

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Expectativas de la cuarta revolución industrial.

Análisis de Contenido (Trabajo de Grado).

Nicole Mejía Criollo.

Bogotá, Colombia.

2018.

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Expectativas de la cuarta revolución industrial.

Análisis de Contenido (Trabajo de Grado).

Nicole Mejía Criollo.

David Hernando Barbosa Ramírez.

Administración de Negocios Internacionales.

Bogotá, Colombia.

2018.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| Resumen | 6 |
| Palabras Claves | 6 |
| Abstract | 7 |
| Key Words | 7 |
| 1. Introducción | 8 |
| 1.1 Conceptualización | 8 |
| 2. Contexto Histórico | 11 |
| 2.1 Primera Revolución Industrial | 11 |
| 2.2 Segunda Revolución Industrial | 12 |
| 2.3 Tercera Revolución Industrial | 13 |
| 3. Elementos estructurales de la 4RI | 14 |
| 4. Perspectiva desde la administración | 17 |
| 5. Discusión | 20 |
| 6. Conclusiones | 21 |
| 7. Referencias | 23 |

Glosario:

Big Data: Conjuntos de datos extremadamente grandes que pueden analizarse computacionalmente para revelar patrones, tendencias y asociaciones, especialmente en relación con el comportamiento e interacciones humanas.

Biotecnología: Se refiere a cualquier aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos, organismos vivos o derivados de los mismos, para elaborar o modificar productos o procesos.

Ciencia de los materiales: Disciplina que combina la metalurgia, cerámica, física del estado sólido y química.

Computación cuántica: Uso de los fenómenos de la mecánica cuántica, como la superposición y el entrelazamiento para realizar el cálculo.

Impresión 3D: Dispositivo tecnológico que permite imprimir o crear objetos físicos de tres dimensiones desde un modelo digital.

Informática: Rama de la ingeniería de la información. Implica la práctica del procesamiento de la información y la ingeniería de los sistemas de información.

Inteligencia artificial (IA): Es el razonamiento programado y las habilidades de pensamiento aplicadas desde una máquina para imitar la inteligencia humana o animal, también es conocida como inteligencia de la máquina.

Internet de las cosas (IoT): Es la digitalización del mundo físico, se refiere a la conectividad y asociación de dispositivos electrónicos, vehículos (también llamados "dispositivos conectados" y "dispositivos inteligentes"), estructuras, edificios y otros dispositivos con

electrónica, software, sensores, actuadores y capacidades de comunicación que equipan dichos artículos para enviar, transmitir y procesar información.

Nanotecnología: Combinación de la ciencia, ingeniería y tecnología llevada a cabo en nanoescala, aproximadamente de 1 a 100 nanómetros.

Realidad virtual: a realidad aumentada permite, mediante un proceso informático, combinar el mundo real con el virtual. De este modo, conseguiremos aumentar la capacidad de preparar todo tipo de experiencias interactivas muy útiles para la venta de nuestro producto, como podrían ser los catálogos en 3D o los vestuarios de ropa virtuales.

Robótica: Área multidisciplinar de ingeniería y ciencia que abarca los campos de la mecánica, eléctrica, informática y otros campos de ingeniería.

Resumen:

La implementación de las nuevas tecnologías evidencian traer grandes beneficios en la vida cotidiana, lo cual es fruto de las capacidades del ser humano. Trayendo a su vez consecuencias negativas como el desplazamiento de mano de obra en actividades cognitivas como los cálculos y la cual así mismo demuestra los límites en actividades como el cuidado y la seguridad. Es una era prometedora en cuanto la materialización de objetos que antes no se creían posibles, aumentando la calidad de vida, la productividad y la eficiencia de diferentes tipos actividades.

En este artículo se realiza un análisis de contenido respecto a la etapa entrante de tecnología, la cuarta revolución industrial, en donde se presenta una la conceptualización, sus antecedentes, sus elementos estructurales, la perspectiva desde la administración y una posición frente al futuro. Lo anterior con el fin de recolectar los datos más importantes para futuras investigaciones en el ámbito administrativo.

