

Tipo de artículo: Artículo de revisión
Temática: Inteligencia Artificial.
Recibido: 19/09/2018 | Aceptado: 18/01/2019

Literatura y creatividad artificial en la época de la singularidad

Literature and Artificial Creativity in the Age of Singularity

Juan Luis Suárez ¹[0000-0001-9302-2986]*, Dago Cáceres Aguilar ²[0000-0003-4965-1376]

¹ Associate Vice President (Research) at Western University Canada. The CulturePlex Lab, Director. Arts & Humanities / Department of Computer Science. University College 2210, London, ON., Canada, N6A 3K7. Tel. 1 (519) 661-2111 Ext. 89252. jsuarez@uwo.ca.

² Postdoctoral Fellow at The CulturePlex Lab, Western University Canada. University College 2210, London, ON., Canada, N6A 3K7. Tel. 1 (519) 661-2111 Ext. 89252. dcaceres@uwo.ca.

* Autor para correspondencia: jsuarez@uwo.ca

Resumen

El objetivo del presente artículo fue analizar la convergencia de las plataformas emergentes de narrativa digital y la asimilación de la creatividad literaria humana por la creatividad artificial en el contexto de la noción de singularidad. Actualmente, las plataformas de escritura y lectura digital como *Wattpad* ya aplican la Inteligencia Artificial (IA) para la captura de datos de sus usuarios. Tanto los millones de historias, el comportamiento de los autores y lectores, así como sus interacciones registradas por la plataforma, configuran un almacén de información narrativa con el cual se podrían alimentar los nuevos procesos de aprendizaje de los robots creativos narradores, tal como ya lo hace *Quill*, un algoritmo que genera contenido periodístico. A través del análisis crítico se ofrece una revisión del contexto filosófico de la IA. Como resultado, el artículo aporta un entendimiento más adecuado de la creatividad literaria, la creatividad artificial y el relato de la singularidad como fundamento filosófico de la IA.

Palabras clave: creatividad artificial, creatividad literaria, IA, narrativa digital, singularidad

Abstract

This article analyses the convergence of emerging platforms of digital narrative and the assimilation of human literary creativity by artificial creativity in the context of the notion of Singularity. Currently, digital reading and writing platforms such as Wattpad already applies Artificial Intelligence (AI) to capture data from its users. Both the millions of stories and the behavior of the authors and readers (interactions collected by the platform), configure a

store of information with which the new machine learning processes of the creative narrative could be fed, as Quill already does, an algorithm that generates journalistic content. Through critical analysis, this article offers a review of the philosophical context of AI. As a result, the paper provides a more adequate understanding of literary creativity, artificial creativity and the narrative of singularity as a philosophical foundation of AI.

Keywords: *artificial creativity, artificial intelligence, digital narrative, literary creativity, singularity*

Introducción

¿Creatividad artificial?

En el futuro cercano los datos capturados automáticamente en tiempo real a través de aparatos inteligentes (móviles y *wearables*) podrán ser mezclados con cualquier tipo de hecho (social, histórico, económico o religioso) por máquinas con la habilidad de aprender, pensar, entender y generar con esa información atractivas historias. La demanda creciente entre las generaciones más jóvenes de usuarios compulsivos de las actuales plataformas de escritura y lectura digital, y consumidores de toda clase de narrativa (autobiografía, fantasía, romance, sexualidad, novelas históricas, cuento, poesía, etc.), será cubierta por la creación artificial generada por *bots* con una capacidad inusitada para servir como vehículo de expresión de las necesidades humanas.

¿El anterior panorama pertenece a la ciencia ficción? No del todo. En la actualidad, es un hecho que la información personal georreferenciada, un registro sensorial en detalle de la actividad de los individuos, representa un *input* determinante para el desarrollo de la tecnología de aprendizaje automático. En *Beyond AI*, Hall (2007) ya anunciaba este tipo de tecnología: “*Someday in the not-too-distant future, the company you work for may introduce a new software system for information gathering and support. [...] Your computer acts a videophone/conferencing tool. [...] However, everything that is said is automatically transcribed and entered into a database, like a giant library of Web pages*” (Hall, 2007, p. 21-22).

En el presente artículo se analiza la convergencia de los procesos emergentes de producción narrativa digital y creatividad artificial en el contexto del relato de la singularidad. ¿Es probable que el tratamiento algorítmico de la enorme masa de datos que se articula al proceso de escritura-lectura digital dentro de la plataforma *Wattpad*, llegue a ser un terreno aprovechable para el establecimiento de la creatividad literaria artificial?

Wattpad con 65 millones de usuarios, es la más exitosa plataforma de lectura y escritura digital que aplica la tecnología móvil y la Inteligencia Artificial. Según le señaló a CBC News Aaron Levitz el jefe de la división *Wattpad*

Studios, la compañía usa la metodología IA para el análisis de datos de sus usuarios y rastrear las distintas fases de la cadena de éxito de una narración cuando migra del texto digital en la plataforma hacia otros medios narrativos, por ejemplo, el cine o las plataformas de *streaming* como Netflix. Incluso, los jóvenes empresarios canadienses sostienen que con el rastreo de los patrones narrativos que impactan más a los consumidores y el análisis de contenidos que se hace ya mediante la IA, podría facilitarse el proceso de escritura del guión para garantizar el éxito de una producción cinematográfica original junto con sus secuelas (Buckner, 2018).

La plataforma se ha posicionado rápidamente dentro del ecosistema cultural y de entretenimiento de las generaciones más jóvenes. Por las posibilidades de interacción en tiempo real entre lectores y escritores, es el ambiente colaborativo de escritura digital preferido por los adolescentes. En ese sentido, las plataformas de escritura-lectura digital no solo se convierten en una alternativa a la creación literaria convencional, sino que constituyen también un efectivo circuito de comunicación que da continuidad a la antiquísima tradición de narrar historias.

