrupción. Por último, el factor de Control y Sanción obtuvo 63.3 puntos cuya mayor debilidad es la entrega de información a las entidades de control. Dentro de la evaluación de las 34 entidades; ocho (8) entidades tienen riesgo moderado, veinte (20) entidades tienen un riesgo medio y seis (6) entidades tienen un riesgo alto. La calificación promedio fue de 68,7 puntos con un riesgo medio. Se destacan las Secretarías Distritales de Gobierno y Educación. A continuación, se muestra la Tabla general de resultados:

Tabla 1. Tabla general de resultados del Índice de Transparencia de Bogotá (IDB) .

RANKING	NOMBRE ENTIDAD	ITB	NIVEL DE RIESGO	VISIBILIDAD	INSTITUCIONALIDAD	CONTROL
-	Ninguno	-	<b>BAJO</b>	-	-	-
1	Secretaría Distrital de Gobierno	82,5	<b>MODERADO</b>	91,0	78,4	79,4
2	Secretaría de Educación del Distrito	80,5		85,3	75,3	82,8
3	Secretaría Distrital de la Mujer	79,1		91,7	73,9	73,5
4	Secretaría Distrital de Integración Social	78,4		92,2	76,6	67,2
5	Caja de Vivienda Popular	76,5		88,1	73,0	69,4
6	Secretaría General Alcaldía Mayor de Bogotá	75,6		89,8	61,0	80,7
7	Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal	75,5		73,7	78,4	73,6
8	Veeduría Distrital	75,2	<b>MEDIO</b>	83,3	75,6	66,7
9	Secretaría Distrital de Hábitat	73,9		91,9	66,2	66,3
10	Secretaría Distrital de Planeación	73,5		84,8	69,8	67,3
11	Personería de Bogotá	73,4		85,4	65,3	72,1
12	Secretaría Distrital de Movilidad	73,1		74,0	74,6	70,2
13	Instituto de Desarrollo Urbano	72,3		84,4	70,6	62,6
14	Secretaría Distrital de Ambiente	71,9		82,2	61,8	75,0
15	Unidad Administrativa Especial de Catastro	70,7		75,2	72,1	64,5
16	Instituto para la Economía Social	70,0		80,5	63,2	68,4
17	Secretaría Distrital de Hacienda	69,8		80,4	71,1	57,6
18	Contraloría de Bogotá	69,5		81,2	65,6	62,9
19	Secretaría Distrital de Cultura Recreación y Deporte	68,2		81,8	61,7	63,2
20	Secretaría Distrital de Salud	67,0		86,5	53,3	65,7
21	Instituto Distrital de Turismo - IDT	66,8		79,3	65,8	55,6
22	Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico - IDEP	66,8		73,0	60,9	68,2
23	Instituto Distrital de las Artes IDARTES	66,0		82,3	60,4	57,1
24	Instituto Distrital de Patrimonio Cultural -IDPC	65,0		78,2	56,8	62,6
25	Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público -DADEP	64,4	76,6	61,2	56,6	
26	Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial -UMV	63,2	87,9	60,7	41,9	
27	Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD	60,8	80,9	53,7	50,2	
28	Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos	60,1	<b>ALTO</b>	61,6	55,5	64,7
29	Consejo de Bogotá	59,9		52,3	67,8	56,9
30	Instituto para la Protección de la Niñez y la Juventud IDIPRON	59,8		70,7	57,9	51,3
31	Jardín Botánico José Celestino Mutis	59,7		68,6	55,4	56,4
32	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	57,8		67,7	53,8	53,4
33	Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP	55,9		69,7	54,5	43,9
34	Departamento Administrativo del Servicio Civil DASC	54,0		55,7	59,6	45,0
-	Ninguno	-		<b>MUY ALTO</b>	-	-

Fuente: Corporación Transparencia por Colombia -TpC

Por otro lado, los fraudes más encontrados en el sector privado reportados por las auditorias y que recopila y expone el Instituto Nacional de Contadores Públicos (INCP, 2016) son:

- Bienes y/o servicios pagados, pero no recibidos.
- Utilización de los recursos de la compañía para el cubrimiento de gastos personales.
- Facturación entre empresas relacionadas o vinculadas para disminuir ingresos y evadir obligaciones tributarias.
- Disminuciones ficticias de inventarios.
- Doble contabilidad a nivel fiscal y financiero.
- Servicios y/o ventas no causadas, pero si consignadas a cuentas bancarias personales.
- Omisión de información financiera en las declaraciones de impuestos.
- Cartera recuperada y no causada.
- Compras registradas sin soportes ni existencias autorizando el pago a terceros.
- Pago de salarios a personas que no pertenecen a la nómina o inexistentes.
- Ingresos sin registrar disminuyendo base para pago de impuestos.
- Alteración en facturas y registros contables.
- Anulación de facturas canceladas por los clientes.
- Destrucción de documentos legales.
- Registro de inventarios que no cuentan con la documentación soporte.
- Registro de pasivos sin la documentación que acredite la obligación.
- Un mismo funcionario realiza actividades de control y registro, generando pagos a título propio.
- Activos fijos sin tarjetas de kárdex bajo responsabilidad de personas que las usan, perdiéndose el activo.

- Sobrevaloración de servicios y bienes.
- Desviación del presupuesto aprobado a cuentas de gastos específicas a otros rubros de gasto, provocando malversación de fondos.
- Contratación de empresas que a su vez sub contratan a otras para prestar el servicio o bien.

Esta situación de corrupción y fraude presente en el sector gubernamental y privado es lo que se requiere acabar con urgencia, y el papel que desempeña el revisor fiscal y el contador público representa uno de los principales mecanismos de control que tiene el Estado para mitigar la evasión, omisión y elusión fiscal, sin embargo, no es suficiente. Lamentablemente la situación del país es el reflejo de la poca responsabilidad de sus habitantes incapaces de cumplir con sus obligaciones sustanciales y de la poca ética de los profesionales en contaduría que son permisivos ante la desorganización, omisión y evasión que cometen las entidades para no pagar lo que corresponde al fisco. Y es ante esta situación que la inteligencia artificial juega un factor clave en el control de la información como una herramienta de lucha contra la corrupción. Víctor Muñoz quien es el alto consejero para la Transformación Digital afirma que...Blockchain es una tecnología donde la información queda grabada en diferentes nodos y hace que sea imposible modificar un dato sin que se pueda editar el mismo. Entonces esto brinda seguridad y confianza a las transacciones. (Política, 2019).

Una de las herramientas que han venido utilizando la Fiscalía General de la Nación en inteligencia artificial es un programa llamado Fiscal Watson el cual encuentra correlaciones en materia de delitos agilizando los procesos y el Ministerio de Agricultura ha utilizado los IoT para obtener la mayor información en relación a cadenas de producción y comercialización en varios proyectos. (Política, 2019).

Por otro lado, cuando se reconoce como profesional los cambios que ha generado la automatización de procesos, se genera un sin sabor respecto a las grandes transformaciones que se han venido dando en las organizaciones y cuyo mayor impacto ha sido la reducción de personal. Un caso particular expuesto por la sección de educación de la revista Semana, ha sido del banco ruso Sberbank que anuncio realizar para el año 2021 el despido de 45.000 empleados, luego de haber despedido a 5.600 empleados en el segundo semestre del pasado 2018, reemplazándolos por inteligencia artificial. Es Anna el robot que opera en el contact center, elabora balances y estados de pago de los clientes. Y no siendo solamente el departamento de servicio al cliente el único con implementación de inteligencia artificial, el departamento jurídico se liberó de 3.000 empleados por robots que ejecutan labores de abogados como redacción de demandas, análisis de extensión de préstamos, otorgamiento de nuevos créditos entre otros (Educación, 2019).

