



# La revolución 4.0 y sus contradicciones frente a la sustentabilidad social

PEDRO CÉSAR CANTÚ-MARTÍNEZ\*

La revolución 4.0 (R4.0), vista desde la posición de Tapía (2014), conllevará cambios sustanciales en los ámbitos de la industria, las políticas públicas y las relaciones sociales, por lo que será importante escudriñar estas implicaciones para tomar las medidas pertinentes ante este inevitable escenario. La tipificación y, particularmente, la comprensión de la R4.0 será relevante desde los preceptos de la sustentabilidad, con la finalidad de no desviarse de los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) (Cantú-Martínez, 2016a).

Según Escudero (2018, p. 150), “tras lo sucedido en las tres revoluciones industriales anteriores, se esperan cambios radicales en nuestra manera de vivir, trabajar, estudiar, consumir y relacionarnos unos con otros”. Por ello, Ispizua (2018, p. 3) expone puntualmente que las cualidades de esta

R4.0 se develarán por la “aplicación de los sistemas automatizados, esto es, de los robots, con el foco puesto en los procesos productivos. Con ello se consigue crear redes de producción digitales que permiten aumentar la producción y utilizar los recursos de manera más eficiente”.

Por lo anterior, la R4.0 redituará beneficios principalmente de orden económico, además, ésta no se encontrará circunscrita a una región en el mundo, ya que podrá establecerse y operar en el lugar mismo donde se encuentren los emprendimientos empresariales. En este sentido, Gómez-Cano *et al.* (2018) comentan que la R4.0 promoverá cambios constantes en los ámbitos del desempeño laboral y apuntan sobre el papel relevante que tendrán las estructuras educativas de nivel superior para formar y desarrollar en campos muy especí-

\* Universidad Autónoma de Nuevo León.  
Contacto: cantup@hotmail.com



ficos de la tecnología a los nuevos profesionales. Escudero (2018, p. 152), por su parte, escribe que emergerá sólidamente el “concepto aprendizaje en red [que] es en particular interesante porque hace referencia a las conexiones técnicas y humanas que los estudiantes realizan para obtener buenos resultados académicos en ambientes de estudio altamente tecnologizados”.

Tal y como se conoce actualmente, la R4.0 es resultado del esfuerzo de la investigación, desarrollo e innovación del conocimiento existente, donde como ya se hizo mención, las instancias de educación superior demandarán mayor inversión económica para posibilitar esta transición y preparar los recursos humanos adecuados. Por lo tanto, el presente manuscrito pretende mostrar las implicaciones que la R4.0 tendrá en los preceptos de la sustentabilidad social, particularmente, y los contenidos que puede alzar para la sociedad en los años venideros.

## SUSTENTABILIDAD SOCIAL

En virtud de lo anterior, es pertinente adentrarnos en la definición de desarrollo sustentable. De acuerdo con el Informe Brundtland, éste se refiere al “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, como queda asentado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAYD) (1988, p. 67). En este marco, la sustentabilidad se constituye de tres dimensiones: ambiental, económica y social, pero además “hace patente que, en nuestra sociedad, el desarrollo es necesario y pertinente para lograr satisfacer las múltiples necesidades de carácter humano y procurar como fin último mejorar la calidad de vida de todas las personas” (Cantú-Martínez, 2016b, p. 33).

De manera particular, la sustentabilidad social atiende aquellos aspectos relacionados con la equidad social y la eliminación de la pobreza, y su marco de referencia y cumplimiento se encuentra en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada el 10 de diciembre de 1948, la cual tiene el propósito, entre otros, de “promover el progreso social y elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad” (Naciones Unidas, 2015, p. 2). Porque de acuerdo con Foladori (2002), la pobreza genera carencia de oportunidades para las personas y desarrollo desigual entre los miembros de una sociedad, por lo tanto, el reparto de los recursos es disímil entre los distintos sectores de las comunidades, y se acompasa esto con políticas estrechas y una privación de derechos en el marco de la actuación gubernamental.