Palabras claves: *Cuarta Revolución Industrial (4RI), Industria 4.0, tecnología, digitalización, innovación, administración, futuro.*

Abstract:

The implementation of new technologies is evidence of great benefits in daily life, which is the result of the capabilities of human beings. Bringing in turn negative consequences such as the displacement of labor in cognitive activities such as calculations and which likewise demonstrates the limits in activities such as care and safety. It is a promising era in terms of the materialization of objects that were previously not thought possible, increasing the quality of life, productivity and efficiency of different types of activities.

In this article, a content analysis is carried out regarding the incoming stage of technology, the fourth industrial revolution, where a conceptualization, its antecedents, its structural elements, the perspective from the administration and a position against the future are presented. The above in order to collect the most important data for future investigations in the administrative field.

Key Words: Fourth *Industrial Revolution (4IR)*, *Industry 4.0*, *technology*, *digitalization*, *innovation*, *management*, *future*.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia del hombre ha desarrollado tecnología hasta el punto de obtener información de otras galaxias, demostrando además que la buena implementación de estas tecnologías en la vida del ser humano pueden llegar a ser de suma beneficencia para el mismo. El desarrollo de estas herramientas ha sido progresivo y evolutivo a través del tiempo obteniendo cambios en diferentes etapas en las que inició con la introducción de nuevas herramientas que produjeron cambios de suma importancia para la vida cotidiana de la época, una tecnología revolucionaria respecto a la anterior.

El presente artículo es un análisis de contenido sobre la Cuarta Revolución Industrial, que pretende un resumen congruente de diversos artículos académicos para así conocer los elementos estructurales de dicha revolución por medio del contexto, la definición y la inferencia. Incluyendo así la mayor cantidad de información relevante para resaltar aquellos vacíos que todavía falta por llenar en esta era tecnológica que recién empieza y aun así está marcando una diferencia respecto a las anteriores, de tal manera que suponen es una fase superior para la humanidad y es estudiada en alternos ámbitos y áreas disciplinares.

1.1 Conceptualización

La disposición de las diversas tecnologías hacia las personas ha demostrado mejorar la calidad de vida en las sociedades, teniendo así un mayor avance a una velocidad superior comparativa respecto a aquellas que no las tienen a disposición. Así mismo, la misma

velocidad con el que se desarrollan las diferentes tecnologías y la inclusión en la vida diaria permiten un dinamismo de forma paralela que resulta en una constante transformación tanto de la tecnología como el estilo de vida en las sociedades. Transformaciones que quedaron registradas en el tiempo y se han dividido en 4 etapas ya que originaron una revolución al cambiar las estructuras sociales con nuevas tecnologías.

En esta búsqueda de información se encontró que la Cuarta Revolución Industrial o 4IR, por sus siglas en inglés, también es denominada diversamente como Industria 4.0 (término dado por estudios alemanes), Industria del Futuro, Produktion 2030, entre otros (Thayer, n.d.). Términos referencia que son más próximos a los estudios sobre la producción industrial, área donde adquirieron características por las tendencias tecnológicas. La primera revolución o la Industria 1.0 caracterizada por la mecanización, la Industria 2.0 por la automatización, la Industria 3.0 por la digitalización, y actualmente la Industria 4.0 por la robótica, puesto que esta permitirá recopilar y analizar diferentes datos a través de máquinas (Kravchenko & Kyzymenko, 2019).

En las diferentes fases se encuentra que existieron así cambios en la estructura social por la creación de nuevas herramientas que facilitaron la vida misma, esto debido al factor de la innovación disruptiva. Nuevos productos o servicios que a su vez hicieron un cambio de alto impacto hasta el punto de transformar la manera en la que se vivía y se vive en las sociedades, o hasta en cómo organizaciones e instituciones hacen negocios y mejoran sus producciones. La innovación disruptiva ocurre para satisfacer las necesidades de nuevos clientes con elementos diferenciados, que es totalmente diferente del mercado principal anterior, lo que permite que surja un nuevo mercado o nicho de mercado (Lee, Yun, Pyka, ...Zhao, 2018). Teniendo como propósito principal romper los esquemas de la era actual para

dirigirse a nuevos campos, con poca actividad y conocimiento. Buscando crear e introducir tecnología o herramientas que están desarrolladas con características que van a facilitar la satisfacción de las necesidades o deseos de la humanidad y la adaptación al medio ambiente.

El primero en definir 4IR fue Klaus Schwab en 2016, donde afirma que es una etapa caracterizada por extensos desarrollos tecnológicos en una variedad de campos, la cual conlleva a una formulación radicalmente nueva de la cuestión de la relación en el sistema de 'hombre-tecnología' (Schwab, 2016). En este punto la tecnología no reemplaza al hombre, sino que trabajan a la par para llegar más lejos, dando una subordinación de la tecnología al hombre. Una era empática y de asociación entre tecnología avanzada, sistemas de inteligencia artificial y el hombre, en donde recae en la creación de nuevos espacios de intervención tecnológica en el cuerpo (órganos artificiales, etc.); o de realidad virtual (simuladores, etc.) para trabajar en conjunto. Siendo una gran distinción respecto a las anteriores revoluciones en las que se reemplazaba la tecnología por la mano de obra, generando desempleo y daños alternos como la contaminación, eras caracterizadas por el reemplazo de la mano de obra por tecnología y así ganaban unos a costa de que otros perdieran.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

2.1 Primera Revolución Industrial:

La primera revolución industrial tuvo lugar en Gran Bretaña durante el siglo XVIII, de ahí marcó la transición del trabajo manual a la producción en fábrica, que fue capaz de proporcionar avances en ingeniería mecánica (Kravchenko & Kyzymenko, 2019). Como consecuencia del cambio de la fuerza de trabajadores por la potencia de la potencia del vapor, que a su vez trajo el motor de combustión externa propulsado por carbón, y dio la producción mecanizada. Este aumento dinámico de la capacidad y la productividad condujo a la urbanización, al crecimiento de las economías de mercado regional a globales, a la relevancia de los gobiernos democráticos aumentando así la clase media (Philbeck, & Davis, 2018). Abriendo paso a la creación de actividades científicas y técnicas diferentes campos académicos, además de nuevas formas de literatura y estimuló los esfuerzos empresariales para avanzar en nuevos métodos y obtener nuevos conocimientos para el aumento de la producción.

El combustible de la primera revolución industrial puede atribuirse a innovaciones mecánicas, y se caracteriza por el surgimiento de la mecanización, que reemplaza ciertas actividades a los procesos de la máquina como de la agricultura por la industria (Lele, & Goswami, n.d.). Cambios que afectaron los métodos de las actividades de producción en

ciertos productos textiles, químicos, hierro, y demás que necesitaran del uso de máquinas como herramientas, con el fin de masificar o aumentar la producción de fábrica.

2.2 Segunda Revolución Industrial:

Comenzó en Estados Unidos en la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX, época que tuvo como protagonista la energía eléctrica implementada en los procesos de producción en masa (Kraftová, Doudová, & Miláček, 2018). Era en la que se aplicó la ciencia y la ingeniería a las técnicas de producción para crear una gran cantidad de productos que fueron en sí mismos cambios radicales, dado por la estandarización, la complejidad técnica y la precisión en la fabricación, así como además creó una apertura para la infraestructura tecnológica a gran escala, como las redes eléctricas y las nuevas formas de transporte público basadas en el motor de combustión interna (Philbeck, & Davis, 2018).

La segunda revolución trajo un cambio disruptivo a las sociedades gracias a la producción en masa, el uso generalizado de electricidad desde la comunicación y maquinaria eléctrica hasta la electrificación de la fábrica. Además de la creación de dispositivos como el teléfono y el telegrama, el uso de un motor de combustión interna impulsado por aceite y el barco de vapor (Philbeck, & Davis, 2018). Debido a dichas obras, varios países europeos y Estados Unidos experimentaron un impulso drástico en sus economías convirtiéndose en economías industrializadas. Las cuales permitieron que las empresas dentro de estas economías desarrollaran los primeros sistemas informáticos, dando así en 1969 el Intel 4004, un primer

microprocesador que sentó las bases de la revolución de las microcomputadoras. Desarrollos que abrieron el camino para la tercera revolución industrial (Lele, & Goswami, n.d.).

