

Los retos del emprendimiento en la era de la inteligencia artificial: Caso industria 4.0 en la región CaliBaja

The challenges of entrepreneurship in the era of artificial intelligence: The case of industry 4.0 in the CaliBaja region

Arturo Serrano-Santoyo, Carlos Gerardo López Hernández

Dirección de Impulso a la Innovación y Desarrollo, CICESE, Ensenada, B.C. México
serrano@cicese.edu.mx
cgerardo@cicese.edu.mx

RESÚMEN

En esta propuesta se presenta un análisis del contexto California-Baja California (CaliBaja) en relación al desarrollo de la industria 4.0. Se identifican los retos y oportunidades de los emprendedores para lograr su inserción en la dinámica de un entorno cada vez más influenciado por la Inteligencia Artificial. Se presenta a su vez, un marco de referencia para la gestión del emprendimiento, en el cual se consideran los aspectos claves de formación integral y generación de habilidades para aprovechar las oportunidades que el nuevo ecosistema de transformación digital presenta en una de las regiones más dinámicas e innovadoras a nivel global.

ABSTRACT

This proposal presents an analysis of the California-Baja California context (CaliBaja) concerning the development of industry 4.0. We identify the challenges and opportunities of entrepreneurs to achieve their insertion in the dynamics of an environment increasingly influenced by Artificial Intelligence. We also offer a framework for the management of entrepreneurship in which training and skills development are key to take advantage of the opportunities that the new digital transformation ecosystem presents in one of the most dynamic and innovative regions worldwide.

PALABRAS CLAVE

*Emprendimiento.
Industria 4.0.
Innovación Regional.
Inteligencia Artificial.*

KEY WORDS

*Entrepreneurship.
Industry 4.0.
Regional Innovation.
Artificial Intelligence.*

INTRODUCCIÓN

El trabajo del futuro y el futuro del trabajo (Acemoglu & Restrepo, 2018; Bugin et al, 2018; Brynjolfsson & McAfee, 2014a, 2015; Frey & Osborne, 2017; Hagel, Schwartz, Bersin, 2017; Bosch, Ripani, Pagés, 2018; Hortal, 2019; ILO; 2019; Manyika et al., 2017) están sufriendo una transformación de grandes proporciones debido a los procesos de globalización y al acelerado cambio tecnológico, que a su vez impulsa un cambio social con implicaciones en el modus-operandi individual, comunitario e institucional. La gran metamorfosis en ciernes impacta en la conformación de nuevos modelos: educativos, regulatorios, económicos, de negocios, tecnológicos; y lo que es más importante, de comportamiento humano. Este escenario, que en el entorno empresarial es conocido como Industria 4.0, algunos autores lo enmarcan dentro de la llamada Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016). La Figura 1 muestra el proceso evolutivo de las revoluciones tecnológicas a lo largo de la historia, siendo la cuarta caracterizada por el surgimiento y apropiación de la Inteligencia Artificial, la Ciencia de Datos y la Robótica, por mencionar las más importantes (Eitel-Porter, 2018; Bollier, 2017; Makridakis, 2017; Warwick, 2012; Frank, Roehring, & Pring, 2017; Hassabis & Silver, 2017; Heineke, Kampshoff, Mkrtychyan & Shao, 2017; Hill, Ford & Farreras, 2015; West, 2018).

Por otro lado, se observan procesos de convergencia de las tecnologías, que incrementan la dinámica de un ecosistema cada vez más complejo, tal como se presenta en la Figura 2 en donde las tecnologías más significativas que componen la Cuarta Revolución Industrial y en particular la Industria 4.0 son mostradas.

Ante esta ola de cambios axiales, los gobiernos, organizaciones no-gubernamentales, empresas y la academia se plantean las estrategias que deberán aplicarse para lograr aprovechar los beneficios de la Inteligencia Artificial y ramas afines, y de esta forma obtener un mejor posicionamiento económico y social (Preparing for the Future of Artificial Intelligence, 2016; Keller & Schaninger, 2019; Villani, 2018; Martinho-Truswell et al, 2018; MIT, 2019; Pew Research Center, 2017; Nanterme, 2016; OECD, 2019a,b; Manpower Group, 2019; World Economic Forum, 2018; Casalet, 2018).

Las Tecnologías Digitales Emergentes (TDE), Inteligencia Artificial y sus ramas afines tienen impacto en otras áreas, no menos disruptivas como la Genómica, Nanotecnología, Biotecnología, sólo por mencionar las más importantes. Se observa también que las grandes empresas generadoras de conocimiento y aplicaciones de las TDE intentan incorporar sus desarrollos en prácticamente todos los quehaceres de la sociedad, generando expectativas sobre la solución de los grandes problemas humanos; pero a la vez causando profundas inquietudes y preocupaciones sobre las diversas implicaciones y consecuencias (intencionales o no intencionales) que dichas aplicaciones conllevan (Figura 3).

De acuerdo a la Figura 3, se observa que la Educación, el Desarrollo Ético y Moral, la Regulación, la Salud y la Ciberseguridad constituyen los temas que más le preocupan a la sociedad, ya que estos se relacionan e interactúan con los otros temas, no menos cruciales, mostrados en la figura con nodo amarillo; sin embargo, los aspectos de Privacidad, Protección de Datos Personales y la Confianza son los que en el imaginario social tienen la mayor atención del público a nivel individual y colectivo. La gráfica de la Figura 3 se obtuvo a partir del análisis de las interrelaciones de todos los nodos, destacando aquellos que mayor número de interacciones lograron, a la vez, se entrevistaron a varios actores del gobierno, el sector empresarial y la sociedad para determinar la preponderancia de los nodos azules. Nuestras inferencias coincidieron con los resultados de empresas de consultoría internacional, así como instancias gubernamentales y no-gubernamentales (Ferreira, 2017; IEEE, 2019; Ivanov & Webster, 2017; Bayern, 2015; Chui et al., 2018; Bossman, 2016; Purdy & Daugherty, 2016; Maurer et al., 2016; IBM, 2019).