En esta misma línea discursiva, el cumplimiento de los derechos de todas las personas constituye una de las condiciones primordiales para que se puedan alcanzar importantes avances en materia de desarrollo humano sustentable, lo que fortalece la sustentabilidad social (De Armas, 2008). ¿Por qué esto es relevante? Porque la sustentabilidad social se emplea para evitar la insustentabilidad ambiental, buscando que mediante esta acción grupal de participación social y solidaria se pueda alcanzar la sustentabilidad ambiental. Por otra parte, también permite conocer las carencias estructurales de orden social con las que se cuenta en el seno de una comunidad y explicar de qué manera éstas promueven la insustentabilidad en el ambiente (Alarcón, 2015).

De esta forma podemos aseverar que la pobreza y la falta de equidad

social surgen de un modelo de desarrollo que está íntimamente ligado a una serie de carencias asociadas a la educación, salud, empleo y protección social que determinan condiciones de una mala calidad de vida, que conlleva, además, procesos de exclusión social, discriminación, estigmatización y finalmente una incapacidad de autogestión que se refleja en privaciones tanto de orden cuantitativo como cualitativo.

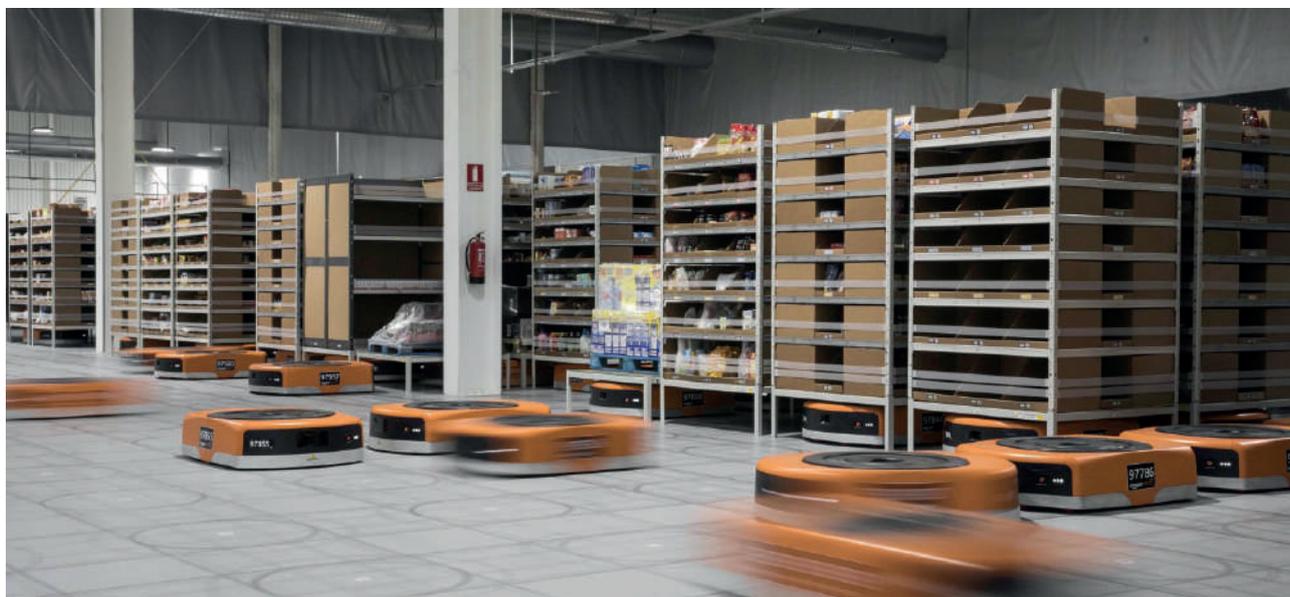
En síntesis, el desarrollo sustentable, visto a través de los ODS, pone de manifiesto que la sustentabilidad social es inseparable del contexto económico y ambiental, de tal manera que busca poner fin a la pobreza y claramente expone su pretensión de que todo ser humano tenga acceso universal a la educación, empleo, protección social y salud.

## ¿QUÉ ES LA REVOLUCIÓN 4.0?

La R4.0 emerge en el concierto internacional a partir de la noción de Industria 4.0 que surge en Alemania, en 2011, para distinguir y caracterizar una política pública de carácter gubernamental que apoya y se respalda en el uso de instrumentaciones tecnológicas que promueven la automatización de los procesos productivos (Ynzunza *et al.*, 2017). De esta manera, las industrias se transformarán y se conocerán como fábricas inteligentes, donde se desplegarán enormes cantidades de datos que generarán una descomunal cantidad de información.

Sin lugar a dudas, la R4.0 conllevará un cambio radical en los puestos laborales, así como en la estructura de la preparación de los nuevos profesionales. En ella se demandarán nuevos

37



puestos de trabajo, asociados al uso de las nuevas tecnologías que permitirán la automatización de los procesos productivos. En palabras de Castresana (2016, p. 17) advertiremos “fábricas más autónomas, ágiles, dinámicas, flexibles y optimizadas, pero también más complejas debido a los crecientes niveles de integración, funcionalidad y conectividad”.

Este avance con la R4.0 necesita, además, de acuerdo a Beliz (2018, p. 9), de una

**disrupción de tradicionales modalidades de trabajo, tanto a nivel del *management* y de la dirección, como al nivel de las tareas de apoyo y de base. Los nuevos modelos de organización de los negocios surgen de la mano de nuevas innovaciones de garaje, de nuevas conectividades 5G, de nuevas plataformas colaborativas, de nuevos esquemas de trabajo *freelance*, de nuevos prototipados de productos, de nuevos desafíos para el financiamiento de la seguridad social y la adaptación de fiscalidades. [Así como del] reemplazo de tareas rutinarias por máquinas crecientemente analíticas.**

Este nuevo esquema de orden industrial para la producción de bienes y servicios es un camino sin retracción, pues ya están disponibles en la sociedad muchos de los aspectos técnicos para llevarla a cabo. La famosa disrupción surge del nuevo paradigma que envuelve el uso combinado de estas tecnologías existentes (Casalet, 2018).

De esta manera, Campero (2016, p. 8) comenta que la R4.0 se identifica por la “fusión de tecnologías que está borrando las líneas entre las esferas de lo físico, lo digital y lo biológico. Supone una agresiva implantación de tecnologías emergentes en el ámbito organizacional que facilitarán el acceso a múltiples oportunidades de transformación”.

Por lo tanto, cuatro aspectos son los que distinguen a la R4.0: la información digital, el acceso a bienes y servicios vía electrónica, la conectividad y el manejo de una gran cantidad de datos y, finalmente, la automatización de los procesos productivos. Estos logros tecnológicos nos posicionan claramente en el nivel de transformación presente y futura al que podremos acceder al combinar estos conceptos tecnológicos.

## ESCENARIOS DE LA R4.0

Por lo antes expuesto, surgen preguntas sobre las implicaciones de la R4.0, entre las que sobresalen: ¿si esta nueva revolución garantizará un mayor progreso y equidad social?, o si ¿podrá revertir la pobreza que subsiste en el mundo o bien la agravará? En este sentido, Quintero (2017, p. 131) comenta que

**habrá un mundo hiperautomatizado, en el que se producirán excedentes ingentes de mano de obra que conducen a un escenario de crisis social de dimensiones aún**

**desconocidas a partir de niveles de desigualdad extremos (propietarios, inversores y empleados de alto nivel *versus* desempleados descualificados que se encuentran por debajo del umbral de pobreza).**

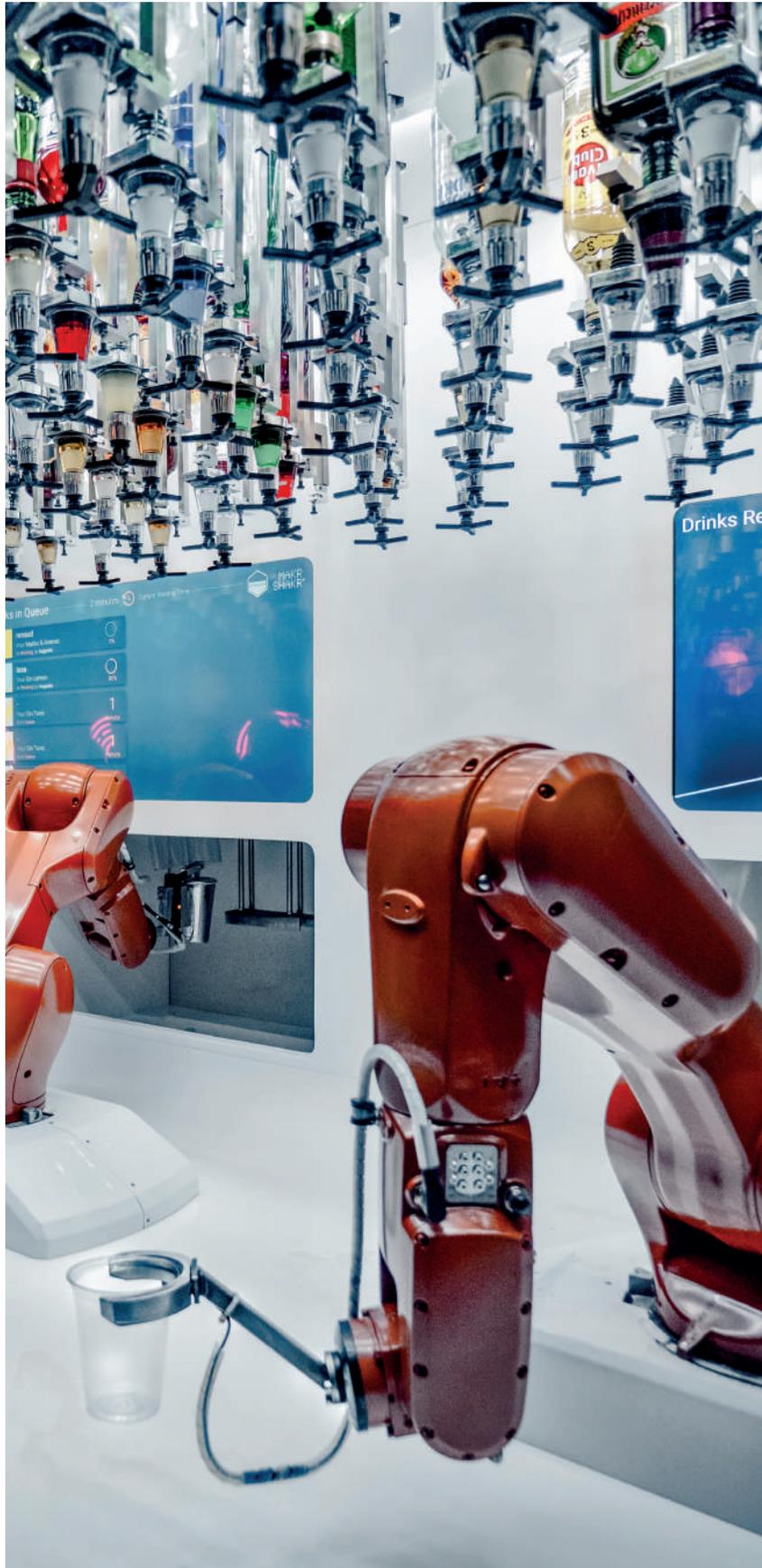
Con seguridad podrá reflejarse en un escenario en el que habrá un exceso de oferta que puede inducir una disminución general de los precios de venta, o bien un retroceso económico al no contar con una población con capacidad adquisitiva, producto del desempleo masivo.

En este sentido, González (2019, p. 124) asevera que la R4.0 promoverá cambios y traerá

**aparejados tanto ventajas como inconvenientes. Entre las principales ventajas cabe destacar, como es lógico, la mejora de la competitividad y la productividad de la industria [...]. Por otro lado, entre los principales riesgos o inconvenientes a los que se enfrenta la Industria 4.0 se encuentran los posibles empleos que la automatización podría destruir en las próximas décadas.**

En este último ámbito, el empleo, la misma autora (González, 2019, p. 125) pormenoriza que

**con el objetivo de precisar esta cifra se han realizado numerosos estudios que tratan de dar respuesta a esta incógnita. Uno de los primeros estudios que trató de determinar esta cifra procede de la Universidad de Oxford, y estima**



una destrucción de empleo provocada por la robotización en los Estados Unidos de 47% de los actuales empleos [...] [por otra parte, otros estudios] pronostican la desaparición de 35.7% de los empleos en Finlandia [...], 59% de 18.3 millones de empleos estudiados en Alemania [...] y para el resto de los países europeos la cifra oscila entre 45 y 60%.

Estos vaticinios deben tomarse en cuenta ya que en un estudio, D. Rodrik, en 2015 –citado por Amézquita (2018, p. 189)– señala que en

**los países desarrollados ocurre desindustrialización y creación de empleos de alta calificación en los servicios, pero en menor cantidad y con salarios más bajos que los desplazados. Agrega que en Asia hay crecimiento de empleos manufactureros, pero en menor proporción a los destruidos en los países desarrollados y, de nuevo, con salarios más bajos.**

Desde un contexto de orden administrativo, la R4.0 impulsará fuertemente la automatización de los procesos productivos para obte-

ner una mayor productividad mediante la inversión en tecnología y equipamiento para la producción de un bien material al menor costo. Y esto se logrará mediante el hecho de prescindir de las personas, ya que no habrá salarios que pagar, tampoco protección social ni pensiones, asimismo, no será necesario brindar apoyos para la educación y preparación de empleados, y con ello seguramente la responsabilidad social empresarial, en sus preceptos, se modificará.

Mientras en el ámbito educativo, en el marco de la R4.0, se está impulsando la educación superior en línea con el uso avanzado de la tecnología, sin embargo, sobresale el estudio llevado a cabo por Bettinger *et al.* (2017), en el que comparan dos grupos de estudiantes, unos que asisten presencialmente a su preparación académica y otros que toman asignaturas en línea. La indagación reveló información sumamente apreciable al encontrar que los estudiantes en línea cuentan con un desempeño académico muy bajo y son más proclives a desertar en su preparación académica.

Por lo cual, Bandelli (2017) comenta que la educación enfrenta un enorme desafío, particularmente en el marco de la educación profesional, ya que pretende dotar con competencias a estudiantes de un futuro laboral inédito, y añade que estas competencias continuamente cambiarán tanto que aún se desconocen.

Y si a lo anterior agregamos que las instituciones de educación superior (IES), entusiasmadas por la R4.0, se están ocupando de transformar sus currículos académicos para sufragar las futuras demandas de mano de obra profesional en el porvenir, las preguntas que surgirían son ¿qué responsabilidad social tienen ahora, no con los profesionales del futuro, sino con todas aquellas personas que están formando y prepararon con antelación profesionalmente, y que quedarán sin empleo? ¿Será que en esta vertiginosa carrera de la R4.0 las IES se han convertido sólo en empresas que manufacturan profesionistas de manera deshumanizada, observando a los estudiantes sólo como engranajes que requieren una nueva construcción y dejando atrás a miles en la obsolescencia y herrumbrados?

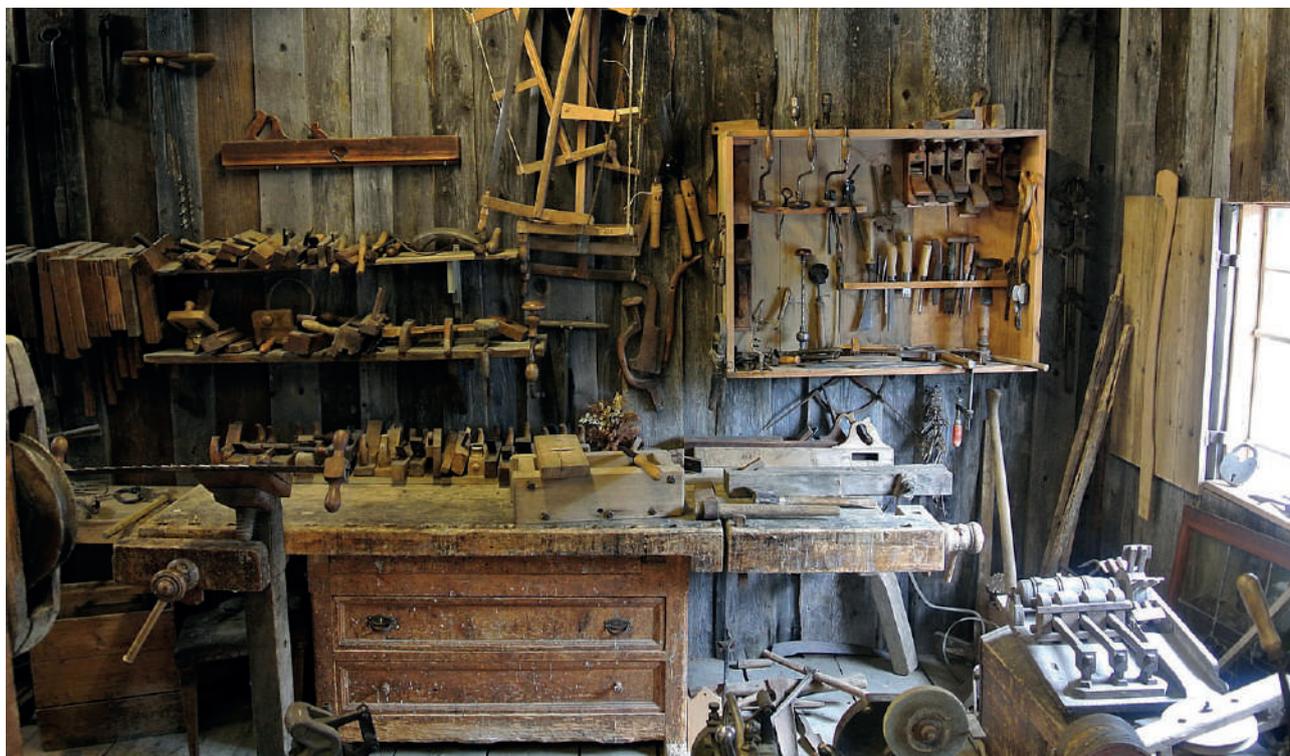
## CONSIDERACIONES FINALES

Con la anterior exposición, ha quedado bastante claro que la R4.0 plantea desafíos relacionados principalmente con la anulación de trabajos realizados por las personas, lo que preparará un escenario en el que el desempleo cundirá, principalmente por la automatización de las labores. Otro punto para agregar es que esta carencia de empleo conllevará un abatimiento del poder adquisitivo de muchas familias, las cuales se encontrarán indefensas por la falta de preparación académica y tecnológica para insertarse en el mercado laboral, asimismo, esta situación llevará a un gran colectivo social a carecer de protección social.

Por otra parte, además de los efectos negativos antes citados, la R4.0 dejará obsoletas a muchas personas, y avizoramos que de manera general los gobiernos, sistemas educativos y empresas, no podrán seguir sosteniéndose en el discurso de que se crearán nuevos empleos en el futuro para satisfacer los requerimientos de esta evolución tecnocientífica.

Para concluir, estas instancias deberían considerar cuántas fuentes laborales habrá que forjar, al margen de la R4.0, para evitar los estragos de la pérdida eminente de puestos de trabajo, que dejarán en el desamparo

a muchas personas que no contarán con las capacidades necesarias. En lo particular, esto toma suma relevancia en México, al reconocerse por las autoridades gubernamentales que el promedio de años en educación para sus ciudadanos es de tan sólo nueve años, es decir, hasta estudios de secundaria y, además, alrededor de 60% de los mexicanos se encuentra en situación de pobreza. Esto se contrapone a los ODS en materia de sustentabilidad social y en gran parte a los preceptos estipulados en la declaración universal de los derechos humanos.



## REFERENCIAS

- Alarcón, R.A. (2015). *Sostenibilidad social como resultado de intervenciones participativas. El caso del barrio San Francisco de la comuna de El Bosque en el marco del Programa quiero Mi Barrio*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- Amézquita, P.R. (2018). La cuarta revolución industrial y algunas implicaciones en las escuelas de negocios. *Palermo Business Review*. 18: 185-200.
- Bandelli, A. (26 June 2017). La educación no puede seguirle el ritmo a la Cuarta Revolución Industrial. *World Economic Forum*. Disponible de: <https://tinyurl.com/yy6974es>
- Beliz, G. (2018). Construyendo ventajas innovativas sin piloto automático. En: A.I. Basco, G. Beliz, D. Coatz, et al. *Industria 4.0: fabricando el futuro* (pp. 8-10). Buenos Aires. Unión Industrial Argentina, Banco Interamericano de Desarrollo e INTAL.
- Bettinger, E., Fox, L., Loeb, S., et al. (2017). Virtual Classrooms: How Online College Courses Affect Student Success. *American Economic Review*. 107(9): 2855-2875.
- Campero N., J.L. (2016). *¿La cuarta revolución industrial en Bolivia?* La Paz. Friedrich Ebert Stiftung (FES)-Bolivia.
- Cantú-Martínez, P.C. (2016a). Los nuevos desafíos del desarrollo sustentable hacia 2030. *Ciencia UANL*. 19(78): 27-32.
- Cantú-Martínez, P.C. (2016b). Sustentabilidad y educación. *Ciencia UANL*. 19(79): 32-35.
- Casalet, M. (2018). *La digitalización industrial. Un camino hacia la gobernanza colaborativa*. Santiago. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Castresana, C. (2016). *Industria 4.0*. (trabajo de fin de grado). Universidad de la Rioja. Logroño, España.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAYD). (1988). *Nuestro futuro común*. Madrid. Alianza Editorial.
- De Armas, G. (2008). *Sustentabilidad Social*. Montevideo. Comité de Coordinación Estratégica de Infancia y Adolescencia.
- Escudero, A. (2018). Redefinición del aprendizaje en red en la cuarta revolución industrial. *Apertura*. 10(1): 149-163.
- Foladori, G. (2006). La insostenibilidad social del desarrollo sostenible. *Portularia*. 6(2): 7-20.
- Gómez-Cano, M., Bestratén, M., y Gávilanes, C. (2018). Revolución 4.0 El futuro está presente. *Seguridad y Salud en el Trabajo*. 94: 6-17.
- González, C. (2019). Seguridad y salud de los trabajadores 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*. 6(1): 123-131.
- Ispizua, E. (2018). Industria 4.0 ¿Cómo afecta la digitalización al sistema de protección social? *Lan Harremnak-Revista de Relaciones Laborales*. 40: 1-16.
- Naciones Unidas (2015). *Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH)*. Nueva York. ONU.
- Quintero, M.G. (2017). Las nuevas necesidades formativas en el marco de la digitalización y demás avatares 4.0 (la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible como herramientas docentes). *Lan Harremnak-Revista de Relaciones Laborales*. Especial: 128-149.
- Tapia, V. (2014). Industria 4.0-Internet de las Cosas. *UTCiencia*. 1(1): 51-60.
- Ynzunza, C.B., Izar, J.M., Vocado, J.G., et al. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia Tecnológica*. 54: 1-23.