2.3 Tercera Revolución Industrial:

Dio inicio en los Estados Unidos a mediados del siglo XX y comienzos del siglo XXI, conocida como la era de la información y la digitalización, formalizó la introducción de tecnologías de información avanzadas en producción, incluso en el campo de la energía (energía renovable, tecnología de redes inteligentes, motores híbridos, etc.) (Kravchenko & Kyzymenko, 2019). Una revolución de la investigación científica y técnica que trajo un cambio radical a causa de la teoría de la información y el poder de los datos, poder que creó nuevos flujos para el intercambio de información con el uso de las computadoras, y a una mayor velocidad para las sociedades que todavía sigue impulsando el cambio en todos los sectores y regiones de la vida cotidiana.

Una época que conectó las sociedades del planeta a través de la infraestructura y las aplicaciones que llevó un rápido progreso hacia el aumento el poder computacional al realizar cálculos complejos que además condujo a un mundo más complejo e interconectado de muchas maneras (Philbeck, & Davis, 2018). Además, marcó el inicio con la migración de las industrias dominadas mecánicamente y la tecnología electrónica analógica a la electrónica digital, elemento central de esta revolución al imponer el uso generalizado de los circuitos lógicos digitales y sus tecnologías derivadas, incluida la computadora, el teléfono celular

digital e Internet (Lee, & Lim, 2017). Estos dispositivos y redes se reconocieron como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por lo tanto, la tercera revolución industrial obtuvo grandes beneficios, especialmente en términos de accesibilidad de la información, por el contrario al igual que las anteriores revoluciones mostraron un desplazamiento de la mano de obra por tecnología, causando desempleos estacionales pero que también demostró los límites de la tecnología, entendiendo que la inteligencia humana es superior y no puede reemplazarse en su totalidad gracias a ciertas habilidades sociales como la negociación, comunicación y la inteligencia emocional .

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA 4RI

Existen tareas cognitivas o manuales que pueden automatizarse de manera relativamente fácil con tecnología reciente porque siguen procedimientos precisos y predecibles. Por el contrario, muchos trabajos que consisten en habilidades o trabajos de servicio poco cualificados abarcan muchas tareas que son relativamente fáciles para los humanos, pero muy difíciles de automatizar con la tecnología actual (Hirschi, 2018). Actividades que requieren de flexibilidad y análisis que implican la resolución creativa de problemas y la interacción social compleja son cualidades que han podido competir con la raza humana, por tal razón la siguiente era tecnológica no consiste en el desplazamiento sino en la unión de las personas con la tecnología. Llegados al punto ciertos autores señalan características de gran importancia para la 4RI:

Los autores Philbeck, & Davis (2018) agregan que el término "Cuarta Revolución Industrial" se ha utilizado para enmarcar y analizar el impacto de las tecnologías emergentes en toda la gama del desarrollo humano que es un motor de transformación, desde las normas sociales en evolución y las políticas nacionales. Actitudes hacia el desarrollo económico y las relaciones internacionales. Lo que se complementa con el estudio de Lee, Yun, Pyka,...Zhao, (2018) en donde la 4RI es esencialmente equivalente a la evolución de la Internet de las cosas (IoT). Aparte definen como una infraestructura global para la sociedad de la información, para así habilitar servicios avanzados interconectando cosas (físicas y virtuales) basadas en datos existentes y la evolución de las tecnologías interoperables de la información y la comunicación.

En adición el trabajo de Herweijer, Combes, ... y Ramchandani (2018) concluyen que la 4RI global, habilitado digitalmente, ya es el período de innovación más rápido. Se basa en los rápidos avances en tecnologías que incluyen inteligencia artificial, robótica, internet de las cosas, nanotecnología y biotecnología. Como también Liu (n.d.) afirma que la Cuarta Revolución Industrial está construida sobre la Revolución Digital; ahora, la tecnología se ha incrustado en la forma en que las personas viven y trabajan, e incluso en sus cuerpos y en lo que usan. Estos avances tecnológicos llegan a incluir robótica, análisis Big Data, inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), impresión 3D, realidad virtual, vehículos autónomos, hasta drones.

Según Lele & Goswami (n.d.) la 4RI no tiene fronteras, la fusión de diferentes tipos de tecnologías está difuminando las líneas entre las esferas física, digital y biológica. Igualmente, su alta velocidad es la forma en que los negocios, los gobiernos y las personas hacen los negocios. Elementos como la informática, inteligencia, inteligencia artificial (IA),

biotecnología, robótica, Internet de las cosas, impresión 3D, nanotecnología, ciencia de los materiales, almacenamiento de energía y computación cuántica están siendo implementados para mejorar las tareas básicas de la humanidad.

Para Huckova, Sokol, y Rozenfeldova (2018) la caracterización de una gama de nuevas tecnologías que fusionan los mundos físico, digital y biológico, se encuentran impactando todas las disciplinas, economías e industrias, e incluso desafiando las ideas sobre lo que significa ser humano. El autor de la definición 4RI Klaus Martin Schwab (2016) identificó tres características que distinguen esta revolución de las anteriores: (1) velocidad, ya que esta revolución está evolucionando a un ritmo exponencial en lugar de lineal; (2) alcance, está interrumpiendo casi todas las industrias; y (3) el impacto de la transformación de la producción, la gestión y la gobernanza. Aumentando la calidad de la relación entre la humanidad y tecnología, no sólo mejora la producción de fábricas, sino que impulsa las condiciones económicas, sociales y culturales de las economías que tienen el alcance de estos elementos.

Aspectos como redes sociales, las máquinas inteligentes y las piezas de producción intercambian información entre sí y con las personas para organizarse de forma independiente y coordinar procesos y plazos simultáneamente en esta época se captan alteraciones en los comportamientos y las relaciones entre personas (Tohanean, & Toma, 2018). Llevando un foco de atención para abrir más los campos de estudios puesto que anuncia una nueva era donde el cambio está en la vinculación cada vez más profunda de productos y procesos a través del Internet.

4. PERSPECTIVA DESDE LA ADMINISTRACIÓN

Estamos entrando a una época de industria inteligente donde los avances tecnológicos permiten una eficiente producción de la industria hasta el punto en pensar en fábricas inteligentes donde el hombre pasa a un segundo plano. La Industria 4.0 ha comenzado a transformar el entorno de fabricación completamente en los países desarrollados y se espera que se disemine por todo el mundo durante las décadas (Kazancoglu, Y., & Ozkan-Ozen 2017). Además, se espera que se aumenten los beneficios de forma exponencial ya que los equipos de robótica generaran una mayor producción con un mínimo porcentaje de error y estando a favor del medio ambiente ya que, a diferencia de las anteriores revoluciones industriales, como la naturaleza y el propósito del trabajo se transformarán a medida que las nuevas tecnologías se unan y aumenten (Chia, G., Lim, S. M 2019) porque en esta hay más intenciones de recuperación del medio ambiente, reutilización de materias primas y uso de energías alternativas. La combinación entre la responsabilidad social y el tema de la innovación también merece una mayor atención ya que la innovación social también está vinculada a la sostenibilidad y su consideración tiene estrecha relación con la Industria 4.0 (Piccarozzi, 2018). Estos aspectos podrían lograrse a través de la Industria 4.0, por ejemplo, en la creación de dispositivos para aumentar la calidad de vida o la protección de la salud por medio de implementos biodegradables.

Los mercados se empiezan a abrir con una responsabilidad social corporativa donde estas corporaciones se comprometen a trabajar para un desarrollo sostenible. Brian

Householder, presidente y COO de Hitachi Vantara, acepta que las responsabilidades del día-a-día de operar el negocio tienen precedencia sobre la visión social, el cual también afirma que las empresas tienen que orientar los valores sociales en la industria. Siguiendo esta tendencia, se han establecido varias iniciativas en países como Alemania mientras se lleva a cabo la 4RI, para crear un enfoque específicamente sobre cómo las empresas pueden prepararse para un mundo conectado (Eberhard, Podio, Alonso, ... Solé-Pla, 2017). El estudio afirma especialmente que los mercados futuros, así como las fábricas, se inclinan a estar más conectados debido al desarrollo tecnológico y aumenta la velocidad de comunicación relacionada con Internet. Es por ello que el desafío de las empresas será encontrar maneras para diseñar y crear nuevos modelos con el fin de consolidar un impacto social positivo, que puede construir nuevos mercados, atraer nuevos talentos y generar nuevas dinámicas comerciales, como las que se crean vía internet y han abierto la brecha a un nuevo formato de comercio.

Punto donde surge la incógnita respecto a si el desarrollo de nuevos avances tecnológicos volverán inútil al ser humano ya que se entraría en una etapa de desplazamiento de las clases trabajadoras. Sumado a lo anterior, se piensa en una combinación de riesgos como la dificultad para que las empresas se adapten a los nuevos ritmos y métodos ya que los cambios de gran alcance que se han presenciado en el mercado laboral actual se originan en su estructura y características siempre nuevas como se esperan en la Industria 4.0 puesto que se derivan desarrollos tecnológicos, cambios demográficos, globalización y un nuevo mundo de trabajo (GOTESMAN BERCOVICI, E., BERCOVICI, A., & SANDRU, M. 2019). Dicho esto, las organizaciones deben preparar previamente las estrategias de adaptación para la 4RI ya que muchas empresas se han visto en desventaja ante dicho

fenómeno de la “inercia organizacional” el cual ocurre cuando un grupo se mantiene fijo a sus ideas y logros iniciales al tener miedo ante los cambios de cambios inesperados. Como se presentó en el caso de Blockbuster, donde al mantenerse estrictos al alquiler de películas por VHS no incurrieron en las nuevas tecnologías y un par de años después se vieron opacados ante la tecnología que ofrecía un comercio de películas electrónico tipo streaming, reduciendo en grandes proporciones a la empresa.

Para aprovechar el potencial transformador de la 4RI se requiere una perspectiva de reconocer patrones, simular escenarios futuros, aprender y predecir cambios ante las tecnologías inteligentes. La actualización del concepto de negocio digital es flexible, llena de innovaciones y experimentos. El concepto digital creará nuevas oportunidades de negocio innovadoras y aumentará su productividad (Antoniuk, Gernego, Dyba, Polishchuk, & Sybirianska, 2017). La combinación de estas tecnologías y el deseo del usuario/consumidor por adquirirlas presentaran un beneficio para su calidad de vida o su productividad, lo que permite crear lo que con anterioridad se creían imposibles de lograr. Las organizaciones que han aprovechado en su totalidad la revolución han dado un paso adelante al idear nuevos modelos de negocio como Amazon, ventas en línea que esperan implementar los drones como métodos de envío.

5. DISCUSIÓN

Claro está que los estándares de calidad de vida aumentaron gracias a los desarrollos de inteligencia tecnológica, sin embargo, se encuentran dos problemáticas que agobian al ser humano como eje central. Consternado principalmente por el futuro cambio en el comportamiento social y segundo, frente a si habrá un gran desplazamiento en la mano de obra. Anteriormente se encontró que la tecnología no puede reemplazar al hombre en muchas tareas de actividad física como el cuidado. No obstante, qué tan cierto será que de igual forma no haya un reemplazo y la tecnología pueda disminuir los costes de una empresa en esta era de la 4RI.

La descripción general de los comportamientos profesionales adaptativos han sido tema importante en diferentes temas como el desarrollo de habilidades de preparación laboral. Si bien es probable que estos comportamientos, basados en las condiciones económicas actuales y pasadas, sigan desempeñando un papel importante en el futuro, también es probable que los cambios económicos requieran nuevos comportamientos, actitudes y competencias (Hirschi, 2018). Pese a que no son las primeras preocupaciones ya que se han venido presentando durante los últimos 200 años desde la primera revolución industrial, la sociedad termina adaptándose a los cambios con diferentes velocidades dependiendo de la sociedad. Esta velocidad que no solo se ve reflejada en las nuevas tecnologías sino también entrará en el notable aumento de las expectativas de vida, distorsiones en los comportamientos, actitudes, o en la creación de nuevas carreras. De tal

forma las personas desarrollarán nuevas competencias para prosperar en la nueva economía, pero también olvidarán las anteriores, tal vez de esta forma con la 4RI el humano obtenga beneficios, pero además deje atrás su ser en los momentos donde no tenga la tecnología al alcance.

A partir de la aplicación de las nuevas TIC en la 3RI empieza a cambiar inmensamente el mercado laboral debido a la digitalización de los puestos de trabajo. La fuerza de trabajo humana está siendo sustituida en muchos sectores todavía en la 4RI, aquí el cambio tiene una menor magnitud, pero se debe prevenir al identificar cualquier factor que de alguna forma intervenga en tales empleos, lo cual no será fácil para las clases bajas por la falta de acceso a la educación y la baja comprensión de las altas tecnologías. Esta etapa de innovación estará exigiendo nuevas habilidades profesionales puesto que la 4RI, entra como una mega tendencia teniendo un gran impacto en el mercado laboral futuro al asumir que el aumento de la conectividad no siempre tendrá una convergencia aceptada por sí sola y deba hacerse frente ante las consecuencias de los altos niveles tecnológicos.

6. CONCLUSIONES

Vivimos en una época de cambios sustanciales gracias al desarrollo del conocimiento y la innovación, una etapa que apenas está comenzando y de la que todavía se desconoce ya que la tecnología requiere de altos niveles de inversión para implementarse. La 4RI promete un cambio disruptivo en el estilo de vida que se conoce pero que siempre necesita del tiempo

para poder adaptarse con éxito. Mejorías desde los individuos hasta empresas, lo cual tendrá un costo alto en el corto plazo, pero en el largo irá proporcionando beneficios, así como mayor acceso al conocimiento y la educación, además de mejores estándares para la calidad de vida gracias a nuevas tecnologías que fusionarán los mundos físico, digital y biológico.

Cada cambio drástico necesita ser esperado para no causar grandes consecuencias, deben desarrollarse a su vez sistemas para aceptar el futuro entrante. La adaptabilidad, la preparación y la capacidad de respuesta son ingredientes clave a considerar ya que cada revolución industrial ha generado nuevos modelos de negocios en el pasado y el presente que afectan las economías con factores tanto positivos como negativos. Dentro de las etapas de revolución se encontraron características como la productividad y la eficiencia de la industria, y se crearon nuevos puestos de trabajo en ciertas áreas y otras que quedarán obsoletas. Por otro lado, el sistema de producción nunca había asumido responsabilidad social ni ambiental en cuanto al respeto con el entorno y el medio ambiente. En definitiva, un factor característico que nos ayuda a tomar el camino hacia un crecimiento responsable como economía sustentable y una nueva etapa de conciencia.

REFERENCIAS

- Alla Kravchenko, & Iryna Kyzymenko. (2019). The Forth Industrial Revolution: New Paradigm of Society Development or Posthumanist Manifesto. *Filosofiâ i Kosmologiâ*, 120. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.29202/phil-cosm/22/10>
- Chia, G., Lim, S. M., Sng, G. K. J., Hwang, Y.-F. J., & Chia, K. S. (2019). Need for a new workplace safety and health (WSH) strategy for the fourth Industrial Revolution. *American Journal Of Industrial Medicine*, 62(4), 275–281. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1002/ajim.22960>
- Dean, M., & Spoehr, J. (2018). The fourth industrial revolution and the future of manufacturing work in Australia: challenges and opportunities. *Labour & Industry*, 28(3), 166–181. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1080/10301763.2018.1502644>
- Eberhard, B., Podio, M., Alonso, A. P., Radovica, E., Avotina, L., Peiseniece, L., ... Solé-Pla, J. (2017). Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0). *International Journal of Business & Economic Sciences Applied Research*, 10(3), 47–66. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.25103/ijbesar.103.03>
- Elmer P. Dadios, Alvin B. Culaba, Jose Ramon G. Albert, Vicente B. Paqueo, Aniceto C. Orbeta, J., Ramonette B. Serafica, ... Jose Carlos Alexis C. Bairan. (2018). Preparing the Philippines for the Fourth Industrial Revolution: A Scoping Study. Working Papers. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsrep&AN=edsrep.p.ess.wpaper.id12901&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Huckova, R., Sokol, P., & Rozenfeldova, L. (2018). 4th Industrial Revolution and Challenges for European Law (with Special Attention to the Concept of Digital Single Market). *EU and Comparative Law Issues and Challenges Series*, (Issue 2), 201. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edshol&AN=edshol.hein.journals.eucmlhs2.15&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Hyun Park, S. (1), Lee, Y. (1), Seon Shin, W. (2), & Hyun Park, Y. (3). (n.d.). Building a new culture for quality management in the era of the Fourth Industrial Revolution. *Total Quality Management and Business Excellence*, 28(9–10), 934–945. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1080/14783363.2017.1310703>
- Jai-Yon Lee, & Jae-Young Lim. (2017). The Prospect of the Fourth Industrial Revolution and Home Healthcare in Super-Aged Society. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, (3), 95. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.4235/agmr.2017.21.3.95>

- Kraftova, I., Doudova, I., & Milacek, R. (2018). At the Threshold of the Fourth Industrial Revolution: Who Gets Who Loses. *E & M EKONOMIE A MANAGEMENT*, 21(3), 23–39. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.15240/tul/001/2018-3-002>
- MinHwa Lee, JinHyo Joseph Yun, Andreas Pyka, DongKyu Won, Fumio Kodama, Giovanni Schiuma, ... Xiaofei Zhao. (2018). How to Respond to the Fourth Industrial Revolution, or the Second Information Technology Revolution? Dynamic New Combinations between Technology, Market, and Society through Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, (3), 1. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsrep&AN=edsrep.a.gam.joitmc.v4y2018i3p21.d153677&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Kazancoglu, Y., & Ozkan-Ozen, Y. D. (n.d.). Analyzing Workforce 4.0 in the Fourth Industrial Revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy DEMATEL. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(6), 891–907. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1108/JEIM-01-2017-0015>
- Kraftová, I., Doudová, I., & Miláček, R. (2018). At the Threshold of the Fourth Industrial Revolution: Who Gets Who Loses, (3), 23–39. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=EP131801825&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Lele, U. (1), & Goswami, S. (2). (n.d.). The fourth industrial revolution, agricultural and rural innovation, and implications for public policy and investments: a case of India. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 48, 87–100. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1111/agec.12388>
- Liu, L. (n.d.). Occupational therapy in the Fourth Industrial Revolution. *CANADIAN JOURNAL OF OCCUPATIONAL THERAPY-REVUE CANADIENNE D ERGOTHERAPIE*, 85(4), 272–283. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1177/0008417418815179>
- Mario BENASSI, Elena GRINZA, & Francesco RENTOCCHINI. (2019). The Rush for Patents in the Fourth Industrial Revolution: An Exploration of Patenting Activity at the European Patent Office. Departmental Working Papers. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsrep&AN=edsrep.p.mil.wpdepa.2019.01&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Park, S.-C. (n.d.). The Fourth Industrial Revolution and implications for innovative cluster policies. *AI and Society*, 33(3), 433–445. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1007/s00146-017-0777-5>
- Philbeck, T., & Davis, N. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Shaping a New Era. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17–22. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=134748789&lang=es&site=eds-live&scope=site>

- Piccarozzi, M. (2018). Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review. *MDPI, Sustainability* 2018, 10(10), 3821, <https://doi.org/10.3390/su10103821>
- Rabeh Morrar, Husam Arman, & Saeed Mousa. (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*, (11), 12. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.22215/timreview/1117>
- Reyes Fabela, A. M., & Pedroza Flores, R. (2018). Retos de la formación profesional del diseñador industrial en la Cuarta Revolución Industrial (4RI) / Challenges of the professional training of the industrial designer in the Fourth Industrial Revolution (4RI). *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, (16), 1. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.23913/ride.v8i16.330>
- Savica Dimitrieska, Aleksandra Stankovska, & Tanja Efremova. (2018). The Fourth Industrial Revolution “ Advantages And Disadvantages. *Economics and Management*, (2), 182. Retrieved from Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Shuo-Yan Chou. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Digital Fusion with Internet of Things. *Journal of International Affairs*, 72(1), 107–120. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=134748796&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Syam, N. (1), & Sharma, A. (2). (n.d.). Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. *Industriabl Marketing Management*, 69, 135–146. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1016/j.indmarman.2017.12.019>
- Thayer, P. (n.d.). Enabling the fourth industrial revolution (4IR) and the role of NDE and monitoring. *Insight: Non-Destructive Testing and Condition Monitoring*, 59(9), 469–472. Retrieved from
- Yongxin Liao, Eduardo Rocha Loures, Fernando Deschamps, Guilherme Brezinski, & André Venâncio. (2018). The impact of the fourth industrial revolution: a cross-country/region comparison. *Production*, (0). <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1590/0103-6513.20180061>