Es necesario señalar que los nuevos procesos de escritura y lectura digital no solo precisan de mayores acercamientos sino de otros métodos de análisis. Tradicionalmente, los estudios literarios que aplican escalas como el *close reading*, han soslayado “*how art is identified with people, culture, region, nation, or state, or combinations of these*” (Suárez, 2013, p. 5). Otras escalas de análisis más amplias, sin embargo, no ofrecen una adecuada comprensión sobre la conexión entre el arte y el comportamiento humano y redundan en los tópicos comunes de lo identitario o los estereotipos de género. Ejemplo de ello es el uso de *data mining* o la metodología de análisis de datos para predecir el nombre del escritor ganador de un premio literario, como es el caso de Piper y Portelance (2016). La crítica literaria, sin embargo, al usar el *close reading* configura una importante y espontánea respuesta emocional a la información almacenada en un texto. La recepción crítica al interactuar activamente con los textos y los escritores, hace parte fundamental del circuito de la comunicación literaria. Son lecturas que implican una significativa dinámica ideológica desde la cual se fortalece la cohesión social de una comunidad que depende de estos relatos para imaginar el espacio geopolítico local o translocal.

Al respecto, cabe preguntarse hasta dónde el rechazo o el desconocimiento de una teoría de la cultura entendida desde el concepto de información puede obstaculizar la superación de celebraciones acríticas de ideas mistificadas sobre la creatividad. Es probable que ese carácter ambiguo del fundamento conceptual de las perspectivas académicas dominantes sobre la creatividad literaria ha condicionado los análisis del *close reading*.

Tanto los modelos literarios convencionales junto con los métodos de análisis están siendo transformados hoy por el proceso de digitalización de la escritura y la lectura ocasionado por las plataformas que aplican las nuevas tecnologías

de la información. La experiencia de interacción en tiempo real de los escritores y lectores de narrativa digital en el ciberespacio intensifica y acelera la transferencia de “*patterns of artistic diffusion*” (Suárez, 2013, p. 4). Si bien la información cultural induce comportamientos sociales, según señalan Richerson y Boyd (2006), para Suárez las transferencias culturales “*do not happen by exact replication. Cultural transmission requires external storage where information is ready to be accessed, decoded, and replicated in different media and contexts, however inexact this replication might be.*” El objeto cultural “*links the author with its audience, known or unknown, and also connects the artwork with the means of cultural transfer*” (Suárez, 2013, p. 6).

Los ejemplos referidos en el siguiente apartado, constituyen una prueba de que la generación de contenidos de carácter estético por la inteligencia artificial es una realidad. La literatura representa un valioso almacén de información del comportamiento social que ya está siendo usado por *bots* narradores para aprender a crear historias. El desafío de esta nueva fase de creatividad literaria artificial que implica que los mundos narrativos y los personajes creados por las máquinas sean verosímiles para los millones de lectores e incluso produzcan en ellos el sarcasmo, la ironía, la risa y todo tipo de emociones, puede ahora ser superado por la tecnología de aprendizaje automático basada en el modelo de red neuronal artificial.

En el nuevo ecosistema de cultura y entretenimiento, la creatividad artificial tendrá un rol fundamental. Pero ¿de qué manera los nuevos agentes creadores junto con los objetos estéticos artificiales afectarán la interacción social y las propias capacidades humanas? ¿Cómo se modificará, además, la perspectiva actual de los derechos de autor sobre las obras de ficción? ¿Cuál es la incidencia de las actuales plataformas de escritura y lectura digital que aplican la tecnología móvil y la IA sobre las ideas de sujeto social? ¿Cuál es el efecto del relato de la Singularidad en cuanto base filosófica de la IA sobre las etiquetas ontológicas?

Frente a los anteriores interrogantes, se ofrece a continuación un análisis de las concepciones tradicionales sobre la creatividad literaria humana, la creatividad artificial y la noción de Singularidad. Se busca trascender las perspectivas reduccionistas de la tecnofobia y la tecnofilia para contribuir así con una comprensión más adecuada de la idea de creatividad desde el contexto ideológico donde surgen las plataformas de escritura y lectura digital que coexisten con los desarrollos de los robots creativos. Para ello se presenta una caracterización de *Wattpad* y se ofrecen argumentos de cómo la creatividad literaria humana está siendo asimilada por la IA.

Inteligencia artificial y creación literaria

Las transformaciones tecnológicas experimentadas de forma acelerada desde el pasado siglo XX han sido denominadas por Katherine Hayles (2012) con la noción *contemporary technogenesis*. Son nuevos patrones de interacción entre los hombres y las máquinas que trascienden los modelos tradicionales de uso de las herramientas tecnológicas no disruptivas. Esa ‘génesis tecnológica’ se refleja en los distintos experimentos y avances en la tecnología de aprendizaje automático (*Machine Learning Technology*) para la generación de contenidos, y permiten suponer que la IA terminará rápidamente por reinventar el antiquísimo agente social del narrador.

De acuerdo a Crosson y Sayre, fueron Hiller e Isaacson en *Experimental Music* (1959), los pioneros de la tecnología computacional aplicada a la creación de música. En ese momento, todavía la simulación por computador enfrentaba los desafíos que implica la creación estética, pues “*One of the main reasons we are not able to program the creative skill of the poet or composer into the computer [...] is that we do not understand these skills as well as those of the mathematical reckoner*” (Crosson y Sayre, 1967, p. ix). Ambos investigadores establecieron el estado de la cuestión concerniente a los primeros brotes de la revolución de la IA y su habilidad para simular la creación estética e identificaron algunas limitaciones de la IA de su momento: “*This approach, we believe, shows particular promise as well for the analysis of pattern recognition, decision making, and memory, capacities in which the computer already possesses a moderate degree of talent*” (Crosson y Sayre, 1967, p. x).

Los obstáculos que parecían insuperables cinco décadas atrás han sido resueltos por las innovaciones tecnológicas contemporáneas. Un ejemplo de la aplicación del aprendizaje automático para la composición de música clásica es el trabajo de Luke Dormehl (2014) en *The Formula. How Algorithms Solve All Our Problems... and Create More*. También el musical *Beyond the Fence* (2016) se generó por computador gracias al trabajo colaborativo entre investigadores del *Machine Learning Group* de la Universidad de Cambridge, el Dr. Pablo Gervás de la Universidad Complutense de Madrid y el Dr. Nick Collins de la Universidad de Durham. El musical se estrenó en *The Arts Theatre* de Londres el 5 de marzo del 2016. Además, durante junio de 2016 IBM y 20th Century FOX lanzaron su primer *cognitive movie trailer* que alcanzó pronto los 3 millones de visualizaciones en YouTube.

El once de mayo de 1997 fue un hito para la IA. Las máquinas comenzaron a expresar un comportamiento autónomo para la toma de decisiones. En su segunda partida, el computador de IBM *Deep Blue* derrotó al antiguo campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov. Tres décadas después, en el 2011, *Watson* el nuevo supercomputador de IBM logró vencer a dos campeones del popular concurso de televisión *Jeopardy*. Durante el mes de marzo de 2016, el computador *AlphaGo* ganó la partida final contra el gran maestro y jugador profesional surcoreano de *Go*, Lee Sedol. Se trata de la máquina de *Google DeepMind* que aplica la técnica de redes neuronales artificiales. El algoritmo

AlphaGO venció gracias no solo a su entrenamiento con partidas (un número que ningún jugador podrá nunca alcanzar por cuestiones de tiempo y capacidad), o la incorporación de conceptos como espacio, disposición y agrupación estratégica de las piezas, sino, además, debido al desarrollo de la intuición, capacidad hasta ahora exclusivamente humana y la cual es fundamental en esta clase de juegos.

Otro caso similar son los desarrollos de Jeffrey D. Orkin condensados en su tesis doctoral *Collective Artificial Intelligence: Simulated Role-Playing from Crowdsourced Data*. Orkin diseñó un juego virtual que funciona como un medio interactivo para narrativa donde el receptor se convierte en un jugador que asume un rol activo en la historia contada. En el ámbito de la creatividad literaria artificial, en 1984 Chamberlain y Etter publicaron *The Policeman's Beard is Half-Constructed: Computer Prose and Poetry*, el primer texto literario creado por un algoritmo: *Racter*. Pocos años después, Bringsjord y Ferrucci diseñaron un narrador artificial al cual denominaron *Brutus*. El objetivo de los programadores era “to compete against inspired authors” (Bringsjord y Ferrucci, 2000, p. 152). Durante el año 2008, la novela *Amor Verdadero* generada por el algoritmo *PC Writer 2008* se convirtió en un éxito de la editorial rusa *Astrel Spb* dirigida por Alexander Prokopovich (Mañueco, 2008).

Por su parte, Nathan Matias, candidato a PhD del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), diseñó una interfaz que genera textos poéticos a partir de los sonetos de Shakespeare. Incluso ya existen los *Neukom Prizes in Computational Arts*. *DigiLit*, *PoetiX* y *AlgoRhythms* son tres de las categorías que premian en creación artificial los géneros de cuento, poesía y música, respectivamente. Asimismo, los editores de *curatedai.com* promocionan este sitio *web* como una revista de literatura (cuentos cortos y poemas) escrita por máquinas para las personas.

Durante el siglo XXI han surgido compañías dedicadas a la generación automática de contenidos. Un ejemplo representativo es la empresa *Narrative Science* que patentó recientemente *Quill* una plataforma fundamentada en la inteligencia artificial que introduce innovaciones en *Advanced Natural Language Generation* (NLA) y genera contenidos para el mundo del periodismo y las publicaciones de negocios. Kris Hammond, el fundador de esta compañía en *The A.I. ecosystem* publicado en *computerworld.com*, señala que la IA tiene las habilidades de la sensibilidad, el razonamiento y la comunicación. *Wordsmith* de la compañía *Automated Insights*, es otra plataforma que desde la captura de datos también está creando narrativa para periódicos, revistas y diversas empresas.

La misma fascinación mágica que sintieron los niños a través del mundo de las historias y cuentos de comienzos del siglo XX, tan bien representada en *Wally Wanderoon and His StoryTelling Machine* de Joel Chandler Harris (1903), a propósito de robots narradores, permanece entre las nuevas generaciones de los escritores y lectores digitales. Precisamente desde el año 2014 investigadores del MIT han llevado a cabo varios experimentos durante los cuales un

Storytelling Companion Robot aprende a narrar historias en su interacción con los niños. Al comienzo los niños se mantienen a la expectativa y sin contacto físico con el robot. Sin embargo, con la frecuencia de los encuentros esa distancia desaparece y surgen entre los infantes comportamientos de fuerte empatía con la máquina. La IA en su interacción con los niños está redimensionando el antiguo agente social del narrador oral.

La narrativa digital ya hace parte de la nueva *cognitive-cultural economy* comandada por las tecnologías móvil e IoT/WoT (*Internet/Web of things*) que aplican las plataformas de lectura y escritura digital. Respecto a los avances en las tecnologías de la información, Mark Weiser distinguía entre dos clases: la tecnología de la escritura y lo que él denomina *silicon-based technology*. El autor enfáticamente concluye que “*The most profound technologies are those that disappear*” (Weiser, 1991, p. 3). Weiser predijo que la siguiente generación tecnológica de computadores sería conocida con el concepto de “*ubiquitous computing*,” pues esta tecnología podría ser “*effectively invisible to the user*,” un nuevo “*environment in which each person is continually interacting with hundreds of nearby wirelessly interconnected computers*” (Weiser, 1993, p. 75). Es esa integración imperceptible en nuestra vida cotidiana de la actual tecnología de nube y móvil que aplican la IA (y sobre la cual, a su vez, se fundamentan las plataformas de lectura y escritura digital), lo que distingue esta nueva era.

Los seguidores de Weiser han caracterizado este crecimiento exponencial de la tecnología con diferentes nociones. Pepperell y Punt (2000) acuñaron el término ‘membrana postdigital’ para hablar de la conexión entre tecnología, imaginación y deseo. Lewis (2005) usó la idea de *wireless sensor network*, mientras que Nigel Davies (2014), introdujo el término *pervasive displays*. Vazhnov (2015), Frances (2016), Ramachandran (2016), entre otros, prefieren el concepto de *industrial Internet-of-Things*.

Para Efremov, el objetivo fundamental de esta innovación tecnológica es “*to simplify storage, control, visualization and data exchange between different smart devices*” (48). Además, Vazhnov (2015) ha señalado que es posible agregar comportamiento inteligente y establecer conexiones *wireless* con todas las cosas que nos rodean. Mediante el uso de *wearables* se desarrollan procesamientos sensoriales, como por ejemplo el llamado *biofeedback* o *tracking*, y se realizan seguimientos de las funciones fisiológicas. En la actualidad existe un número significativo de este tipo de aparatos inteligentes en el mercado ofrecido por compañías tales como *Thync*, *Waverly Labs* o *Faception*.

La creciente acumulación/yuxtaposición de *wearables* y plataformas que aplican tecnología de nube, así como el llamado *geo-software* e *Internet-of-Things*, se ajusta a la metáfora propuesta hace poco por Benjamin H. Bratton en *The Stack: On Software and Sovereignty*, para referirse a cómo distintas tecnologías se superponen en un todo coherente. Se trata de la emergencia de una revolución tecnológica que trasciende la idea de *machine cycle*

automatization dominante durante el siglo XX. En particular, estas innovaciones amplían o mejoran las capacidades intelectuales de cualquier grupo social.

Precisamente, los investigadores del *Institute for Neuroinformatics* de la Universidad de Zurich ya han trascendido el concepto de automatización para enfocarse en el de autonomía. Las “*autonomous machines*” configuran verdaderos “systems developing according to their own dynamics, under the interaction with their environment” (Van der Vyver *et al.*, 2003, p. 2). Para Hall hay un paulatino asentamiento de la IA a través de sus seis etapas de desarrollo: *Hypohuman AI*, *DiaHuman AI*, *Parahuman AI*, *Allohuman AI*, *Epihuman AI* e *Hyperhuman AI* (Hall, 2007, p. 241-248).

Es sobre este tipo de tecnologías disruptivas que se asientan las plataformas de escritura y lectura digital. Sin duda y dados los permanentes cambios socioeconómicos, la tecnología se manifiesta como un vehículo esencial para satisfacer el altísimo consumo de narrativa de cualquier comunidad, en particular la llamada *streaming generation*. Gracias a los actuales desarrollos en tecnología móvil y de nube, plataformas como *Wattpad* han transformado los modos tradicionales de interacción de escritores y lectores. Dentro del ciberespacio, las redes de relaciones conformadas por las generaciones más jóvenes muestran un comportamiento distinto al de las viejas generaciones del circuito de literatura convencional. La frecuencia y durabilidad de las interacciones no solo son distintas, sino que también se modifican las vías de transmitir las experiencias y los circuitos de migración hacia otros medios del negocio global del entretenimiento, además de la industria editorial.

Los casos anteriores, así como las plataformas de generación automática de contenidos como *Quill* o *Wordsmith* son algunos ejemplos que ponen en evidencia el declive, causado por la IA, no solamente de la tendencia hacia la exaltación del mito del creador individual humano, sino que confirman una nueva fase de creación artificial de literatura. A pesar de las perspectivas esotéricas sobre la creación literaria humana, los experimentos con la inteligencia artificial para crear arte y narrativa se siguen llevando a cabo.

Los predecesores de los robots creativos: las plataformas de escritura y lectura digital

Wattpad es el ecosistema predecesor de los robots creativos porque de modo subyacente a la función convencional de escritura y lectura empleada por los usuarios, las plataformas de esta clase recogen datos tanto de los mismos suscriptores (escritores y lectores) y de sus hábitos culturales como de cientos de millones de historias. A corto plazo, es admisible que estos datos se conviertan en la materia prima de la que se nutran los algoritmos de aprendizaje automático y, en concreto, las redes neuronales, el subconjunto de *Machine Learning* más eficiente y al que más atención en la actualidad le dedican la investigación académica y el sector de la inversión.

Las nuevas técnicas de *Machine Learning*, y en especial de redes neuronales artificiales, fundamentan su aprendizaje en la disposición de una gran cantidad de información sobre un amplísimo conjunto de datos dentro de un dominio específico. De acuerdo con *MATLAB*, las máquinas pueden aprender de las propias vivencias humanas y también de otras especies. Las redes neuronales artificiales o sistemas conexionistas representan otra de las técnicas de aprendizaje y procesamiento automático que se inspira en la forma como funciona el cerebro. Son “una estructura de procesamiento paralelo masivo constituida por unidades muy sencillas (denominadas neuronas), que tienen la capacidad de almacenar conocimiento experimental y ponerla a disposición para su uso” (mathworks.com). La técnica de aprendizaje automático se aplica no sólo en el procesamiento de datos sino también en la robótica y la neurociencia.

Wattpad puede transformarse en una máquina creativa porque almacena cientos de millones de historias que tocan distintos tópicos, las cuales han sido escritas por millones de personas de edades, culturas, sexos y experiencias variadas. La dimensión social es lo que atrae a la gente a participar en plataformas como *Wattpad* y los datos que producen es lo que podría provocar que en un futuro próximo la plataforma no necesite escritores sino solo lectores, pues escribiría las historias con los datos que ha ido adquiriendo de la creación humana. Datos que la plataforma seguirá obteniendo del *feedback* y de las reacciones de los usuarios, cada vez más participativos en una economía fundamentada sobre la participación en experiencias que siempre dejan datos tras ellas. *Wattpad* captura no sólo todos los datos del contenido de millones de historias sino, además, los datos sociales acerca de cómo los individuos y los grupos sociales a los que pertenecen se relacionan con esos textos. El resultado es que la masificación de la lectura y escritura en inmensas comunidades virtuales inmersas en estructuras de redes sociales concentran todos los elementos que la IA necesita para construir sus propias historias, ya sin la participación creativa de las personas.

¿Pero qué es *Wattpad*? *Wattpad.com* tiene su base de operaciones en Toronto y fue fundada en el año 2006 por Allen Lau e Ivan Yuen, director ejecutivo y tecnológico, respectivamente. Hacia finales del año 2016 la plataforma hospedaba 300 millones de relatos en 50 lenguas. De sus 45 millones de usuarios, el 90% corresponden a miembros de las generaciones conocidas como *Millennials* y *Generation Z*, mientras que los usuarios mayores de 30 años sólo alcanzan el 10% del total. El 90% del tráfico de *Wattpad* circula a través de teléfonos móviles gracias a las dos *apps* con las que cuenta este ecosistema digital. La plataforma hace parte de las compañías del tipo *start-up*, esto es, que se fundamenta en los principios financieros y laborales de la economía del emprendimiento. Ninguno de los dos fundadores tiene un pasado en el mundo de la literatura ni en el de la gestión cultural tradicional, aunque ambos han declarado en varias ocasiones que disfrutaban la lectura y que su formación como ingenieros simplemente les permitió construir algo para resolver un problema personal: la inexistencia en ese momento de una herramienta para

la lectura móvil. *E-reading Application* o *Mobile Reading* son conceptos que ya se aplican por investigadores tales como Rui-Liang (2008), Qingxiang (2009), Haifeng (2010), Gaudissart *et al.* (2010), Yihong (2010), Zhang & Ma (2010), Greenspan (2011), Keefer *et al.* (2013), West *et al.* (2014), entre otros.

Los usuarios de *Wattpad* pueden crear su propio perfil, editar historias, interactuar con los lectores para promocionarlas, además de visualizar el número de lecturas, votos, seguidores o comentarios que ellas generan. Los suscriptores disponen de herramientas para difundir sus propios relatos y los de otros autores a través de los mecanismos de compartición, los cuales hacen posible la distribución viral de las historias dentro de la misma plataforma y en los medios sociales favoritos de los usuarios.

El interés académico por la plataforma ha experimentado un aumento gradual. Sin embargo, hasta el momento ninguno de los investigadores ha abordado cómo ambas plataformas se han constituido en el ecosistema precedente de la generación artificial de narrativa. Brunning (2009), Olthouse y Miller (2012) o Lahiri y Moseley (2015) introducen breves descripciones de *Wattpad* e incluyen a la plataforma dentro de un glosario de conceptos tecnológicos, sitios de Internet y catálogos. En el campo de la bibliotecología Anderson (2009) y Hoskins *et al.* (2015) se enfocan sobre la transición digital, es decir, la migración desde los libros impresos hacia los *ebooks*.

Otras investigaciones resaltan la condición de trabajo colaborativo de la escritura digital a través de este tipo de ecosistemas, por ejemplo, Beach (2012), Frunzeanu (2014) o Doney *et al.* (2014). Serafin (2012), por su parte considera positiva la relación simbiótica entre la industria editorial y la plataforma. Korobkova y Black (2014) o Veh (2014), se enfocan principalmente en el problema de la identidad y la construcción de género entre los lectores-escritores de *fanfiction*. Fast *et al.* (2016) aplican la minería de datos para estudiar cómo son representados los estereotipos de género en *Wattpad*. Asimismo, estos investigadores usan la tecnología de los *wearable* (teléfonos inteligentes y cámaras) para medir, explicar y elaborar predicciones del comportamiento de los usuarios. Collins (2014) caracteriza el proceso creativo de la plataforma desde la noción de valor o atributo.

Nunes Viter (2015), Gudinavicius (2015) y Millán (2015) analizan el sistema de autopublicación que ofrece *Wattpad*. Éste último hace énfasis en el carácter colaborativo de algunos textos y la visibilización de los escritores no profesionales. Para referirse a los textos publicados en la plataforma, Ferrarelli (2015) utiliza la etiqueta ficción transmedia y reintroduce el término cultura digital. Dos Santos (2015) y Valero (2015), a su vez, estudian la interacción entre los lectores y los escritores. Melanie Ramdarshan usa el concepto de autor social, y Brown *et al.* (2016) introducen el término de alfabetización digital aplicado a la tecnología móvil. Dalton *et al.* (2016), por su parte, consideran que la evaluación algorítmica del comportamiento del lector realizada por *Wattpad* ofrece una

democratización del sistema de publicación y oportunidades iguales para los escritores. Por el contrario, Crippa (2016) cuestiona el tipo de sistema de publicación de las plataformas. También, Hellekson (2015), Noppe (2015) y Miller (2016) problematizan la práctica de la lectura digital, cuestionan la operatividad de las plataformas y cómo se instrumentaliza la narrativa transmedia en el sistema económico emergente.

Tecnofobia y antropocentrismo

El registro de todo tipo de información humana que permite la antiquísima tecnología de la escritura es el lugar de convergencia de la comunicación literaria y la IA. El hecho de que la IA simule con efectividad las habilidades humanas y pueda capturar, correlacionar los datos y generar nuevos contenidos significa que se debe modificar nuestra concepción antropocéntrica de la creatividad, esto es, la idea metafísica y mística de la cultura como algo emanado de una dimensión inmaterial (el espíritu del hombre). Es necesario comprender la cultura desde el concepto de información, y en concreto a partir del papel que los datos juegan en los procesos de creación.

Es después de la aparición del *bestseller* de Mary Shelley *Frankenstein. The Modern Prometheus* (1818), la idea de creatividad “*became a value*” (Mason, 2003, p. 4). Desde entonces, el concepto de atributo aplicado a la capacidad creadora de la divinidad se empezó a utilizar para referirse exclusivamente a la función social del creador humano de objetos estéticos: “*why did the value which subsequently appeared have nothing to do with technology or economics? Why was it applied instead to the non-material realm of aesthetic activity, with the paradigm of the ‘creative’ individual being not an inventor or an entrepreneur but a poet or artist?*” (Mason, 2003, p. 6).

Aunque el fundamento religioso se ha abandonado paulatinamente, la función social del trabajo creativo se sigue asumiendo como segregada desde un espacio inmaterial (espíritu o mente). Tales conceptos metafísicos aluden a supuestas fuerzas trascendentes al mundo material. Son ideas que aplicadas a la creación literaria la convierten en una práctica ritualizada o un privilegio excepcional. Por ello, y para una caracterización adecuada de la creatividad se hace necesario problematizar el esoterismo de esta clase de ontología y la visión de mundo judeocristiana que sustenta al mismo relato antropocéntrico. De acuerdo al mismo John H. Mason persiste, por un lado, la falsa concepción de las innovaciones tecnológicas como algo “*amoral, dangerous and disruptive, associated always with conflict*” (Mason, 2003, p. 6). Por otro lado, la tradición afincada en la teología judeocristiana y la filosofía neoplatónica han caracterizado la creatividad como un atributo y la han homologado “*with moral goodness, with harmony and spiritually*” (Mason, 2003, p. 6).

Es curioso que la literatura y la cinematografía han sido los productos culturales preferidos para expresar la tecnofobia contra la IA. Es un rechazo fundamentado en la visión antropocéntrica de la realidad. A través del cine de

ciencia ficción ha circulado la idea obsesiva de presentar la simulación que la IA hace del comportamiento humano como una fuerza oscura, diabólica, enemiga de la humanidad. Esa es la metáfora que caracteriza al personaje Hal 9000 en *2001: A Space Odyssey* de Kubrick (1968). La película recrea la pesadilla de un viaje espacial donde Hal (por el acrónimo en inglés *Heuristically Programmed Algorithmic*) pretende tomar el control total de la nave y someter a la tripulación humana a sus decisiones. Hal 9000 es el primer *sentient computer* basado en la tecnología de la inteligencia artificial. Hal supone que los humanos no poseen la capacidad de prever y eliminar los errores. En una de las más intrigantes escenas, Hal juega una partida de ajedrez con el segundo comandante de la nave espacial, el Dr. Frank Poole, a quien vence y asesina posteriormente. Sobre el mismo argumento giran los personajes de las películas *Alien* (Ash) y *Prometheus* (David) dirigidas por Ridley Scott (1979, 2012). Asimismo, en la televisión contemporánea se destacan las series *Black Mirror* (2011, 2013, 2014, 2016), *Humans* (2015) y *Westworld* (2016).

Do Androids Dream of Electric Sheep? la novela de Philip K. Dick (1968), aborda la misma idea bajo un futuro post apocalíptico donde los androides no logran duplicar el sentido humano de la empatía. El argumento del texto de K. Dick es reintroducido en *Blade Runner* (Scott, 1982), *Bicentennial Man* (Columbus, 1999) y *A.I. Artificial Intelligence* (Spielberg, 2001). El director de *Ex machina* (Garland, 2015), quien ha admitido que la película de Kubrick inspiró su propio film, también explora la imposibilidad de los robots de convertirse en seres sensibles. Recientemente *Tau* (2018) de Netflix, representa una parábola que vuelve sobre ese ya viejo terror hacia la IA.

Además de narradores y directores cinematográficos, la IA se han convertido en la bestia negra de filósofos e historiadores de la ciencia y la tecnología, sociólogos, investigadores, críticos del transhumanismo o tecnófobos. Ese rechazo por la tecnología predetermina la tesis de Postman (1992) en *Technopoly. The Surrender of Culture to Technology*. Sus argumentos son replicados por Noble (1995, 1997) en *Progress without People* y *The Religion of Technology*. En el último libro, Noble reacciona contra las supuestas bases religiosas de toda innovación tecnológica, incluyendo la IA. El autor utiliza argumentos *ad hominem* para reprocharle a Turing tanto sus referencias a la divinidad judeocristiana como la defensa de su orientación sexual. El miedo o la desilusión por lo tecnológico también se percibe en el libro de Charles T. Rubin (2014), sugestivamente titulado *Eclipse of Man: Human Extinction and the Meaning of Progress*, en el cual presenta argumentos filosóficos que dirige contra las perspectivas del llamado transhumanismo. Tras el sentido metafísico en el uso de la palabra creatividad subyace una especie de binarismo filosófico que concibe la cultura como algo orgánico en oposición a lo tecnológico entendido como artificial. Es el caso de Peter Kruse (2011) en *Culture Is Mightier Than Technology*.

También se suele concluir que la IA jamás estará en la capacidad de generar contenido narrativo coherente o simular los estilos sociales de escritura. Son los casos de *Don't Panic, but This Article Was Written by an Algorithm* (Farnworth, 2015), o *Switch On: Unleash Your Creativity and Thrive with the New Science & Spirit of Breakthrough y AI vs. Human Intelligence: Why Computers Will Never Create Disruptive Innovations* (Jankel, 2015). De forma similar a Kruse, Nick Seneca Jankel propone la oposición de lo orgánico frente a lo algorítmico. Y, respecto a la generación automática de literatura, Gottschall en *The Rise of Storytelling Machines* se desliza hacia una caracterización mística. Gottschall ya había usado en *The Storytelling Animal: How Stories Make us Human*, referencias religiosas que se desvelan desde el epígrafe que recoge una cita de la novela de *The Gates of the Forest* escrita por Elie Wiesel (1964): “*God made Man because He loves stories*” (Gottschall, 2012, p. ix).

Según Marshall McLuhan, las innovaciones tecnológicas modelan nuestras propias identidades y relaciones con otras personas. El proceso de impresión, de acuerdo al autor, fue la tecnología del individualismo moderno. La culminación de la era *Gutenberg Galaxy* supondría la emergencia de un nuevo tipo de tecnología y una nueva transformación de nuestras imágenes ontológicas. No obstante, existen diferencias notables entre la antigua herramienta gutenberiana y la IA. La primera fue homóloga del relato del antropocentrismo y las ontologías convencionales del humanismo. La misma condujo a la antigua tecnología de la información de la escritura hacia un proceso de aceleración de la transferencia de conocimiento de manera masiva y más eficiente. Por el contrario, la nueva era de la tecnología de la información emerge en un ambiente ideológico que problematiza las etiquetas ontológicas de lo humano o categorizaciones dualistas tales como individuo y sociedad, naturaleza y cultura o lo natural y lo artificial.

La IA configura un ecosistema que subsume en sí mismo antiguas tecnologías. Es un nuevo entorno que no obedece a la noción de medio tecnológico, en cuanto una extensión del hombre, propuesto por McLuhan (1964) en *Understanding Media. The Extensions of Man*. En particular, el ecosistema de la IA no solamente afecta la forma como experimentamos las interacciones sociales, sino que engloba nuestros propios cuerpos impactando las bases físicas-mentales del comportamiento humano. Además de la transformación a escala bio-social, la IA nos interconecta con nuevos objetos, entes y con el entorno ambiental.

Para McLuhan la invención de la imprenta con tipos móviles en 1440 dejó su marca en la cultura al dividir el mundo en letrados e iletrados. Diferentes autores asumen que existe una fractura similar (alfabetismo y analfabetismo digital) entre las distintas generaciones que convergen en nuestra contemporaneidad. La tipología más difundida es *Digital Natives* versus *Digital Immigrants* (Prensky, 2001). Otros investigadores usan las categorías *Residents* y *Visitors* (Kruse, 2010; White y Le Cornu, 2011). Cassany (2012), por su parte describe cómo la división digital implica

factores distintivos entre los grupos sociales. Por un lado, las personas digitales están conectadas, informadas, formadas, letradas, cultivadas, bien educadas, ocupadas, actualizadas, posicionadas, adineradas. Por el contrario, las personas no digitales permanecen desconectadas, pobres, desinformadas, iletradas, desarraigadas, uniformadas y desempleadas.

El alfabetismo tecnológico se ha entendido a la luz de dicotomías como las mencionadas anteriormente, pues quizás no es obvia la coexistencia de distintos niveles de habilidades entre las diversas generaciones durante la emergencia de una tecnología disruptiva. Sin embargo, los miembros de una determinada generación afrontan durante el transcurso de sus vidas diferentes desafíos frente a sucesivas tecnologías. Por ello, es importante resaltar que el alfabetismo tecnológico no es un proceso estático. La alfabetización tecnológica implica un proceso histórico continuo durante el cual las habilidades para aplicar la tecnología de una generación precedente serán superadas por la experticia de la siguiente generación, la cual, en su futuro próximo, tendrá que enfrentar una nueva tecnología y el surgimiento de otra generación que excederá las capacidades precedentes, y así de forma sucesiva.

De igual forma, todas las generaciones que coexisten durante un momento histórico de innovaciones deben afrontar la obsolescencia planificada que acompaña a las diversas tecnologías que convergen en esa época y el ajuste a las nuevas reglas de uso que ellas demandan. Lo anterior significa que al menos tres generaciones e igual número de ciclos de alfabetismo tecnológico coexisten junto con un proceso de superposición de tecnologías dentro del mismo complejo tecno-cultural.

Conclusiones: la creatividad en la época de la singularidad

La tecnofobia que se percibe desde los antiguos mitos de Prometeo y Thamus hasta la figura del *lectos negligo* de *La nave de los locos* obra de Sebastian Brant (1494), sobrevive en los análisis de los siglos XX y XXI. Los intelectuales, críticos, historiadores y novelistas que se fundamentan en el relato del antropocentrismo, del cual se segrega este prejuicio, tienden hacia una visión reduccionista de las complejidades socioculturales contemporáneas. En los estudios citados anteriormente se observa una alta carga emocional en el uso del lenguaje y la introducción de argumentos esotéricos del judeocristianismo para caracterizar el proceso de creación literaria. Para estos intelectuales, los artefactos estéticos de la narrativa representan la última frontera de la creatividad humana con un valor intrínseco intangible e invaluable. Pocos investigadores mantienen una perspectiva opuesta a la concepción mística de la creatividad, es el caso de López de Mántaras (2017), quien propone abandonar el concepto de los sistemas computacionales como herramientas al servicio de los creadores humanos y, por el contrario, destacar su capacidad

como entidades creativas. Gracias a este cambio de perspectiva ha surgido ya una nueva área de la IA que se viene denominado creatividad computacional.

Precisamente es contra este sentido religioso del concepto de creatividad que Kurzweil desde el singularianismo sugiere homologar los procesos computacionales con la inteligencia de los sistemas biológicos (2005, p. 128). El autor propone la ley de los “*accelerating returns*” que implica “*the inherent acceleration of the rate of evolution, with technological evolution as a continuation of biological evolution*” (2005, p. 7). Por ello, estaríamos a las puertas del ineludible advenimiento de una realidad donde “*The Singularity will represent the culmination of the merger of our biological thinking and existence with our technology, resulting in a world that is still human but that transcends our biological roots*” (2005, p. 9). Por su nueva condición simbiótica (la mezcla de lo biológico y lo artificial), los humanos se convertirán en súper sujetos inmortales alcanzando así la quinta de las seis épocas evolutivas: el maridaje hombre-máquina (2005, p. 9, 15).

Al borrar la distancia ontológica entre lo tecnológico y lo biológico, con su interpretación del relato del ‘singularianismo’, Kurzweil transgrede los modelos de sujeto convencionales del programa del humanismo occidental. Pero cabe aclarar que el concepto de singularidad no es nuevo. Fue acuñado el siglo pasado por Von Neumann (1950) y se ha reproducido en la literatura del mundo académico a través de autores como Ulman (1958), Good (1965), o Vernor (1993), entre muchos otros. Good, por ejemplo, funda sobre esta idea su concepto de “ultraintelligent machine” (1965, p. 31). Los argumentos de Kurzweil se asientan sobre esa tradición (10), y se ha convertido en uno de los transhumanistas de mayor influencia más citados en la literatura filosófica sobre la inteligencia artificial del siglo XXI.

Se puede concluir que respecto al procesado de la información los sistemas de aprendizaje automático son simétricos al proceso de consumo (lectura) y escritura (producción) humana. Aunque el proceso creativo es muy complejo, el concepto matemático de convolución puede ser útil para comprender este tipo de operaciones. Lo que permite inferir los procesos de creatividad artificial es que no existe ningún misterio metafísico en el proceso de lectura-escritura. El agente creativo funciona como un interfaz que recibe y transforma una señal de entrada en una tercera señal de salida. La información precedente (señal de entrada) recibida por el ente creativo (operador) será organizada de forma novedosa (transformación) y almacenada en un artefacto literario (señal de salida). La mayor cantidad de información precedente asimilada durante la lectura (*input*) habilita al agente para seleccionar los datos, esto es, las innumerables citas explícitas o implícitas que va a organizar (procesamiento) y presentar en el nuevo texto (*output*) a otros lectores. En consecuencia, el nivel de creatividad o innovación, va a depender de la capacidad de organizar los datos

seleccionados de modo diferente, es decir, de seguir otras vías que transgredan los modelos narrativos precedentes que él asimila en su contacto con otros artefactos estéticos. Las creaciones artísticas implican una serie de acciones de repetición y ruptura de la organización de los datos. A su vez, los objetos estéticos se interconectan entre sí conformando un inmenso repositorio.

Es importante resaltar que los distintos operadores creativos y el desarrollo de las diversas tecnologías de la información representan un proceso neutral. Es decir, no son fenómenos intrínsecamente negativos o positivos. La creación de objetos narrativos hace parte de un proceso socio-histórico simultáneo con los desarrollos de las tecnologías de la información. El tránsito oral de las ficciones, posible gracias a la figura singular y sagrada del narrador oral coexistió con las herramientas primitivas de almacenamiento de información tales como los registros rupestres, los pictogramas y las tabletas de arcilla. Este patrón identitario del sujeto aislado o creador individual tendría continuidad a través de la figura del genio creador o autor inspirado que se transfiere desde el mundo grecolatino hacia el establecimiento del moderno sistema canónico de textos consagrados y el cual contaría para su difusión con la técnica de la impresión en papel.

La IA está orientando la industria cultural no sólo hacia procesos de creación colaborativa, sino también dirigiéndola hacia la última frontera: el quiebre de la adoración de la figura del autor individual de ficciones, el creador por excelencia de mundos posibles. Ello significa que las prácticas privadas, sociopolíticas, culturales y económicas son modeladas constantemente por el nuevo ecosistema tecnológico que las engloba.

El relato de la singularidad que propone la simbiosis hombre-máquina precede a las plataformas de lectura y escritura digital que convergen con la IA. Los tres configuran un nuevo ambiente que coincide con patrones identitarios abiertos, plurales o subjetividades inestables. Es una época caracterizada por la introducción de conceptos de sujeto que rompen con los referentes identitarios tradicionales.

Estas plataformas coexisten con la narrativa generada por robots que tiene su origen en los experimentos con algoritmos del último cuarto del siglo XX. Aunque todavía *Wattpad* se fundamenta en la idea de los derechos de autor, aun así, al aplicar IA la plataforma configura un nuevo fenómeno que implica nuevos ambientes de interacción y colaboración no sólo entre los seres humanos sino entre éstos y la IA.

El procesamiento de la información cultural mediante el aprendizaje automático es un hecho. El uso de los sistemas de premiación para los programadores de algoritmos que generan narrativa, significa que hay un cambio de actitud entre los consumidores culturales frente a esta nueva clase de objetos estéticos. Las generaciones emergentes están asimilando de manera natural y espontánea los nuevos modos de creatividad literaria a través de las plataformas, y no

tardará mucho tiempo para que la creatividad artificial sea parte imperceptible de la cotidianidad humana. Aquí se abre un área de investigación que hasta el momento no ha sido atendida, esto es, el análisis del efecto de la literatura producida por algoritmos sobre el comportamiento de los receptores humanos.

El *bot* narrador no implica el ocaso del autor humano. Ambos operadores se nutrirán mutuamente y los universos y personajes ficcionales seguirán circulando a través del libro impreso y digital, la narrativa transmedia o *video games*. Más que una subjetividad en competencia, el robot narrador puede inducir y ampliar la experiencia lúdica del usuario humano. Para las generaciones emergentes estas entidades no serán percibidas como *surrogates* o suplantadores que supongan la ruptura de la ética o moral de la especie humana. Más allá de las profecías apocalípticas, los ciborgs seguirán siendo parte de los mundos imaginarios que propone lo distópico, fantasías tan propias de la virtualidad del juego fictivo.

Referencias

- BRINGSJORD, S.; FERRUCCI, D. *Artificial Intelligence and Literary Creativity: Inside The Mind of BRUTUS, a Storytelling Machine*. Erlbaum, Psychology Press, 2000. 262 p.
- BUCKNER, D. *How Canadian-made Artificial Intelligence is Helping Hollywood Write Better Scripts*. [En línea]. CBC. 23/06/2018. [Consultado el: 8 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.cbc.ca/news/business/canadian-tech-could-help-hollywood-1.4712908/>
- CROSSON, F. J.; SAYRE, K. M. *Philosophy and Cybernetics: Essays Delivered to the Philosophic Institute for Artificial Intelligence at the University of Notre Dame*. Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1967. 271 p.
- EFREMOV, S. *et al. Cloud IoT Platforms: A Solid Foundation for the Future Web or a Temporary Work Around?* [En línea]. Conference on Smart Spaces, Springer International Publishing, 2015. [Consultado el: 4 de enero de 2017] 47-55 p. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23126-6_5/
- GOOD, I. J. *Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine*. En: Alt, F. L. y Rubinoff, M. (editores). *Advances in Computers Volume 6*. Cambridge, Massachusetts: Academic Press, 1965, p. 31-33.
- GOTTSCHALL, J. *The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human*. Boston, New York, Houghton Mifflin Harcourt, 2012. 248 p.
- HALL, J. S. *Beyond AI: Creating the Conscience of the Machine*. Amherst, N.Y, Prometheus Books, 2007. 408 p.
- JANKEL, N. S. *Switch On: Unleash Your Creativity and Thrive with the New Science & Spirit of Breakthrough*. London, Watkins Publishing, 2015. 288 p.

- JANKEL, N. S. AI vs. *Human Intelligence: Why Computers Will Never Create Disruptive Innovations*. [En línea]. *Huffington Post*, 24 feb. 2015. [Consultado el: 23 de julio de 2016]. Disponible en: https://www.huffingtonpost.com/nick-seneca-jankel/ai-vs-human-intelligence-_b_6741814.html/
- JENKINS, H. *Textual Poachers: Television Fans and Participatory Culture*. New York, Routledge, 2013. 424 p.
- KURZWEIL, R. *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. USA, Penguin Publishing Group, 2006. 672 p.
- LÓPEZ DE MÁNTARAS, R. *La inteligencia artificial y las artes. Hacia una creatividad Computacional*. [En línea]. En: Fundación BBVA. *El próximo paso: la vida exponencial*. Updated: 2017. [Consultado el: 3 de agosto de 2016]. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-inteligencia-artificial-y-las-artes-hacia-una-creatividad-computacional/>
- MAÑUECO, R. M. *El programa informático ruso PC Writer 2008 'escribe' su primera novela*. [En línea]. ABC. 23/01/2008. [Consultado el: 23 de julio de 2016]. Disponible en: https://www.abc.es/hemeroteca/historico-23-01-2008/abc/Tecnologia/el-programa-informatico-ruso-pc-writer-2008-escribe-su-primera-novela_1641580102676.html/
- MASON, J. H. *The Value of Creativity: The Origins and Emergence of a Modern Belief*. United Kingdom, Ashgate Publishing Limited, 2003. 316 p.
- PRENSKY, M. *From Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Learning*. Thousand Oaks, California, Corwin A Sage Company, 2012. 240 p.
- SUÁREZ, J. L., et al. *Towards a Digital Geography of Hispanic Baroque Art*. *Literary and Linguistic Computing*, 2013, 28 (4): p. 718-735.
- VAN DER VYVER, J. J., et al. *Towards Genuine Machine Autonomy*. [En línea]. *Elsevier Science*, 2003. Science Direct. [Consultado el: 9 de agosto de 2016]. p. 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.robot.2004.01.002>
- The MathWorks, Inc.*, © 1994-2018 [Consultado el: 25 de mayo de 2016]. *What is Machine Learning? 3 Things you Need to Know*. Disponible en: https://www.mathworks.com/discovery/machine-learning.html?s_tid=srchtitle
- The MathWorks, Inc.*, © 1994-2018 [Consultado el: 25 de mayo de 2016]. *Redes Neuronales Artificiales*. Disponible en: <https://es.mathworks.com/discovery/redes-neuronales.html/>
- Wattpad Stories You'll Love*, © 2018 [Consultado el: 1 de junio de 2016]. Disponible en: <https://www.wattpad.com/>
- WEISER, M. *The Computer for the 21st Century*. *Scientific American*, 1991, 265 (3): p. 94-104.
- WEISER, M. *Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing*. *Communications of the ACM*, 1993, 36 (7): p. 75-84.