Para propósitos de este artículo, la Inteligencia Artificial y sus ramas afines no son solo objeto de estudio, más bien son nuestro sujeto de estudio en el contexto California-Baja California (CaliBaja) con relación al desarrollo de la Industria 4.0. La región CaliBaja (Figura 4) se ha constituido como una de las regiones más innovadoras a nivel global y su dinámica y contrastes han sido motivo de estudio y atención de diferentes fuentes académicas. Como parte de nuestra contribución, se identificaron las entidades formadoras de recursos

humanos en la región respecto a las áreas de estudio más significativas de la Inteligencia Artificial y ramas afines para determinar el nivel de preparación de estas entidades académicas con relación a los retos de una creciente brecha de innovación en estas disciplinas emergentes y de crecimiento exponencial.

Se enfatizan los aspectos de formación y generación de habilidades fundamentales (soft-skills) para aprovechar integralmente las oportunidades que el nuevo ecosistema de transformación digital presenta en la parte mexicana de la región CaliBaja. Esto con el objeto de atender de manera preventiva los impactos en el futuro del trabajo y el trabajo del futuro en la industria de la manufactura (Axis, 2019; INEGI, 2018; Secretaría de Economía, 2017; Solleiro, 2015; Tijuana EDC, 2019).

La triada en la formación de talento en Inteligencia Artificial

La Figura 5, muestra de manera resumida los elementos básicos que conforman la Inteligencia Artificial, que son el Aprendizaje Automático o de Máquina (ML por sus siglas en Inglés) y más recientemente el Aprendizaje Profundo (DL por sus siglas en Inglés) con base en lo descrito por McKinsey, 2018 y Warwick, 2012. El enfoque principal de este artículo, es el de analizar los requerimientos de talento en estas disciplinas de tres de los clústeres de mayor relevancia en Baja California, tales como: el Aeroespacial, los Dispositivos Médicos y la Electrónica.

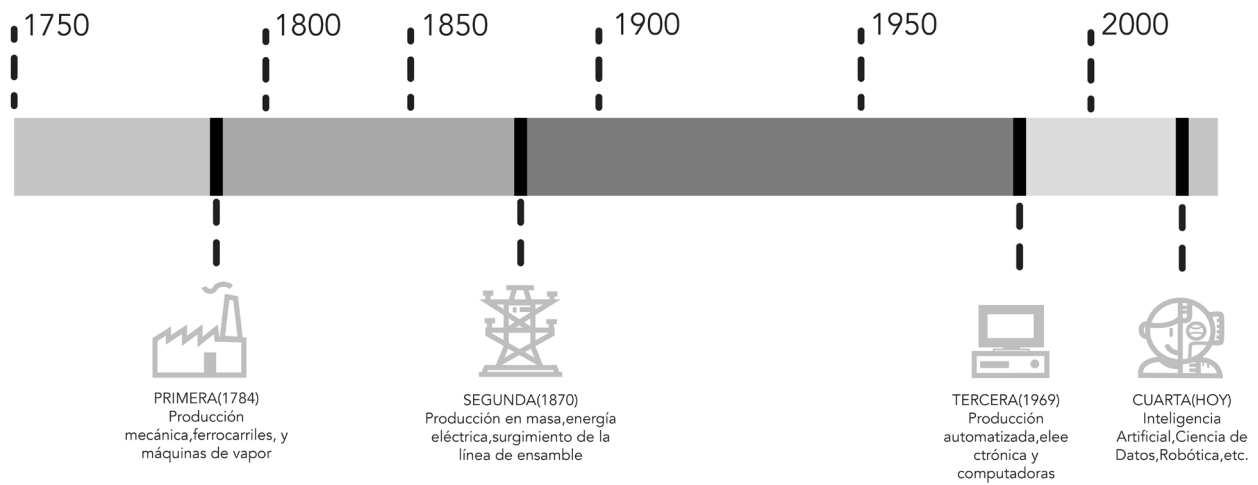
En la Figura 5 se indican, las clases de ML y DL que actualmente muestran desarrollos avanzados y de aplicaciones concretas a nivel industrial, en la salud y en empresas de servicios financieros, de mercadotecnia y otras relacionadas. De la misma forma, se consideran, con base en las implicaciones mostradas en la Figura 3, los elementos clave en el proceso de generación de recursos humanos en las áreas de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos. Se propone entonces una Triada de Habilidades consistente en un modelo de aprendizaje continuo y sustentabilidad en la empresa, el cual considera tres elementos que integran como parte medular la pertinencia social, los cuales son: Desarrollo ético y moral, Tecnologías y Capacidad Innovadora.

La operación del modelo propuesto de la Triada, daría impulso a la generación de talento con una formación integral que es necesaria para la adopción balanceada de las TDE y en particular para hacer frente a los procesos de automatización que están surgiendo en las diversas facetas de la economía y sociedad.

La Figura 6 muestra el marco de referencia propuesto para desarrollar las estrategias a corto plazo asociadas a los procesos de fortalecimiento, generación y expansión de las habilidades (upskilling-reskilling) que se requerirían en una primera fase de aprendizaje y operación con base al marco de referencia propuesto. Se trata de efectuar un análisis de las capacidades de las instituciones actualmente involucradas en aspectos de Inteligencia Artificial y ramas afines y correlacionar esas capacidades con las demandas de talento de los clústeres de la parte mexicana de la Región CaliBaja. Una primera aproximación es llevar a cabo un análisis de las capacidades iniciales (readiness); es decir, analizar que tan listas están las instituciones educativas en cuanto a la formación de capital humano respecto a los elementos básicos de la Inteligencia Artificial descritos en la figura 5 (D2L, 2019; MIT, 2019; Coursera, 2019; Gagne, J. F., 2018; Hale, J., 2018).

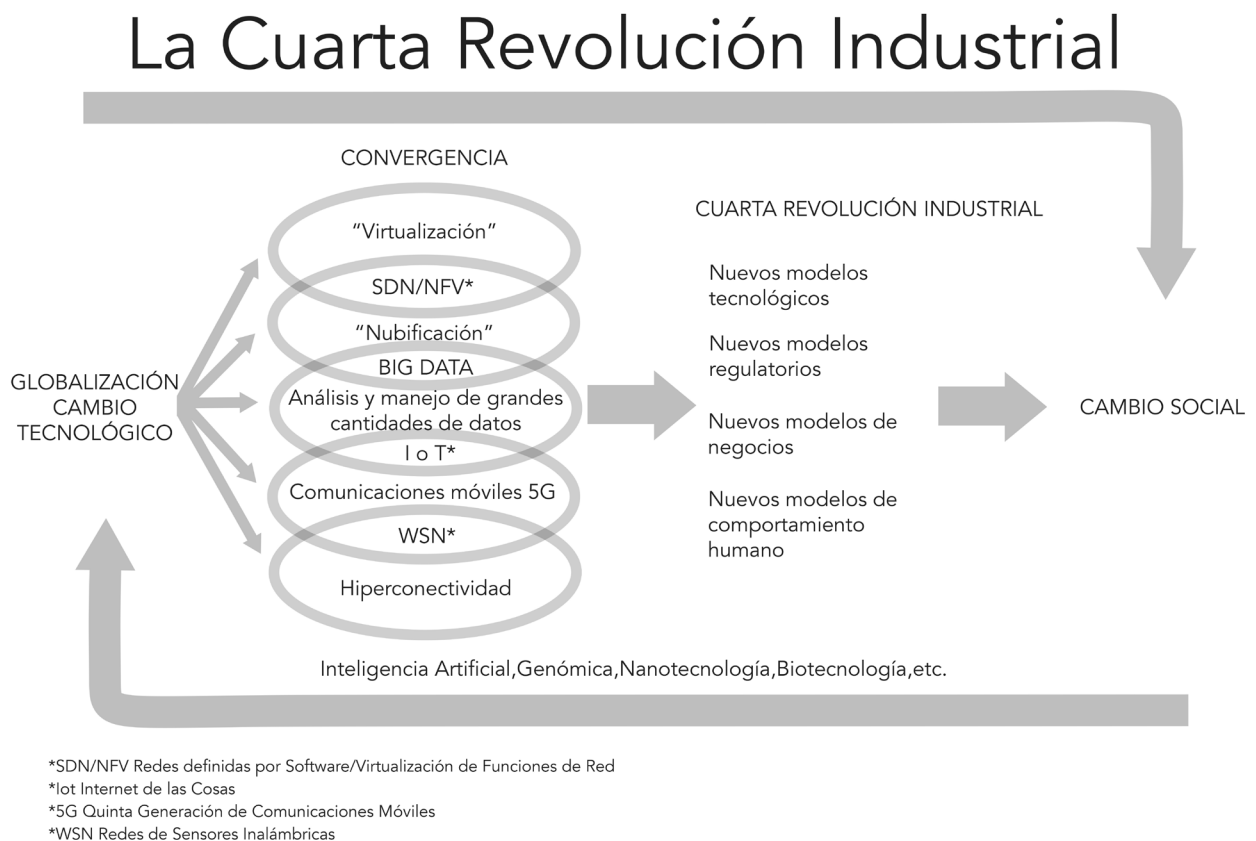
Tal como se muestra en la Figura 6, el atender mediante una estrategia a corto plazo las necesidades de talento en una región redundante en beneficios a las empresas; y de facto a la sociedad, en cuanto a la importancia de su pertinencia social y contribución a la sustentabilidad en un entorno de aprendizaje continuo. La falta de atención y entendimiento sobre los procesos tecno-sociales y a las implicaciones del cambio tecnológico exponencial en Inteligencia Artificial y ramas afines, puede llevar a una condición vulnerable a las empresas y a su vez a sus empleados, quienes se encontrarían en desventaja ("mal parados") cuando cambios axiales en la automatización de operaciones e interacciones transformen el entorno laboral. Por otro lado, el no tomar acciones para mitigar los efectos nocivos y riesgos de dicho cambio tecnológico exponencial, conllevaría a disrupciones profundas en el ecosistema del empleo y daría lugar a un ensanchamiento a la ya de por sí, enorme brecha de innovación existente.

Figura 1. Las cuatro revoluciones Industriales.



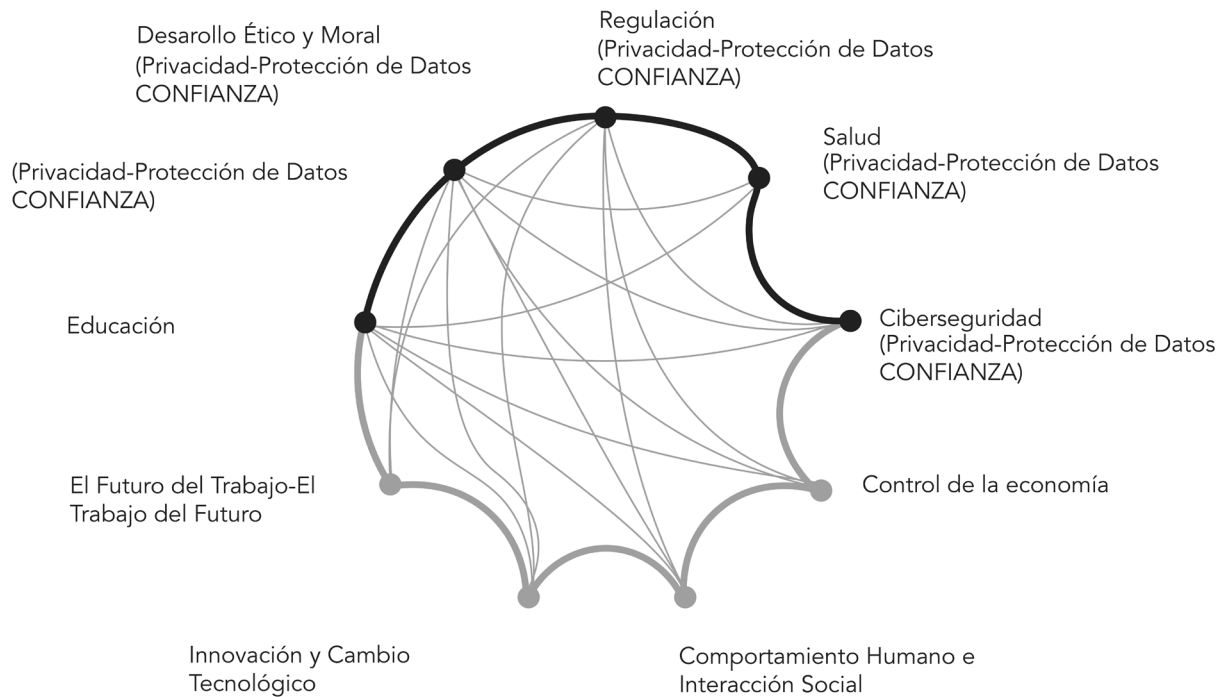
Fuente: adaptación de Fortune 2016.

Figura 2. Los procesos de Convergencia de las Tecnologías.



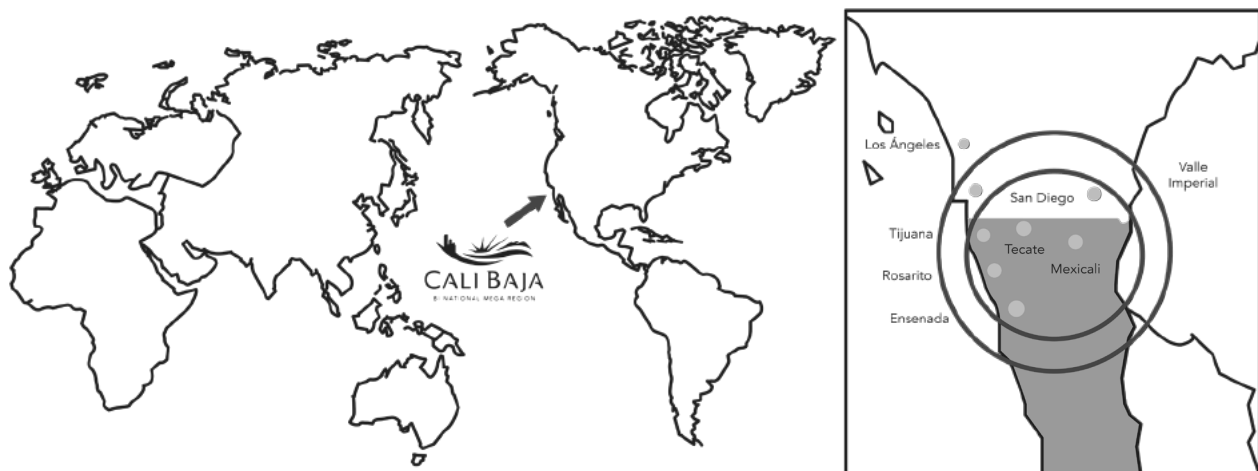
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Implicaciones sobre la apropiación de la Inteligencia Artificial y ramas afines por la sociedad.



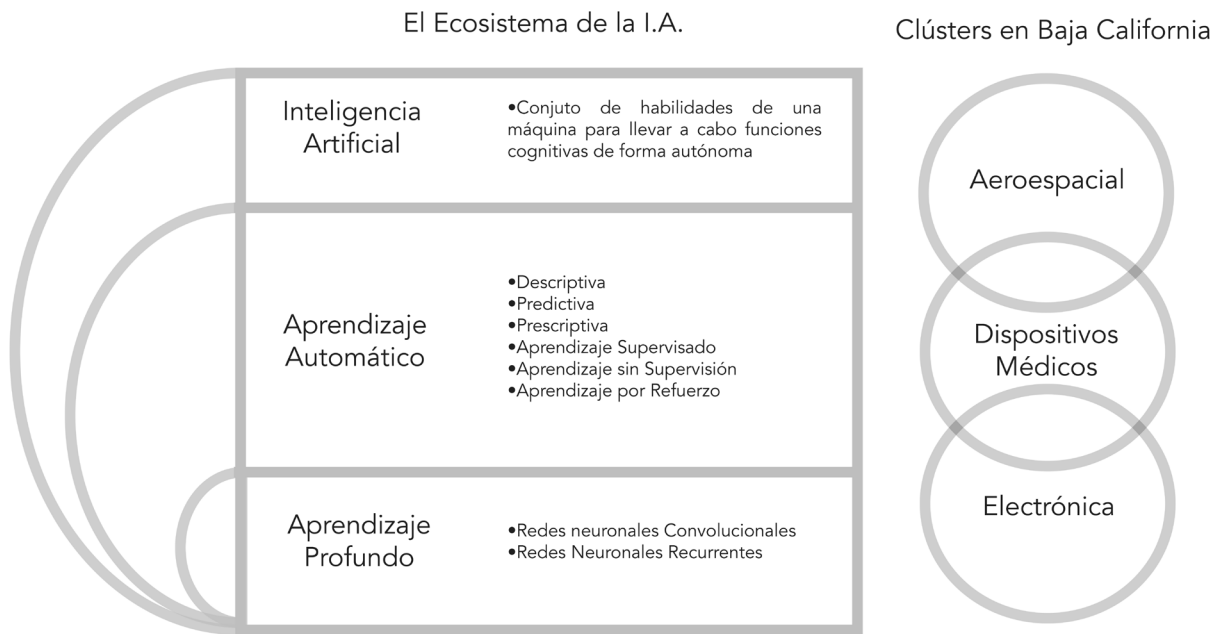
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. La Región CaliBaja.



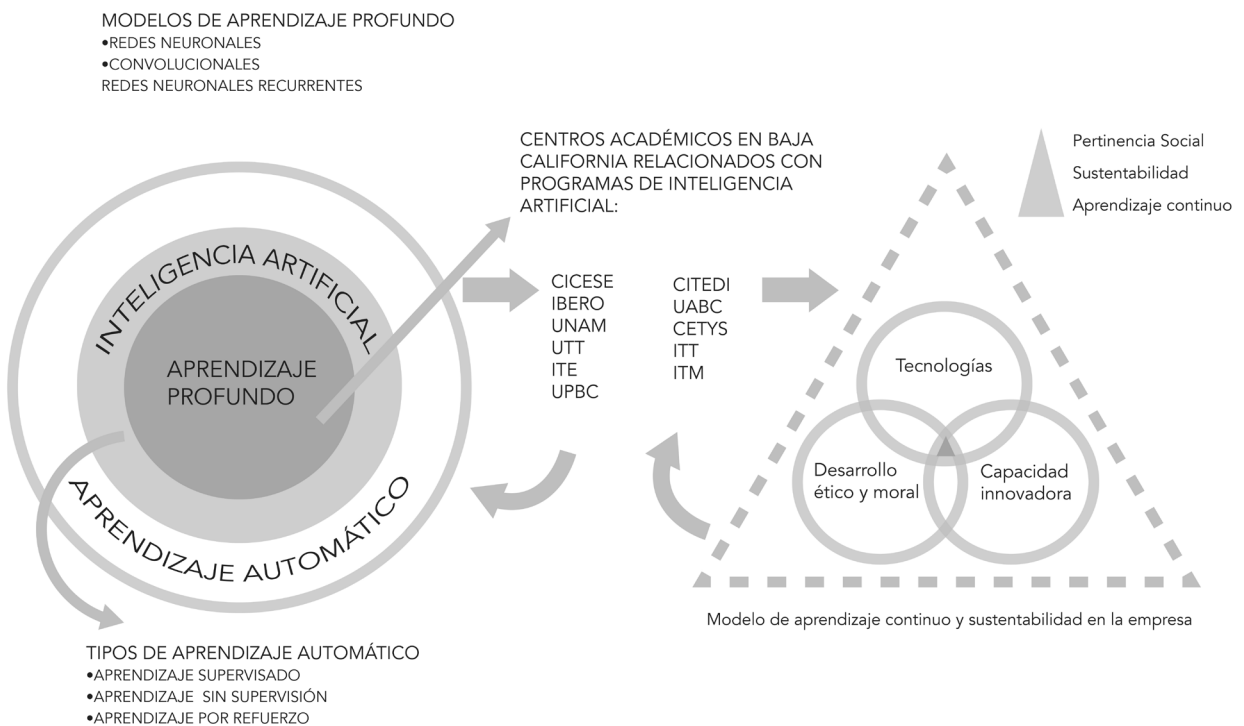
Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Los elementos básicos de la Inteligencia Artificial.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Marco de Referencia para el desarrollo integral de habilidades en IA.



Fuente: elaboración propia.

Emprendimiento e Industria 4.0

El emprendimiento tiene un papel fundamental en el surgimiento y aprovechamiento de la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0), que se caracteriza por el aumento de la digitalización y la interconexión de productos, cadenas de valor y modelos de negocios. En este nuevo entorno, la competitividad ya no depende solamente de la optimización de los recursos propios, sino también de la capacidad de innovación de la cadena de valor entre organizaciones y de las tecnologías, los productos, los servicios y los sistemas de los socios. Al interconectarse con los socios, los emprendedores y en general las organizaciones, están co-creando cadenas de suministro y valor innovadoras entre entidades que operan en un cosistema de negocios colaborativos a nivel local, regional y global.

Existen retos y oportunidades para los emprendedores de la región CaliBaja en el contexto de la industria 4.0. La clave es generar una visión integral y estratégica a corto plazo con base en el entendimiento del cambio tecnológico y social que la transformación digital produce, tal como se sugiere en el marco de referencia propuesto en la Figura 6. Esto requiere, a su vez del entendimiento de los procesos de convergencia del conocimiento que han surgido desde los albores del siglo pasado

Para aprovechar los beneficios de la Cuarta Revolución Industrial se requieren conocimientos avanzados y habilidades para explorar y desarrollar oportunidades comerciales, diseñar un plan de negocios y probar la viabilidad del modelo de negocio antes de lanzar la nueva empresa. Es importante entender el papel fundamental del emprendimiento y su aportación a la oferta de valor dentro del entorno y contexto económico de la industria 4.0 a nivel global y a nivel local. Es decir, el Emprendedor deberá conocer a fondo el ecosistema de innovación regional y sus actores más relevantes.

Resulta fundamental para los emprendedores el crear un modelo de negocio diferenciado basado en la estrategia de la Industria 4.0, que más allá de ella, enfrente las oportunidades que la gran metamorfosis presenta. Bajo tal premisa, la Figura 7 describe los elementos que deben tomarse en cuenta por el

emprendedor para incorporarse exitosamente en la cadena de valor de la Industria 4.0; y en particular, aprovechar en esta etapa de su surgimiento, el gran potencial de la Inteligencia Artificial (Coursera, 2019).

El emprendimiento es un proceso que debe ejecutarse de manera organizada y estratégica, por lo que la ejecución interrelacionada de habilidades empresariales, habilidades de gestión de proyectos y habilidades gerenciales es vital para el diseño y desarrollo de productos, procesos y servicios, especialmente en el contexto de la Industria 4.0 y para la región CaliBaja respecto al desarrollo acelerado de sus clústeres. Por lo anterior, resulta relevante el entender el proceso de emprendimiento y su ciclo de vida particularmente en el actual escenario exponencial al que estamos sujetos.

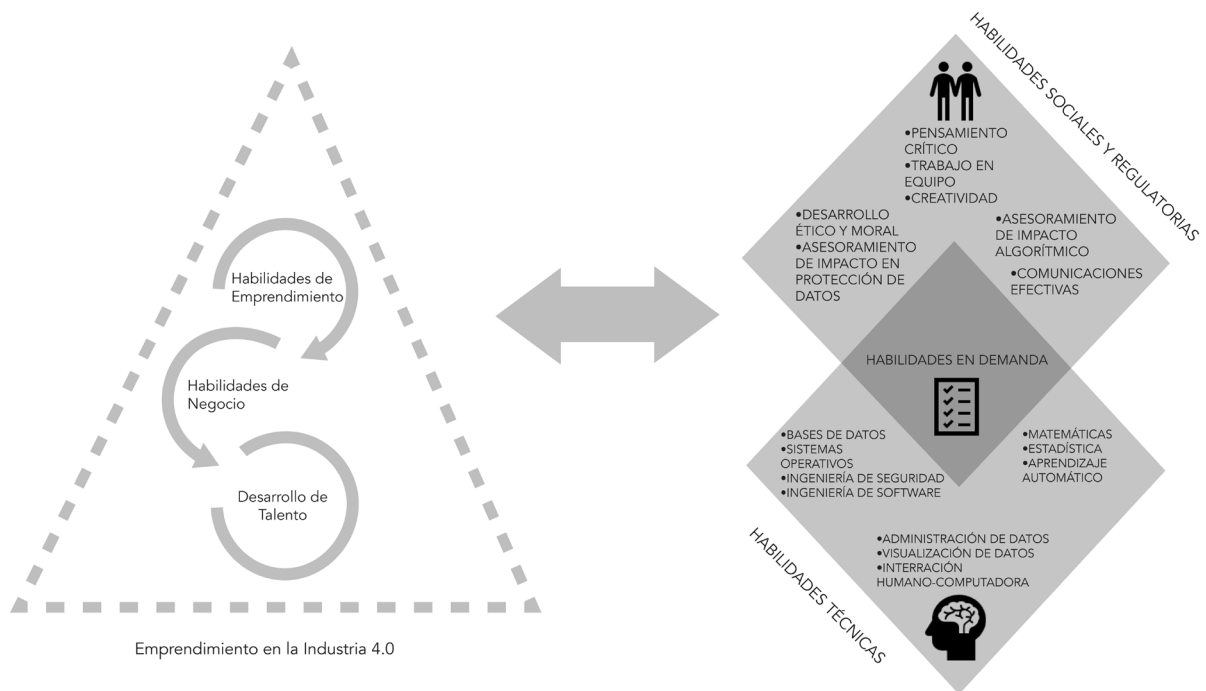
En la Figura 7 se reiteran las disciplinas propuestas en el marco de referencia de este artículo. No solo las habilidades tecnológicas son importantes, habilidades relativas a aspectos sociales y regulatorios son demandadas también; y en el proceso de adopción y apropiación de la Inteligencia Artificial, constituyen un elemento vital para el éxito en el despliegue de aplicaciones que resuelvan los problemas de las empresas.

En suma, el Emprendedor de este nuevo ciclo de desarrollo socio-técnico requiere de un enfoque interdisciplinario, colaborativo y profundamente humano (D2L, 2019; Educaedu México, 2019; OECD, 2019b; World Economic Forum, 2018; Coursera, 2019; Gagne, J. F., 2018; Hale, J., 2018).

CONCLUSIONES

El crecimiento acelerado de la tecnología digital representa un reto para la formación de capital intelectual que pueda responder a las necesidades de la Industria 4.0; en donde la Inteligencia Artificial y ramas afines tienen un impacto significativo. Por esta razón, resulta relevante una nueva concepción de la gestión del capital humano para enfrentar cambios que demandan nuevas habilidades, tanto tecnológicas y de negocios, como las llamadas softskills, las cuales deberían considerarse fundamentales y no "blandas". Esta dinámica de cambio debe realizarse en los sectores público, privado y social.

Figura 7. Habilidades de Emprendimiento en un entorno de Industria 4.0.



Fuente: elaboración propia.

Ante esta expectativa, hay varias preguntas que en la actualidad carecen de una respuesta clara, por ejemplo: ¿cómo es posible realizar este cambio a corto plazo?, ¿cómo plantear nuevos modelos diferenciados de negocio en el sector privado mismos que puedan satisfacer los requerimientos y demandas sociales? Hay una variedad de preguntas que emergen de la vorágine que la sociedad que atestigua dentro de la metamorfosis digital en curso y que para propósitos de este artículo muchas escapan en este momento. De todas formas, la transformación digital no tiene vuelta de regreso y su profundo impacto social demanda a su vez la conformación nuevos modelos de emprendimiento con visión del futuro del trabajo y del trabajo del futuro.

En función de este escenario, es clave el integrar esquemas colaborativos Academia-Industria-Gobierno que impulsen los nuevos modelos de emprendimiento con enfoque al entorno de la Industria 4.0. Para enfrentar este reto, es imprescindible generar una visión compartida, compromiso, y responsabilidad ética y moral.

Finalmente, es imperativo considerar las implicaciones y consecuencias sobre la apro-

piación de la Inteligencia Artificial y ramas afines con la finalidad de lograr creación de valor con responsabilidad ética. De esta forma, se puede lograr coherencia en soluciones con pertinencia social, sustentabilidad y actitud de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018) *Artificial Intelligence, Automation and Work*. MIT Department of Economics Working Paper No. 18-01. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=3098384>
- Axis (2019). *Dispositivos Médicos en Baja California*, Recuperado de: <https://vp.inteliaxis.com/meddev/>
- Bayern, S. (2015) "The Implications of Modern Business-Entity Law for the Regulation of Autonomous Systems." *Stanford Technology Law Review* 19, no. 1, pp. 93-112
- Bugin, J., et al. (2018). McKinsey Global Institute, *Skill Shift: automation and the future of the workforce*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/Skill%20shift%20Automation%20>

- and%20the%20future%20of%20the%20workforce/MGI-Skill-Shift-Automation-and-future-of-the-workforce-May-2018.ashx
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Will Humans Go the Way of Horses? Labor in the Second Machine Age*. *Foreign Affairs*, 94(4), 8-14
- Bollier, D. (2017). *Artificial intelligence comes of age. The promise and challenge of integrating AI into cars, healthcare and journalism*. Washington, DC: The Aspen Institute.
- Bosch, M., Ripani, L., Pagés C. (2018). *El Futuro del Trabajo en América Latina*. Recuperado de: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El_futuro_del_trabajo_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_Una_gran_opportunidad_para_la_regi%C3%B3n_versi%C3%B3n_para_imprimir.pdf
- Bosman, J., (2016). WEF, *Top 9 ethical issues in artificial intelligence*. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>
- Casalet, M. (2018). *La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa*. Estudios de casos, Documentos de Proyectos (LC/TS.2018/95), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Chui, M., et al. (2018). *Applying AI for Social Good*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Applying%20artificial%20intelligence%20for%20social%20good/MGI-Applying-AI-for-social-good-Discussion-paper-Dec-2018.ashx>
- Coursera (2019). *Global Skills Index*, Recuperado de: https://pages.coursera-for-business.org/rs/748-MIV-116/images/global-skills-index.pdf?utm_medium=coursera&utm_source=small-org&utm_campaign=website&utm_content=gsi-small-org-ty-middle-download-gsi
- D2L (2019). *The future of Skills in the Age of the 4th Industrial Revolution*. Recuperado de: <https://www.d2l.com/wp-content/uploads/2019/01/The-Future-of-Skills-Whitepaper-1.pdf>
- Educaedu México (2019). 48 Carreras universitarias Ingeniería y Tecnología en Baja California. Mensaje publicado en: <https://www.educaedu.com.mx/carreras-universitarias/ingenieria-tecnologia/baja-california>
- Eitel-Porter, R., (2018). *EXPLAINED, a Guide for Executives*, Accenture Applied Intelligence, Recuperado de: <https://www.accenture.com/sg-en/insight-explained-guide-executives>
- Ferreira, M. I. A., Sequeira, J. S., Tokhi, M. O., Kadar, E. and Virk, G. S. (Eds.). (2017). *A World with Robots*. International Conference on Robot Ethics: ICRE 2015 (Vol. 84). Springer.
- Frank, M., Roehring, P., & Pring, B. (2017). *What to do when machines do everything: How to get ahead in a world of AI, algorithms, bots and big data*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change*, 114,254-280.
- Gagne, J. F. (2018). *Global AI Talent Pool*, Recuperado de: <https://jfgagne.ai/talent/>
- Hagel, J., Schwartz, J., Bersin, J. (2017). *Navigating the Future of Work: Can we Point Business, Workers, and Social Institutions?* Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/humancapital/deloitte-nl-hc-navigating-the-fow.pdf>
- Hale, J. (2018). *The Most in Demand Skills for Data Scientist*, Medium. Recuperado de: <https://towardsdatascience.com/the-most-in-demand-skills-for-data-scientists-4a4a8db896db>
- Hassabis, D., & Silver, D. (2017). *AlphaGo Zero: Learning from Scratch*. DeepMind. Mensaje publicado en: <https://deepmind.com/blog/alphago-zero-learning-scratch/>
- Heineke, K., Kampshoff, P., Mkrtychyan, A., & Shao, E. (2017). *Self-driving car technology: When will the robots hit the road?* McKinsey & Company. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/self-driving-car-technology-when-will-the-robots-hit-the-road>
- Hill, J., Ford, W. R., & Farreras, I. G. (2015). *Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations*. *Computers in Human Behavior*, 49, 245-250.

- Hortal, P. (2019) *Empleo y nuevas culturas laborales [Mensaje en un blog]*. Recuperado de <https://pauhortal.net/blog/empleo-y-nuevas-culturas-laborales-i/>
- IBM (2019). *Everyday Ethics for Artificial intelligence*. Recuperado de: <https://www.ibm.com/watson/assets/duo/pdf/everydayethics.pdf>
- IEEE (2019). *Ethically Aligned Design*. Recuperado de: https://ethicsinaction.ieee.org/?utm_campaign=EAD1e&utm_medium=PR&utm_source=Web&utm_content=geias
- ILO (2019). *Trabajar para un futuro más prometedor*. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662442.pdf
- INEGI (2018). *Conociendo la Industria Aeroespacial*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/315125/conociendo_la_industria_aeroespacial_23mar2018.pdf
- Ivanov, S., & Webster, C. (2017). *Adoption of robots, artificial intelligence and service automation by travel, tourism and hospitality companies – a cost-benefit analysis*. International Scientific Conference “Contemporary tourism – traditions and innovations”, 19- 21 October 2017, Sofia University
- Keller, S., & Schaninger, B. (2019). *A better way to lead large-scale change*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/a-better-way-to-lead-large-scale-change>
- Makridakis, S. (2017). *The Forthcoming Artificial Intelligence (AI) Revolution: Its Impact on Society and Firms*. *Futures*, 90, 46-60.
- Manpower Group (2019). *Employment Outlook Survey Third Quarter 2019*. Recuperado de: <https://www.manpowergroup.com/workforce-insights/data-driven-workforce-insights/manpowergroup-employment-outlook-survey-results/third-quarter-2019>
- Manyika, J., et al. (2017). *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/a-future-that-works-executive-summary-spanish-mgi-march-24-2017.ashx>
- Martinho-Truswell, E., et al. (2018). *Towards an AI Strategy in Mexico: Harnessing the AI Revolution*. Recuperado de: <https://www.oxfordinsights.com/México>
- Maurer, M., Gerdes, J. C., Lenz, B., Winner, H. (Eds.) (2016). *Autonomous driving: technical, legal and social aspects*. Berlin, Heidelberg: Springer Open
- McKinsey (2018). *An Executive's guide to AI*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/An%20executives%20guide%20to%20AI/Executives-guide-to-AI>
- MIT (2019). *The Work of the Future: Shaping Technology and Institutions*, Recuperado de: https://workofthefuture.mit.edu/sites/default/files/2019-09/WorkoftheFuture_Report_Shaping_Technology_and_Institutions.pdf
- Nanterme, P. (2016). *Digital Disruption Has Only Just Begun*. *World Economic Forum*. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/digital-disruption-has-only-just-begun/>
- OECD(2019a). *Employment Outlook 2019. The Future of Work*. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2019_9ee00155-en
- OECD (2019b). *Skills Outlook 2019. Thriving in a Digital World*. Disponible en: <https://www.oecd.org/education/oecd-skills-outlook-2019-df80bc12-en.htm>
- Preparing for the Future of Artificial Intelligence (2016). Executive Office of the President https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf
- Purdy, M., & Daugherty, P. (2016). *Why Artificial Intelligence is the future of growth. Remarks at AI Now: The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near Term*. 1-72.
- Pew Research Center (2017). *Automation in Everyday Life*. Recuperado de: <http://www.pewinternet.org/2017/10/04/automation-in-everyday-life/>
- Scherer, M. U. (2016) *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, *Harvard Journal of Law & Technology*, vol. 29. no. 2, pp. 369-373.

- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Cologny/Geneva: World Economic Forum.
- Secretaría de Economía (2017). *Pro-Aéreo 2.0, Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314141/ProA_reo2.0_publicar_050418.pdf
- Silberg, J., & Manyika, J. (2019). *Notes from the AI frontier: Tackling bias in AI (and in humans)*. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Tackling%20bias%20in%20artificial%20intelligence%20and%20in%20humans/MGI-Tackling-bias-in-AI-June-2019.ashx>
- Solleiro, J. L., (2015). *Estado del Arte en Clusters de Tecnologías de la Información*. Recuperado de: http://cambiotec.org.mx/site/wp-content/uploads/2017/09/estado-del-arte_clusters_digital.pdf
- Tijuana EDC (2019), *Why Tijuana?* Mensaje publicado en: <https://tijuanaedc.org/#>
- Villani, C., (2018). *Donner un Sense a l'Intelligence Artificielle: Pour une Stratégie Nationale et Européenne*. Recuperado de: https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf
- Warwick, K. (2012). *Artificial intelligence: The basics*. Oxon: Routledge
- Webster, C., & Ivanov, S. (2019). *Robotics, artificial intelligence, and the evolving nature of work*. In George, B., & Paul, J. (Eds.). *Business Transformation in Data Driven Societies*, Palgrave-MacMillan (forthcoming)
- West, D. M. (2018). *The Future of Work: Robots, AI, and Automation*. Washington, D.C. Brookings Institution Press. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/10.7864/j.ctt1vjqp2g>
- World Economic Forum (2018). *The future of jobs report 2018. World Economic Forum Report*. Recuperado de: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf