



Imprimir artículo Exportar a PDF
Volver

Aportes del pensamiento complejo para era de la inteligencia artificial



Por: Rodrigo Arce Rojas*

26 de diciembre, 2018.- Es indudable que estamos en la era de la inteligencia artificial aunque no todos estemos absolutamente conscientes de ello. Aunque en países desarrollados la inteligencia artificial ya es una realidad explícita en países en desarrollo todavía no existe plena consciencia que la inteligencia artificial ya está con nosotros. El hecho por ejemplo de usar un teléfono móvil, realizar búsquedas en Google, usar activamente redes sociales como el Facebook o YouTube y para muchos usar tarjetas de créditos, ya nos introduce al apasionante mundo de la inteligencia artificial.

Podemos prepararnos para la era de la inteligencia artificial para desarrollarla o para convivir con ella en diferentes grados de intensidad. También es posible ser críticos frente a los alcances e impactos desde una perspectiva de filosofía de la inteligencia artificial. Pero, como señala Beliz (2018a) para mitigar los riesgos éticos de la inteligencia artificial, tenemos que tomar un rol más activo en su desarrollo.

Existen muchas competencias cognitivas necesarias para los desarrolladores de Inteligencia artificial, por ejemplo: Gestión de máquinas, consultoría de procesos, plataforma y administración de datos, conocimientos sobre el algoritmo (Eduardo, 2017). Ello requiere, entre otros, conocimiento de álgebra lineal, cálculo, combinatoria, teoría de grafos y lógica proposicional, probabilidad y estadística. Aunque no todos nos vamos a dedicar a ser desarrolladores de inteligencia artificial es necesario al menos saber sobre qué base científica y tecnológica se sustenta. La tabla 1 muestra los conocimientos y habilidades para interactuar con la inteligencia artificial.

Tabla 1: Conocimientos y habilidades para interactuar con la inteligencia artificial



Componente de capacidades	Competencias
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería, matemáticas, estadística, etc. (UDIMA, 2018), conocimientos digitales (Beliz, 2018b). • Estrategias de aprendizaje autónomo y continuo (García, 2018; UDIMA, 2018; Fuente, 2017). • Capacidad de análisis y síntesis • Una mejor comprensión de conceptos (Loble, 2018). • Aprendizaje socioemocional (Fuente, 2017). • Capacidad para trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión (UDIMA, 2018). • Tener capacidad para realizar la formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática (UDIMA, 2018). • Leer y comprender de forma dinámica y cambiante material no secuencial (Bawden, 2001). • Utilizar filtros y otras herramientas, lógicas y cognitivas, para gestionar la información disponible, valorando su relevancia (Bawden, 2001).
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el uso profesional de la tecnología de la información y la comunicación (UDIMA, 2018). • Capacidad para conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica (UDIMA, 2018). • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Habilidades de investigación.

Pero, más allá de las competencias disciplinarias y cognitivas, absolutamente necesarias, también es importante enfocarse en la correcta gestión de las emociones (BELBIN, 2018) pues como afirman Purdy y Daugherty (S.f: p. 21) “las relaciones interpersonales, la creatividad y la inteligencia emocional serán más importantes que nunca” en la interacción con la inteligencia artificial.

Como señala Schapira, (2018: p. 327)

“La predisposición y aptitudes al intercambio social, el liderazgo de grupos o el trabajo en equipo, rasgos particularmente genuinos del género humano, tampoco son factibles de emular con la robotización y la IA” La tabla 2 muestra las competencias personales y sociales para interactuar con la inteligencia artificial.

Tabla 2: Competencias personales y sociales para interactuar con la inteligencia artificial

Tipo de competencias	Competencias
Personales	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo (UDIMA, 2018). • Pensamiento computacional (BBVA, 2018) • Pensamiento crítico (Beliz, 2018b; Loble, 2018; SAP, 2018); Camp Tecnológico, 2018). • Reconocimiento de patrones. • La curiosidad (SAP, 2018). • La imaginación (SAP, 2018). • Capacidades de predicción (Beliz, 2018b). • Capacidades de previsibilidad (Beliz, 2018b). • Innovación, creatividad, emprendeduría, iniciativa e innovación (Beliz, 2018b; SAP, 2018).



	<ul style="list-style-type: none"> 2018; UDIMA, 2018; Fuerte, 2017). • Búsqueda del logro, sentimiento de eficacia personal (Loble, 2018) • Propósito (Camp Tecnológico, 2018), establecimiento de objetivos y la planificación (Loble, 2018). • Precisión • Capacidad para el desarrollo de estrategias (IIC, 2018). • Resolución de problemas (Beliz, 2018b) • Habilidad para lidiar con problemas no estructurados. (CSTA e ISTE, 2011). • Preocupación por la calidad • Toma de decisiones (UDIMA, 2018). • Buenas capacidades de resiliencia, de adaptación y de flexibilidad (Loble, 2018; IIC, 2018; Chamarro et al., 2018; García, 2018; GE, 2017). • Pasión (Beliz, 2018b; SAP, 2018), entrega y sacrificio (Fuerte, 2017; Beliz, 2018b) • Atacar la complejidad (Fuerte, 2017). • Tener visión e involucrarse constantemente (Chamarro et al., 2018) • Confianza en el manejo de la complejidad. (CSTA e ISTE, 2011). • Tolerancia a la ambigüedad. (CSTA e ISTE, 2011). • Tolerancia al fracaso (Lakhani, 2018: p. 136), persistencia al trabajar con problemas difíciles. (SAP, 2018; CSTA e ISTE, 2011). • Tolerancia al error. • Auto-conciencia (Camp Tecnológico, 2018). • Compromiso ético
<p>Sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia social para trabajar en relaciones profesionales efectivas (Beliz, 2018; IIC, 2018; UDIMA, 2018) • Trabajo en equipos multidisciplinares (Beliz, 2018b) e interdisciplinares configurados de una forma poco convencional e incluso deslocalizados (Casilda, 2017). • Actuar en departamentos horizontales que integran a distintas áreas de la organización. (Casilda, 2017). • Colaboración, cooperación y el conocimiento de funciones cruzadas (Loble, 2018; Eduardo, 2017) • Empatizar (García, 2018; Hidalgo, 2017). • Participar (Hidalgo, 2017). • Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común (Beliz, 2018b; CSTA e ISTE, 2011). • Comunicación e inteligencia emocional, basado en capacidades resolutorias (Camp Tecnológico, 2018; Eduardo, 2017) • Aptitudes de presentación (Beliz, 2018b). • Liderazgo (Camp Tecnológico, 2018). • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Negociación (García, 2018).

Del análisis de las tablas se infiere que para interactuar con la inteligencia artificial se requieren conocimientos que vienen desde el paradigma científico convencional y desde el paradigma de la complejidad.

Por ejemplo, trabajar con situaciones complejas, ambiguas, problemas no estructurados, problemas que tienen múltiples posibilidades de respuesta, situaciones en las que la información no está completa, es confusa, es contradictoria, entre otras, requieren de la asistencia de las ciencias de la complejidad y el pensamiento complejo.

Como señalan Corvalán, (2018: p. 257) y Luhmann (2006) la tarea que tenemos por delante es monumental, porque el avance de la IA se da en un escenario de crecimiento exponencial que potencia tres notas características de nuestra era: complejidad, incertidumbre e imprevisibilidad.

El gran aporte del pensamiento complejo en la era digital alude a su capacidad de religancia, “tomando en cuenta diferentes puntos de vista, pero buscando siempre, con buena fe, la integración, articulación y armonización de esos saberes para que no queden desperdigados, ni eclipsados por preconceptos, prejuicios o prefiguraciones” (Arango-Forero, 2013). Como señala Barceló (2011):



...el pensamiento complejo trata de comprender la realidad como resultado de la interacción de multitud de diversos elementos, los cuales hay que comprender distinguiéndolos sin desunirlos, analizándolos sin fraccionarlos y comprenderlos describiéndolos en sus múltiples interrelaciones, conexiones y posibilidades.

La mirada sistémica, la valoración de la diversidad, el reconocimiento de las interacciones, la capacidad de aprendizaje, la capacidad adaptativa, el pensamiento crítico, la creatividad, la flexibilidad, entre otros, son elementos del pensamiento complejo que ayudan a una mejor interacción con la inteligencia artificial.

Pero además de los aportes del pensamiento complejo hay que ligarlo al pensamiento computacional que es “un enfoque para la solución de problemas, construcción de sistemas, y la comprensión del comportamiento humano que se basa en el poder y los límites de la computación” (Wing, 2009).

Hay que tener presente que el pensamiento computacional no es sinónimo de capacidad para programar un ordenador sino que tiene que ver con formas de resolver problemas de manera inteligente e imaginativa combinando abstracción (reducción de complejidad) y pragmatismo (Wing, 2006). Aquí el carácter religante entre la racionalidad y la acción del pensamiento complejo cobra real sentido. Aunque el pensamiento computacional usa la reducción como forma de resolver un problema también exige pensamiento recursivo (Wing, 2011; Wing, 2006).

En el conectivismo (conexiones como actividades de aprendizaje en la era digital que integra principios de las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización) se puede encontrar el nexo idóneo para ligar el pensamiento complejo con el pensamiento computacional (Balladares, et. al., 2016: p. 151).

Referencias bibliográficas:

- Arango-Forero, G. (diciembre de 2013). Comunicación digital: una propuesta de análisis desde el pensamiento complejo. Palabra Clave 16 (3), 673-697. Disponible en: <http://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/palabraclave/article/view/3560/3313> [1]
- Balladares, J.; Avilés, M. y Pérez, H. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. Sophia, colección de Filosofía de la Educación, 21(1), pp. 143-159.
- Barceló, T. (2008). La filosofía de lo implícito de eugene gendlin. Miscelánea Comillas, 66(129), 413-438.
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: a review of concepts. Journal of Documentation, 57(2), 218-259.
- BBVA. (10 de enero, 2018). ¿Qué se debe estudiar para trabajar en inteligencia artificial? [Mensaje en un blog]. BBVA. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/estudiar-trabajar-inteligencia-artificial/> [2]
- BELBIN. (17 de abril, 2018). Habilidades profesionales para la era de la Inteligencia Artificial. [Mensaje en un blog]. BELBIN. Recuperado de: <https://www.belbin.es/habilidades-profesionales-para-la-era-de-la-inteligencia-artificial/> [3]
- Beliz, G. (31 de agosto, 2018a). [Colaboremos para enfrentar los riesgos éticos de la inteligencia artificial](#) [4]. [Mensaje en un blog]. BID. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/abierto-al-publico/2018/08/31/riesgos-eticos-de-la-inteligencia-artificial/> [4]
- Beliz, G. (2018b). 5-R/ las cinco r/evoluciones de la inteligencia artificial en América Latina. En: Algoritmolandia / Gustavo Beliz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL).



Disponible en: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial-para-una-integraci%C3%B3n-predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf> [5]

- Camp Tecnológico. (2018). El futuro está en la Inteligencia Artificial. [Mensaje en un blog]. Camp Tecnológico. Recuperado de: <https://camptecnologico.com/futuro-en-la-inteligencia-artificial/> [6]

- Casilda, A. (23 de febrero, 2017). Inteligencia artificial. Un vivero de empleos reales. [Mensaje en un blog]. EXPANSIÓN. Recuperado de: <http://www.expansion.com/emprendedores-empleo/empleo/2017/02/21/58ac8e7c46163fdd308b45ef.html> [7]

- Chamorro, T.; Wade, M. y Jordan, J. (23 de febrero, 2018). Los mejores líderes en la era de la IA serán los más humanos. [Mensaje en un blog]. Harvard Business Review en español. Recuperado de: <https://hbr.es/tecnolog/1007/los-mejores-lideres-en-la-era-de-la-ia-ser-n-los-m-s-humanos> [8]

- Corvalán, J. (2018). Estados eficientes La productividad del sector público bajo la lupa. En: Algoritmolandia / Gustavo Beliz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL). Disponible en: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial-para-una-integraci%C3%B3n-predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf> [5]

- CSTA e ISTE (2011). Pensamiento Computacional. Caja de herramientas para líderes. (Primera Edición). <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1> [9]. pdf

- Eduardo, E. (17 de abril, 2017). Cómo construir las competencias de TI para la era de la IA. [Mensaje en un blog]. CIO América Latina. Recuperado de: <http://www.cioal.com/2017/04/17/como-construir-las-competencias-de-ti-pa...> [10]

- Fuerte, K. (10 de diciembre, 2017). [Estas son las habilidades que serán clave en el futuro automatizado](#) [11]. [Mensaje en un blog]. Observatorio de Innovación Educativa del Instituto de Monterrey. Recuperado de: <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/inteligencia-artificial-las-habilidades-clave-para-el-futuro-automatizado> [11]

- García, B. (13 de junio, 2018). Predicciones y habilidades para dominar el futuro del panorama laboral. [Mensaje en un blog]. Blogthinking. Recuperado de: <https://blogthinkbig.com/predicciones-y-habilidades-laborales> [12]

- General Electric - GE. (3 de octubre, 2017). Cinco habilidades necesarias para colaborar con la Inteligencia Artificial. [Mensaje en un blog]. GE Reports Latinoamérica. Recuperado de: <https://gereportslatinoamerica.com/cinco-habilidades-necesarias-para-colaborar-con-la-inteligencia-artificial-9797cfeb1faa> [13]

- Hidalgo, R. (26 de diciembre, 2017). Inteligencia artificial y la enseñanza de habilidades. [Mensaje en un blog]. Planeta chat bot. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/inteligencia-artificial-y-la-ense%C3%B1anza-de-habilidades-e67e538f244d> [14]

- Instituto de Ingeniería del Conocimiento - IIC (23 de febrero, 2018). [Foro de empleo UAM 2018: trabajar en Inteligencia Artificial](#) [15] [Mensaje en un blog]. Instituto de Ingeniería del Conocimiento - IIC. Recuperado de: <http://www.iic.uam.es/noticias/foro-empleo-uam-2018-trabajar-inteligencia-artificial/> [15]

- Luhmann, N. (2006). Sociología del riesgo. México: Universidad Iberoamericana.

- Lakhani, K. (2018). La tolerancia al fracaso es la clave del desarrollo. En: Algoritmolandia / Gustavo Beliz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL). Disponible en: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial-para-una-integraci%C3%B3n-predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>



[predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf](#) [5]

- Loble, L. (2018). Aprender a vivir en la era de la IA. [Mensaje en un blog]. Correo de la UNESCO. Recuperado de: <https://es.unesco.org/courier/2018-3/aprender-vivir-era-ia> [16]

- Purdy, M. y Daugherty, P. (S.f). Inteligencia artificial, el futuro del crecimiento. Accenture Institute for High Performance Disponible en: https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w/_ve-es/_acnmedia/PDF-16/Accenture_Inteligencia_artificial_el-futuro-del-crecimiento_esp.pdf [17]

- SAP (10 de enero, 2018). Habilidades para adaptarse en el mundo de la Inteligencia Artificial. [Mensaje en un blog]. SAP. Recuperado de: <https://news.sap.com/latinamerica/2018/01/habilidades-para-adaptarse-en-el-mundo-de-la-inteligencia-artificial-bl0g/> [18]

- Schapira, D. (2018). Educación expandida y personalizada. En: Algoritmolandia / Gustavo Beliz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL). Disponible en: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial-para-una-integraci%C3%B3n-predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf> [5]

- Universidad a Distancia de Madrid – UDIMA. (2018). Sílabo del curso de Inteligencia Artificial. Recuperado de: <https://www.udima.es/es/inteligencia-artificial.html> [19]

- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why? The Link Magazine, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Recuperado 2 de Junio de 2015, de <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computationalthinking-what-...> [20]

- Wing, J. (2009). Computational Thinking and Thinking About Computing: <https://competencias3m.files.wordpress.com/2011/08/traduccion-jeannet> [21] te-m-wing-computational-thinking-and-thinking-about-computing.pdf, 10 de octubre

- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33- 35. Recuperado a partir de <http://exploringcs.org/wpcontent/uploads/2010/09/Wing06.pdf> [22]

*Rodrigo Arce Rojas doctor en Pensamiento Complejo por la Multiversidad Mundo Real Edgar Morin de México. Correo: rarcerojas@yahoo.es [23]

Tags relacionados: [pensamiento complejo](#) [24]

[inteligencia artificial](#) [25]

[rodrigo arce](#) [26]

[competencias personales](#) [27]

Valoración: 0

Sin votos (todavía)

Source URL: <https://www.servindi.org/actualidad-opinion/26/12/2018/aportes-del-pensamiento-complejo-para-la-era-de-la-inteligencia>

Links

[1] <http://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/palabraclave/article/view/3560/3313>

[2] <https://www.bbva.com/es/estudiar-trabajar-inteligencia-artificial/>

[3] <https://www.belbin.es/habilidades-profesionales-para-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>



- [4] <https://blogs.iadb.org/abierto-al-publico/2018/08/31/riesgos-eticos-de-la-inteligencia-artificial/>
- [5] <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial-para-una-integraci%C3%B3n-predictiva-e-inclusiva-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>
- [6] <https://camptecnologico.com/futuro-en-la-inteligencia-artificial/>
- [7] <http://www.expansion.com/empresarios-empleo/empleo/2017/02/21/58ac8e7c46163fdd308b45ef.html>
- [8] <https://hbr.es/tecnologia/1007/los-mejores-l-derechos-en-la-era-de-la-ia-ser-n-los-m-s-humanos>
- [9] <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1>
- [10] <http://www.cioal.com/2017/04/17/como-construir-las-competencias-de-ti-para-la-era-de-la-ia/>
- [11] <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/inteligencia-artificial-las-habilidades-clave-para-el-futuro-automatizado>
- [12] <https://blogthinkbig.com/predicciones-y-habilidades-laborales>
- [13] <https://gereportslatinoamerica.com/cinco-habilidades-necesarias-para-colaborar-con-la-inteligencia-artificial-9797cfeb1faa>
- [14] <https://planetachatbot.com/inteligencia-artificial-y-la-ense%C3%B1anza-de-habilidades-e67e538f244d>
- [15] <http://www.iic.uam.es/noticias/foro-empleo-uam-2018-trabajar-inteligencia-artificial/>
- [16] <https://es.unesco.org/courier/2018-3/aprender-vivir-era-ia>
- [17] https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/ve-es/_acnmedia/PDF-16/Accenture_Inteligencia_artificial_el-futuro-del-crecimiento_esp.pdf
- [18] <https://news.sap.com/latinamerica/2018/01/habilidades-para-adaptarse-en-el-mundo-de-la-inteligencia-artificial-bl0g/>
- [19] <https://www.udima.es/es/inteligencia-artificial.html>
- [20] <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computationalthinking-what-and-why>
- [21] <https://competencias3m.files.wordpress.com/2011/08/traduccion-jeannet>
- [22] <http://exploringcs.org/wpcontent/uploads/2010/09/Wing06.pdf>
- [23] <mailto:rarcerojas@yahoo.es>
- [24] <https://www.servindi.org/tags/pensamiento-complejo>
- [25] <https://www.servindi.org/tags/inteligencia-artificial>
- [26] <https://www.servindi.org/etiqueta/rodrigo-arce>
- [27] <https://www.servindi.org/tags/competencias-personales>