Esto es un llamado y una invitación no solo para los profesionales en aquellas disciplinas financieras y administrativas, sino para todos los integrantes del mercado laboral independientemente de su nivel de escolaridad, disciplina y demás, para actuar y reformular el ejercicio de la profesión y de toda labor.

A la labor del contador se sumarán ciertas competencias en la medida en que incremente la automatización en las organizaciones y, se podría contemplar las siguientes:

- Mayor capacidad de auditar y detectar las posibles fallas que pueda generar la automatización de la información, si bien es cierto, un sistema no es 100% confiable y se necesitara del criterio, experticia y conocimiento del profesional en contaduría para a) detectar los errores en cifras y b) saber configurar o reconfigurar un sistema que cumpla con los requerimientos y demás protocolos a nivel financiero y fiscal.



- Realizar una labor más alejada de la contabilidad y de los roles rutinarios, para convertirla en una labor más analítica que impulse y agregue valor al negocio aprovechando las oportunidades que brinde el mercado, y por qué no, convirtiendo el Marketing como una herramienta estratégica dentro de su gestión. Desarrollando estrategias competitivas, lo que posibilita una gestión más empresarial y/o comercial, porque a nivel de datos, estadísticas, análisis, reportes y demás información financiera, no se requiere personal para realizarlo, la tecnología ya lo está realizando y este será el insumo con el que el profesional en contaduría deberá alimentar su gestión, basado en el análisis de las necesidades específicas de las empresas.
- Adquirir mayor conocimiento y manejo en Big Data y Business Intelligence<sup>2</sup> con fundamentos matemáticos, informáticos y estadísticos, para la correcta utilización y selección de la información. Al igual que controlar bases de datos como SQL que sirve para administrar y recuperar información en caso de alteraciones o pérdidas de información. Esto es una competencia que brinda gran valor agregado a la profesión, porque no en todas las organizaciones es de agrado que el área de sistemas tenga manipulación o conocimiento absoluto de toda la información y más a nivel financiero.
- Obtener amplias competencias tecnológicas en ciberseguridad aparte de las ya mencionadas, protegiendo la información. Las compañías generalmente cuentan con personal de sistemas encargados de proteger la vulnerabilidad a la cual se pueda ver expuesta la información, pero para el profesional que es independiente y que almacena bajo su custodia información confidencial y cuidadosa de sus clientes, deberá tener este

---

<sup>2</sup> El Business Intelligence es una herramienta de planificación empresarial, porque cuenta con unas características específicas que hacen que los negocios puedan obtener una información muy valiosa para mejorar su rendimiento. Es precisamente el acceso a estos datos uno de los aspectos más importantes del Business Intelligence.

tipo de competencias por la seguridad de todos. La violación de protocolos y la actuación de los hackers en secuestro o pérdida de información es algo que vendrá en aumento paralelo al uso de tecnologías en nube, servidores. Etc.

- Contar con un amplio dominio del idioma inglés porque aparte de ser un idioma universal, es el más utilizado en el mundo de los negocios a nivel internacional y adicional se debe tener en cuenta que el idioma inglés y el acceso a la internet abren la puerta al mundo del conocimiento. No sobra decir que la uniformidad de la información financiera que se ha venido desarrollando en distintos países con la Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) promueve aún más la necesidad del manejo del segundo idioma. Actualmente, aunque en Colombia no ha sido un requisito muy representativo a excepción de las compañías que así lo exigen, se evidencia en las ofertas laborales, que los reclutadores prefieren los empleados con el manejo del idioma, además con la internacionalización, transacciones y cruces de información que se da entre países, es una necesidad que se debe empezar a cubrir a nivel general si se requiere una mayor competitividad y desarrollo a nivel empresarial.

La profesión del contador aprovechará todas las herramientas analíticas y dentro de sus objetivos estará el monitorear los errores que cometa el sistema para que este no afecte en gran magnitud los procesos, puesto que un error se puede volver repetitivo en diferentes momentos afectando gran cantidad de información, lo que solo el profesional estará en capacidad de identificar. El contador será valioso por su capacidad de adaptación, sus habilidades blandas, su conocimiento en programación, su proactividad para mantenerse en constante formación y aprendizaje, su liderazgo y su ética profesional. El contador es fundamental para el buen funcionamiento de las organizaciones y la toma inteligente de las decisiones, por tanto, la nueva

era no es una amenaza de exterminio, sino una oportunidad de cambio y muy seguramente de amplias oportunidades internacionales, con la unión de la globalización y la tecnología.

## Capítulo 4 - Conclusiones

La Revolución 4.0 sin lugar a dudas es un fenómeno que, como todas las revoluciones industriales, repercute en grandes cambios para la humanidad. Cada revolución se ha encargado de potenciar la productividad en los diferentes bienes y servicios, respondiendo aceleradamente a las necesidades de la sociedad con efectos tanto positivos como negativos para las personas, para las empresas y para el medio ambiente. Sin embargo, lo que más llama la atención de esta era innovadora es la sustitución del humano por la tecnología a mayor escala. Y esta sustitución no solo se da en el proceso de manufactura sino también en los procesos administrativos y contables, algo que tal vez se veía un poco alejado pero que en realidad está más próximo de lo que se pudo llegar a pensar.

Al reconocer que todos los procesos corporativos pueden llegar a automatizarse genera una ilusión de transparencia en la información dados los protocolos de seguridad y administración que se implementaría en dichos procesos cuya implementación no solo está dada en el sector privado sino también en el sector público lo que se puede evidenciar con el uso de la inteligencia artificial. Esto genera una luz para la disminución de los índices de corrupción lo que generaría consecuencias muy positivas en materia económica para el país, si se llegase a implementar en todo tipo de entidad. Colombia no es ajena a la automatización y a la era tecnológica y, aunque existen grandes brechas por ausencia de políticas eficientes y una débil infraestructura tecnológica, el país ha dado un paso muy grande incluyendo en la ciudad de Medellín el quinto centro tecnológico mundial de esta revolución. La administración del presidente Iván Duque impulsa fuertemente la innovación y ofrece beneficios de emprendimiento y beneficios fiscales con la economía naranja para quienes fortalezcan este sector de investigación y desarrollo entre otros. Además, se proyecta

que el 30% de las empresas colombianas para el año 2020 estarían automatizadas. Este proceso que, aunque genera incertidumbre en la demanda laboral disminuyendo gran variedad de profesiones y trabajos, impone fuertes cambios de adaptación.

En lo que respecta a la profesión del contador, este deberá actualizar el desarrollo de su labor, lo que implica el obtener nuevas habilidades y competencias que apoye los procesos sistemáticos y aporte al desarrollo del negocio en su ámbito financiero y comercial y con estrategias de negocios. La tecnología tiene que ser el mejor aliado del contador y su conocimiento y dominio pueden disminuir el riesgo de que la profesión desaparezca. Aunque es difícil llegar a pensar que un sistema pueda reemplazar 100% la experticia del profesional contable, puesto que cada organización requiere un análisis personalizado en sus resultados y en todo lo que ejecuta, sujeto a diferentes normas y procedimientos, algo que no se puede permitir es que el profesional contable sea ignorante y ajeno al uso y dominio de la tecnología. Y es aquí donde el aprendizaje tecnológico, las habilidades blandas, la ética y el liderazgo serán las principales herramientas del contador.

Por otro lado, y relacionado a la automatización de los procesos, surge la inquietud y algo que se puede llegar a pensar a futuro, es la estandarización de la información financiera a nivel mundial. Se requeriría que en cada sector económico existiera la tipificación y codificación de cada transacción u operación que pueda realizar cada entidad en el rol de su actividad económica en todo tipo de documento generado. Esto permitiría el fácil reconocimiento para que la tecnología que se emplee realice la lectura, la registre, valide y emita a los entes de control encargados o definidos por cada nación. Algo muy similar a lo que ya se ha venido realizando con la facturación electrónica, donde un simple código carga toda la información de la factura, pero que esta solución sea implementada para todas las operaciones no solo respecto a la venta.

Esto permitiría una mayor interoperabilidad de la información y comunicación entre países para minimizar los riesgos de corrupción y fugas de dinero de un país a otro. Así, representaría para los países un elevado nivel de transparencia en su economía y una notable disminución de errores en la información que poseen las organizaciones. El control sería más viable si también se incluyera la gestión de recursos que ejecutan las entidades públicas, porque no solo se trata del control del sector privado, sino también del sector público donde se representan mayores niveles de corrupción. Claro está, es un ideal que se sujeta a diversos factores y a la coyuntura que vive cada país, pues difieren las políticas fiscales, monetarias y demás, para llegar a igualar las actividades y por ende la presentación de la información, pero en últimas, todas las naciones en su encargo público responden a las mismas necesidades sociales, y a nivel privado todo se resume al comercio de bienes y servicios en los diferentes sectores económicos y en cada país la dinámica es la misma, por tanto, no resultaría difícil igualar.

## Glosario

**Automatización de procesos:** Sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.

**Banda ancha fija:** medio de transmisión de gran capacidad de información, permite la conexión de varias redes en un único cable.

**Blockchain:** Es un libro de cuentas en los que los registros (los bloques) están enlazados y cifrados para proteger la seguridad y privacidad de las transacciones. Es, en otras palabras, una base de datos distribuida y segura (gracias al cifrado) que se puede aplicar a todo tipo de transacciones que no tienen por qué ser necesariamente económicas.

**Ciberseguridad:** La ciberseguridad es la práctica de defender las computadoras y los servidores, los dispositivos móviles, los sistemas electrónicos, las redes y los datos de ataques maliciosos. También se conoce como seguridad de tecnología de la información o seguridad de la información electrónica. El término es amplio y se aplica a numerosos elementos, desde seguridad informática hasta recuperación ante desastres y educación del usuario final.

**FEM:** El Foro involucra a los líderes políticos, empresariales y otros líderes de la sociedad para dar forma a las agendas globales, regionales y de la industria.

**Innovación:** Es la introducción al uso de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.

**Inteligencia artificial:** Es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

**Internet móvil banda ancha:** se asocia en el mundo tecnológico a la disponibilidad de velocidades de transmisión de datos elevadas.

**IoT:** La internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un sistema de dispositivos de computación interrelacionados, máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas que tienen identificadores únicos y la capacidad de transferir datos a través de una red, sin requerir de interacciones humano a humano o humano a computadora.

**OCDE:** La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ofrece un foro donde los gobiernos puedan trabajar conjuntamente para compartir experiencias y buscar soluciones a los problemas comunes. Trabaja para entender que es lo que conduce al cambio económico, social y ambiental. Mide la productividad y los flujos globales del comercio e inversión. Analiza y compara datos para realizar pronósticos de tendencias. Fija estándares internacionales dentro de un amplio rango de temas de políticas públicas.

**RPA:** La automatización de procesos mediante robots (Robotic Process Automation en inglés) es toda tecnología orientada al uso de software con el objetivo de disminuir la intervención humana en el uso de aplicaciones informáticas, especialmente en tareas repetitivas que varían muy poco en cada iteración.

**UIT:** La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación – TIC.



## Lista de Referencias

### Periódicos Online

Cesar, C. (2017, 14 de diciembre). Firma invitada La revolución industrial 4.0 al servicio de la riqueza. *El País*. Recuperado de [https://retina.elpais.com/retina/2017/12/04/tendencias/1512378734\\_611253.html](https://retina.elpais.com/retina/2017/12/04/tendencias/1512378734_611253.html)

Economía. (2018, 28 de octubre). El estado de la innovación, entre avances y retrocesos. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cual-es-el-estado-de-la-innovacion-en-colombia-286008>

Economía y Negocios. (2017, 30 de julio). Ocde advierte sobre la debilidad innovadora de empresas locales. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/economia/empresas/ocde-advierte-sobre-la-debilidad-innovadora-de-empresas-colombianas-114764>

Educación. (2019, 25 de enero). ¿Qué es la cuarta revolución industrial y por qué va a cambiar a la educación? *Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/educacion/articulo/cuarta-revolucion-industrial-una-reforma-para-el-sistema-educativo/599090>

Medina C, M. (2017, 26 de noviembre). ¿Cómo va Colombia en desarrollo tecnológico? *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/como-va-colombia-en-desarrollo-tecnologico-articulo-725235>

Medina C, M. (2017, 5 de octubre). La historia detrás de la internet de las cosas. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/tecnologia/la-historia-detras-de-la-internet-de-las-cosas-articulo-716678>

Perasso, V. (2016, 12 de octubre). Qué es la cuarta revolución industrial y por qué debería preocuparnos. *BBC News*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

Política. (2019, 9 de febrero). A Colombia ya llegó la cuarta revolución industrial!: Muñoz. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/politica/gobierno/consejero-victor-munoz-habla-de-la-cuarta-revolucion-industrial-en-colombia-324784>

Redacción. (2016, 17 de octubre). Qué es la realidad aumentada, cómo se diferencia de la virtual y por qué Apple apuesta fuertemente a ella. *BBC News*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37678017>

Redacción Tecnología. (2018, 16 de abril). Solo 20% de la población en Colombia tiene acceso a redes móviles 4G según el BID. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/tecnologia/solo-20-de-la-poblacion-en-colombia-tiene-acceso-redes-moviles-4g-segun-el-bid-articulo-750430>

Tecnología. (2017, 13 de marzo). Sin marcha atrás: La automatización será una realidad en Colombia en 2020. *Dinero*. Recuperado de <https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deloitte/242846>

### **Tesis y trabajos de grado**

Gutiérrez C, A. (s.f). La cuarta revolución: innovación en la economía digital (Tesis de Posgrado).  
Universidad ECCI, Bogotá, Colombia.

### **Referencias de páginas en el World Wide Web**

Aldakin. (2017). Automatización Industrial y robótica. Qué es y sus claves de éxito. Recuperado de <http://www.aldakin.com/automatizacion-industrial-robotica-claves-exito/>

Asociación Española de Robótica y Automatización AER. (2018). Robótica colaborativa.

Recuperado de <https://www.aer-automation.com/aer-atp/robotica-colaborativa/>

Auditool. (2018, 17 de abril). El Impacto de la Cuarta Revolución en la Contabilidad. Recuperado

de <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/5947-el-impacto-de-la-cuarta-revolucion-en-la-contabilidad>

Banco Santander. (2017, 29 de mayo). 4 características de la industria 4.0. Recuperado de

<https://www.santanderpyme.com.mx/detalle-noticia/4-caracteristicas-de-la-industria-40.html>

CESLA.com (2019). Informe de corrupción de Colombia. Recuperado de

<https://www.cesla.com/pdfs/Informe-de-corrupcion-en-Colombia.pdf>

Colciencias. (s.f). Innovación Empresarial. Recuperado de

<https://www.colciencias.gov.co/innovacion/empresarial>

Deloitte. (2018, 22 de enero). The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? Recuperado

de <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/deloitte-review/issue-22/industry-4-0-technology-manufacturing-revolution.html>.

Deloitte. (s.f). Automatización de Procesos Contables - Administrativos y Robótica. Deloitte.

Recuperado de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/deloitte-analytics/Estudios/Automatizaci%C3%B3n%20de%20Procesos%20Administrativos%20y%20Rob%C3%B3tica%20RPA.pdf>

ITU. (s.f). obre la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Recuperado de

<https://www.itu.int/es/about/Pages/default.aspx>

Navarrete Andrés. (2013, 5 de noviembre). Automatización de procesos en la empresa. Recuperado

de <https://www.gestiopolis.com/automatizacion-de-procesos-en-la-empresa/>

- OCDE. (s.f). Acerca de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Recuperado de <https://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Prodintec. (2018). Fabricación aditiva impresión 3D. Recuperado de <http://www.prodintec.es/es/nuestra-actividad/fabricacion-avanzada/fabricacion-aditiva-impresion-3d>
- Ruiz, H. (s.f). Sistemas de Visión Artificial. Infaimon. Recuperado de [http://www.crit.upc.edu/JCEE2011/pdf\\_ponencias/PDFs/17\\_11\\_11/Sistemas%20de%20Vision%20Artificial.pdf](http://www.crit.upc.edu/JCEE2011/pdf_ponencias/PDFs/17_11_11/Sistemas%20de%20Vision%20Artificial.pdf)
- Salesforce. (2019). ¿Qué es Cloud Computing? Recuperado de <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/>
- TpC. (2019, 5 de marzo). Bogotá mide por primera vez su índice de transparencia. Recuperado de <http://transparenciacolombia.org.co/2019/03/05/bogota-mide-por-primera-vez-su-indice-de-transparencia/>
- World Economic Forum. (s.f). Our Mission The World Economic Forum Recuperado de <https://es.weforum.org/about/world-economic-forum>

## **Blogs**

- Arroyo, P. (2015, 20 de octubre). Industria 4.0 – Sistemas Ciber-Físicos (Mensaje en un blog). Recuperado de <http://www.cantabriatic.com/industria-4-0-sistemas-ciber-fisicos/>
- Asociación Española de empresas de consultoría. (2019, 16 de enero). IoT: ¿qué esperar en 2019? (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://www.consultoras.org/internet-y-redes-sociales/iot-que-esperar-en-2019>
- Aura portal. (s.f). RPA: Robotic Process Automation – Qué es y cómo nos ayuda (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://www.auraportal.com/es/rpa-robotic-process-automation-que-es/>

Factoría del futuro. (2017, 5 de octubre). Cinco factores clave de la robótica colaborativa que ayudan poner la automatización al alcance de las PYMEs. (Mensaje en un blog).

Recuperado de <https://www.factoriadelfuturo.com/factores-clave-robotica-colaborativa/>

FCV. (2016, 8 de julio). HIC, un paso al frente en tecnología farmacéutica (mensaje en un blog).

Recuperado de <http://www.fcv.org/site/noticias/novedades/350-hic-un-paso-al-frente-en-tecnologia-farmaceutica>

Instituto de Ingeniería del conocimiento. (2016, 28 de junio). Las 7 V del Big data: Características más importantes. (Mensaje en un blog). Recuperado de

<http://www.iic.uam.es/innovacion/big-data-caracteristicas-mas-importantes-7-v/>

Instituto de Ingeniería del conocimiento. (2019). ¿Qué es la analítica predictiva? (Mensaje en un blog). Recuperado de <http://www.iic.uam.es/big-data/analitica-predictiva/>

Kaspersky. (s.f). ¿Qué es la ciberseguridad? (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>

Moncayo, C. (2016, 16 de septiembre). Tipos de fraudes Auditoria -INCP. (Mensaje en un blog).

Recuperado de <https://www.incp.org.co/tipos-de-fraudes/>

Tech Target. (s.f). Blockchain. (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Blockchain>

Tech Target. (s.f). Inteligencia artificial, o AI. (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-AI>

Tech Target. (s.f). Internet de las cosas (IoT). (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-IoT>

TicFácil.com. ((s.f). ¿Qué es la banda ancha? (Mensaje en un blog). Recuperado de <http://www.informeticplus.com/que-es-la-banda-ancha>

Universidad Internacional de Valencia. (2018, 21 de marzo). ¿Qué es business intelligence y cuáles son sus aspectos clave? (mensaje en un blog). Recuperado de <https://www.universidadviu.com/business-intelligence-cuales-aspectos-clave/>

Xataka. (2017, 17 de noviembre). Qué es blockchain: la explicación definitiva para la tecnología más de moda. (Mensaje en un blog). Recuperado de <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda>