

LA CREATIVIDAD COMPUTACIONAL COMO FRONTERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU POTENCIAL DE IMPACTO SOBRE LA CREACIÓN LITERARIA

PABLO GERVÁS

Pablo Gervás trabaja desde hace veinte años en la frontera entre el lenguaje y la computación, intentando modelar la manera en que las personas manejan el lenguaje para comunicarse, con el fin de construir soluciones artificiales que cumplan propósitos similares. Su trabajo incluye el uso de tecnologías del lenguaje para el acceso a la información o la accesibilidad universal y la inclusión digital, el desarrollo de aplicaciones capaces de explicar datos en forma de historias, la generación automática de poesía y narrativa, y el modelado de los procesos creativos en literatura. Pablo Gervás es doctor por el Imperial College de Londres y licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Es profesor titular en la Facultad de Informática de esta universidad, y ha sido director del Instituto de Tecnología del Conocimiento durante ocho años. Recientemente ha participado en tres proyectos sobre creatividad computacional financiados por la Comisión Europea. Fruto de sus investigaciones más recientes, su programa PropperWryter se utilizó para construir el argumento del musical *Beyond the Fence*, el primero generado por ordenador, que se estrenó en el West End de Londres en febrero de 2016. Poemas generados por el programa WASP se han presentado en festivales de poesía como el Globe Road Poetry Festival de Londres (2015) o el Festival Poetas (Matadero Madrid, 2017).

La creatividad computacional como intento de dotar a las máquinas de habilidades creativas

El mundo de la creación literaria ha sufrido ya varias revoluciones como resultado de su interacción con la tecnología. En cada caso, la aplicación de una nueva tecnología ha conseguido ampliar el alcance que tenían las obras ya existentes y permitir que se crearan obras nuevas distintas de las anteriores. La invención de la escritura cambió radicalmente el concepto de literatura, de obras de transmisión estrictamente oral a otras que se podían transmitir por escrito. Recitar una obra literaria ya no suponía un esfuerzo de años de aprendizaje, sino que bastaba con aprender a leer. Esto desplazó el disfrute de la literatura del ámbito social a uno más personal. La invención de la imprenta multiplicó el número de copias que se podían generar de un libro y permitió que empezara a haber libros de muchos más tipos que antes. Lo mismo puede decirse de la irrupción de las tecnologías digitales, que han permitido nuevos mecanismos de difusión, la autoedición, o los libros electrónicos.

En la actualidad atravesamos un momento en el que la inteligencia artificial es famosa por estar rompiendo barreras en industrias en que hasta ahora no se había aplicado mucho. Se está utilizando para descubrir planetas en sistemas estelares lejanos, para optimizar los patrones de circulación de los taxis en busca de clientes, y para mejorar procesos industriales a partir del análisis de los datos acumulados. Es razonable preguntarse si el mundo de la creación literaria puede verse afectado en una medida semejante en el futuro.

Hay motivos más allá de la analogía con otros campos para sospechar que la inteligencia artificial tendrá un impacto significativo a medio plazo en el mundo de la creación literaria. Durante los últimos veinte años se viene trabajando dentro del campo de la inteligencia artificial en desarrollar modelos computacionales relacionados con la creatividad literaria, tanto en el

campo de la generación de poesía como en el de la de narrativa.

El presente artículo explora las posibles aplicaciones de estas nuevas técnicas a la generación de historias o poesías, y revisa modelos más recientes de la creatividad literaria que tienen en cuenta estas facetas. A continuación analiza una serie de ejemplos de cómo las tecnologías digitales en general y la inteligencia artificial en particular se están aplicando en entornos relacionados con la creación literaria. A partir de este análisis se plantean una serie de hipótesis sobre cuál pueda ser su impacto en el futuro.

El concepto de creatividad como abstracción de un comportamiento observable pero muy difícil de definir

No hay a día de hoy consenso en el mundo académico sobre qué es creatividad o cómo se puede definir. A la hora de intentar reproducir los comportamientos de las personas que se entienden generalmente como creativas, esto supone que se trabaja directamente sobre el conjunto de intuiciones personales de los investigadores involucrados. El objetivo de modelar la habilidad de los humanos para producir artefactos literarios ha sido un sueño largamente perseguido desde los inicios de la inteligencia artificial. La generación de poesía y la narración de historias estaban entre las primeras habilidades de las personas que se intentaron modelar computacionalmente cuando se vio que las computadoras podían ir más allá de hacer simples cálculos numéricos. Este interés de los investigadores pioneros en informática e IA en la generación se concretó en el desarrollo de programas para generar poesía y para contar historias. Estos esfuerzos generalmente se basaban en explorar la aplicación de técnicas elementales ya existentes, y cómo podrían ser aplicadas a las tareas que se pretendía modelar. Por esta razón, lo más habitual era centrarse en aspectos específicos de la tarea en cuestión que tuvieran un paralelismo muy grande con alguna

técnica concreta que ya existiese. Un ejemplo de esta práctica sería el uso de técnicas de *planificación* para generar historias —que explotaba la analogía entre generar una historia y construir un plan como una sucesión de acciones que conduzcan desde un estado inicial a un objetivo final—. Otro ejemplo podría ser el uso de «razonamiento basado en casos» —que permite reutilizar soluciones que han funcionado en el pasado para resolver problemas presentes—, para construir historias nuevas a base de reutilizar estructuras, componentes o fragmentos de otras ya existentes. En el resto de este apartado se revisan una serie de trabajos de investigación relacionados con la creación literaria desde el punto de vista computacional, que incluyen esfuerzos tanto en la generación de poesía automatizada como en la de narrativa.

La inteligencia artificial tendrá un impacto significativo a medio plazo en el mundo de la creación literaria, tanto en el campo de la generación de poesía como en la de narrativa.

Generación de poesía

La generación de poesía por computadora ha utilizado tradicionalmente dos estrategias diferentes: una es reutilizar grandes fragmentos de texto ya formateados en estructuras de líneas similares a poemas, y la otra es generar una secuencia de texto mediante algún procedimiento que garantice la continuidad palabra a palabra y luego establecer una distribución del texto resultante en líneas mediante algún procedimiento adicional de reparto.

La reutilización de fragmentos de texto ya distribuidos en líneas poéticas fue iniciada por OuLiPo (Ouvroir de Littérature Potentielle, o Taller de Literatura Potencial), un grupo de experimentación literaria creado en 1960 y formado principalmente por escritores y matemáticos de habla francesa, que buscaban crear obras utilizando técnicas de escritura limitada.

Esta corriente literaria considera la literatura potencial como la búsqueda de formas y de estructuras nuevas que podrán ser utilizadas por los escritores como mejor les parezca. En ese esfuerzo, la utilización de computadoras permite explorar maneras de combinar fragmentos de poesías existentes, como extraer la estructura de poemas de Baudelaire y rellenarla con palabras extraídas de la poesía de Rimbaud.

Más recientemente, técnicas de este tipo han sido utilizadas para generar poemas como parte de esfuerzos de investigación en creatividad computacional. Aunque al principio se trabajaba mayoritariamente en inglés, poco a poco se ha ido ampliando el rango de idiomas, y ahora se escriben generadores de poesía en español, portugués, euskera, francés, indonesio, bengalí, chino mandarín o finés. La investigación que se realiza explora la manera en que técnicas como la construcción de flujos de trabajo, la programación con restricciones, el análisis de corpus o la representación de analogías pueden ayudar a mejorar los resultados conseguidos por este método. En algunos casos se ha refinado la técnica hasta el punto de que se vacían totalmente de palabras los ejemplos extraídos de los poemas originales, dejando solamente las categorías sintácticas correspondientes, para luego rellenarlos con palabras equivalentes obtenidas de otras fuentes.

Otros procedimientos se basan en construir una secuencia de texto desde cero utilizando técnicas específicas para garantizar que el texto resultante sea lingüísticamente correcto o al menos tenga una cierta apariencia de fluidez. Al generar el texto de este modo, los resultados son siempre gramaticalmente correctos. Una alternativa más popular es el uso de n-gramas para modelar la probabilidad de que a ciertas palabras sigan otras. Usando como referencia un corpus de textos, cada vez que hay que buscar qué palabra poner a continuación de una dada, se elige alguna que aparezca como continuación en algún punto del corpus. Eso garantiza que las secuencias de palabras resultantes nunca sean

del todo incongruentes, pero tiende a generar textos algo faltos de sentido.

Generación de narrativa

La generación de narrativa de manera automática se ha abordado desde dos puntos de vista distintos: como un proceso de generar argumentos para historias nuevas (inventar historias nuevas) y como un proceso de contar como historias sucesos que hayan ocurrido (contar historias). La construcción automática de los argumentos de la historia se ha basado en dos fuentes diferentes: las técnicas disponibles de IA y los estudios existentes de narrativa.

La generación de narrativa de manera automática se ha abordado como un proceso para crear argumentos sobre historias nuevas o bien de sucesos que han ocurrido.

La técnica de IA más popular empleada para generar historias nuevas ha sido la planificación. La planificación es una técnica que construye planes para alcanzar un objetivo deseado desde una situación inicial. El plan camino se construye como una sucesión de acciones encadenadas, que conducen desde la situación inicial hasta el objetivo deseado. Cuando se interpretan las acciones en esa secuencia como eventos, y la sucesión en la secuencia como un hilo narrativo, estos planes constituyen buenas aproximaciones a lo que se espera de una historia. Al ser soluciones a un problema de planificación, todos los eventos en la narrativa resultante están, por construcción, unidos por cadenas causales, lo cual da al resultado coherencia y unidad temática. Los planes así obtenidos son muy lineales y con escasa variación, por lo que dan lugar a historias muy simples y algo monótonas. Por esta razón estas soluciones han tenido más éxito en el campo de la narrativa interactiva, en la que el sistema genera una historia por pasos, dando al usuario opción de intervenir después de cada paso. La solución basada en planificación permite

al sistema reaccionar cuando el usuario hace algo inesperado, re-planificando si hace una historia distinta que acepte la acción inesperada del usuario pero conduzca al mismo objetivo.

La otra opción evidente para construir generadores de historias era aprovechar el conocimiento fruto de siglos de estudios literarios sobre narrativa. De las muchas teorías narrativas desarrolladas en humanidades, la morfología del cuento popular ruso desarrollada por Vladímir Propp es la más extendida. Propp analizó cien de los cuentos de la antología de cuentos populares de Afanásiev, y propuso un esquema formal común que describía cómo estaban contruidos. Este esquema se basa en la aventura de un héroe que se enfrenta a un villano para resolver un agravio inicial, y acaba triunfando. La formalización de Propp es simple y clara y proporciona un esqueleto básico para construir historias, por lo que se ha aplicado en varios sistemas de inteligencia artificial para la generación de historias tanto secuenciales como interactivas.

Contar como una historia algo que hemos visto ocurrir supone componer una narración basada en un conjunto dado de eventos. Es una tarea fundamental de la cognición humana. También es el tipo de narración básica que las personas llevan a cabo en sus vidas cotidianas para comunicarse entre sí, para convencer, informar, recordar el pasado, interpretar el presente y planificar el futuro. Curiosamente, esta tarea solamente se ha empezado a investigar específicamente en tiempos recientes. En el pasado se había estudiado la estructura de las narrativas como un producto terminado (desde la narratología), los procesos cognitivos implicados en las tareas de escritura en general o de comprensión de la narrativa en particular (desde la ciencia cognitiva), y la generación de texto (desde la inteligencia artificial). La tarea de contar historias involucra todos estos ingredientes y los integra en un mecanismo complejo que se está empezando a estudiar en detalle. Los esfuerzos existentes todavía se centran en aspectos muy concretos de la tarea, como los mecanismos para producir

suspense en el lector, o en casos específicos en los que la complejidad es baja, como el relato de lo acontecido en un partido de béisbol.

Ejemplos de proyectos en curso: la creatividad computacional como método de exploración de la creatividad humana

En este apartado se describen una serie de proyectos personales del autor que ejemplifican los procesos que se están investigando en el área del modelado computacional de la creación literaria. Es importante entender que en ningún caso se pretende que cada uno de estos procesos, operando aisladamente, produzca resultados comparables a los de autores humanos. Se parte de la premisa de que la creación literaria que llevan a cabo los autores humanos surge de la aplicación combinada de un rango muy extenso de habilidades. Cada uno de los experimentos que se describen a continuación está diseñado para modelar una habilidad única y específica. Como en cualquier actuación de ingeniería, la idea subyacente es que, una vez modeladas estas habilidades específicas por separado, se podría empezar a aplicarlas de manera combinada en el desarrollo de modelos más elaborados. A fecha de hoy, el conjunto de habilidades que se ha intentado modelar es muy limitado, y todavía no se han llevado a cabo experimentos en que las habilidades modeladas se combinen unas con otras.

El generador de poesía WASP (*Wishful Automatic Spanish Poet*)

Con un mecanismo generativo basado en el modelado estadístico del lenguaje basado en n-gramas, el generador de poesía WASP [23, 25] se construyó utilizando un enfoque evolutivo que combina la capacidad de un poeta para medir formas métricas y su aptitud para iterar sobre un borrador aplicando modificaciones sucesivas en busca del mejor ajuste. WASP funciona como un

conjunto de familias de expertos automáticos (generadores, verificadores, evaluadores y revisores) que trabajan de manera coordinada como una sociedad cooperativa de lectores/críticos/editores/escritores. Todos juntos generan una población de borradores sobre los que todos operan, modificándolos y depurándolos de forma evolutiva a lo largo de varias generaciones de borradores, hasta que se elige una versión final, el esfuerzo mejor valorado del lote. El estilo general de los poemas resultantes está fuertemente determinado por el modelo estadístico del lenguaje que se utiliza, entrenado a partir de distintos corpus: una colección de poemas clásicos españoles y otra de artículos periodísticos extraídos de la edición en línea de un periódico español.

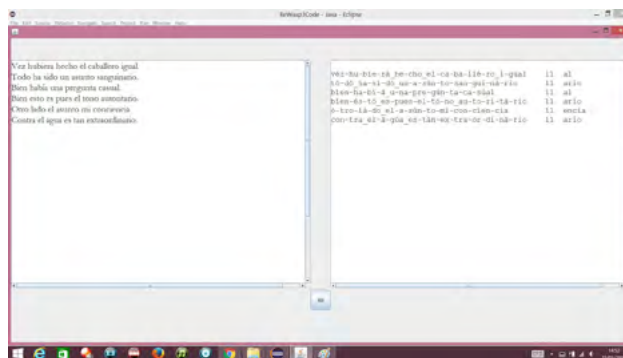


Fig. 1. Captura de pantalla de una versión del poeta automático WASP, en la que aparece un poema generado y su análisis métrico.

El programa SPAR (*Small Poem Automatic Rhymer*)

El programa SPAR (Small Poem Automatic Rhymer) realiza su tarea creativa en cinco etapas separadas. Primero, construye a partir del corpus de referencia una serie de modelos de qué palabras suelen aparecer junto a otras, y de cuáles riman unas con otras. Estos modelos se utilizan para informar los pasos posteriores. Segundo, a partir de una palabra proporcionada por el usuario, construye un conjunto de palabras relacionadas con la dada que representa lo que el sistema considera podría mencionarse en un poema que tuviese esa palabra por título. Tercero, busca

conexiones posibles entre esas palabras (y otras que puedan rimar). Cuarto, explorando el espacio determinado por esas conexiones construye frases que podrían incluirse en el poema, y las combina en versos que terminen en palabras que rimen. Finalmente, para una estrofa dada, busca combinaciones de los versos resultantes que satisfagan las restricciones de rima y puedan enlazarse con un mínimo de cohesión.

WASP es un generador de poesía que funciona construyendo frases y combinándolas en versos que terminen en palabras que rimen.

Cada una de estas etapas puede llevar entre una y tres horas de cómputo, porque los espacios de probabilidades involucrados son muy grandes. Con espacios más pequeños podría terminar más deprisa, pero las probabilidades de encontrar combinaciones válidas disminuyen en proporción directa. La densidad de versos correctos que se puede generar a partir de un corpus dado es muy baja, de ahí la dificultad intrínseca en la generación de poesía. Por tales razones, esta aproximación a la generación automática de poesía no está todavía en situación de utilizarse interactivamente. La puesta a disposición del público de colecciones de poemas es todavía el único medio de dar a conocer el trabajo realizado por estos sistemas. La primera colección de poemas generada por el sistema SPAR WASP se presentó en el Festival Poetas, celebrado en Matadero Madrid los días 27 y 28 de mayo de 2017.

Raconteur, un narrador automático de sucesos ocurridos

Raconteur [26] es un sistema que sabe contar en forma de historias sucesos que se le hayan dado representados como descripciones abstractas. La versión inicial está diseñada para leer la notación algebraica de una partida de ajedrez, interpretarla como si fuese el registro de los eventos que les han ocurrido a las piezas entendidas como

personajes, encontrar qué partes de la partida pueden constituir una (pseudo)historia interesante, y generar el texto correspondiente. Esta tarea se considera en el contexto más amplio de un acto de comunicación donde hay un «compositor», encargado de componer un discurso lineal a partir de unos hechos observados, y un «intérprete», cuya tarea es reconstruir una representación fiel de lo ocurrido a base de interpretar el discurso narrativo recibido. La composición de un discurso implica varias operaciones. Primero se debe organizar lo que se quiere contar en forma de hilos narrativos que lo representan desde el punto de vista de un personaje concreto (en este caso, una pieza en particular), porque así es como las personas entienden las historias. En segundo lugar, no se cuenta todo, sino solo lo que ven algunos personajes (los protagonistas). Por eso, se deben seleccionar los hilos que mejor cubran la parte de lo ocurrido que más interés contar. En tercer lugar, si hay varios protagonistas se deben combinar sus historias en un solo discurso. Para ello, los hilos narrativos de los protagonistas se cortan en lugares convenientes (para que resulten en fragmentos coherentes) y se combinan en una secuencia única que tenga sentido y sea fácil de entender para el intérprete. Como cada elemento adicional introducido en el discurso requiere un esfuerzo por parte del intérprete, si incluimos algo en la historia tiene que ser porque contribuya significativamente a conseguir nuestro objetivo de comunicación.

PropperWryter, un generador de argumentos de musicales

El sistema PropperWryter genera descripciones conceptuales de argumentos narrativos. Se utilizó para generar el argumento del musical *Beyond the Fence*, que se estrenó en el West End de Londres en febrero de 2016. Estuvo dos semanas en cartel y recibió críticas de distinto sesgo. PropperWryter es una evolución de un sistema previo que generaba cuentos rusos [25b] a partir de la morfología del cuento desarrollada por Vladímir Propp [44]. Para adaptarlo a producir musicales,

aprendió de un conjunto de ellos, fijándose específicamente en la estructura de los argumentos. Para hacer esto posible, un grupo de voluntarios de la Escuela de Arte Dramático de Surrey, en la Universidad de Guilford, dirigidos por Julian Woolford, analizaron y anotaron los argumentos de cincuenta musicales de éxito. Esta base de conocimiento de argumentos de musicales, representados en términos de abstracciones de su estructura narrativa, permitió al programa PropperWryter modelar sus estructuras y, a partir de esa información, generar argumentos originales con estructura similar.

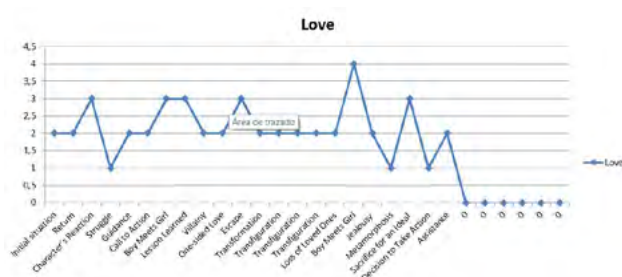


Fig. 2. Grafo de la anotación del argumento del musical *Wicked*, uno de los utilizados para entrenar el programa PropperWryter. Se muestran en el eje horizontal las abstracciones utilizadas para describir el argumento, y las líneas corresponden a los valores asignados a las distintas emociones según transcurre este.

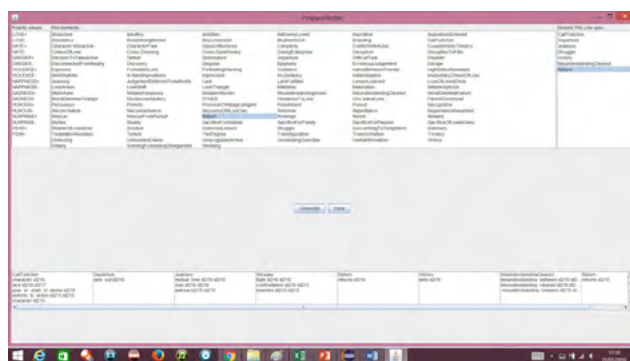


Fig. 3. Interfaz del programa PropperWryter, utilizado para crear el argumento del musical *Beyond the Fence*.

Perspectivas de futuro: la creatividad computacional como herramienta aplicada

Para estudiar los modos en que estas tecnologías podrían introducirse en la industria es

conveniente repasar los nichos actualmente existentes en que las tecnologías ya han demostrado su utilidad. Es muy probable que la introducción de tecnologías adicionales tenga lugar a partir de estas semillas que ya están en marcha. Se revisan aquí una serie de ejemplos de aplicación de tecnologías en la industria de la creación literaria.

Herramientas para escritores

Existen en la actualidad un número significativo de iniciativas para desarrollar herramientas informáticas que puedan asistir a los escritores. Estas herramientas pretenden ir un paso más allá que los procesadores de texto que ya utiliza todo el mundo, y proporcionan instrumentos más específicos para la tarea de creación literaria. Ejemplos de ellas serían Scrivener¹ o yWriter², que proporcionan funcionalidades para trabajar con novelas a modo de proyectos (tantas como quieras al mismo tiempo), añadiendo capítulos y escenas, con sus personajes, conflictos y resoluciones. Sin embargo, mantienen la representación de la historia en forma de texto, por lo que puede considerarse que permanecen todavía en una fase anterior a la que permitiría al programa manipular el contenido a nivel conceptual. Algo más avanzada es la herramienta Dramatica³. Sus autores la describen como «una forma completamente nueva de entender una historia. Más allá de ser simplemente un paradigma o una secuencia de ritmos culturales, Dramatica teoriza por qué existen las historias y los intentos de delinear los procesos y los puntos de contacto dramáticos necesarios para contar una historia exitosa y significativa». Este tipo de avance supondría un progreso importante hacia la posibilidad de que la computadora empiece a participar en el proceso de creación.

Creación de libros

Existen casos documentados de novelas que se promocionaron como generadas por una computadora. *Just This Once*⁴ es una novela romántica

de 1993 escrita al estilo de Jacqueline Susann por una computadora Macintosh IICX llamada «Hal» en colaboración con su programador, Scott French. Supuestamente, French invirtió cuarenta mil dólares y ocho años en desarrollar un programa de inteligencia artificial que analizara las obras de Susann e intentara crear una novela con su estilo. Los herederos de la escritora demandaron a la editorial y el pleito se resolvió mediante un acuerdo para repartirse los beneficios. Se vendieron treinta y cinco mil copias del libro. Es muy difícil comprobar cuánto del trabajo de creación fue desarrollado por la computadora y cuánto por el programador/autor. Pero el caso sentó un precedente de reconocimiento de derechos de propiedad intelectual a obra generada por una máquina.

El caso de «Hal» y su programador Scott French sentó un precedente de reconocimiento de derechos de propiedad intelectual de una obra generada por una máquina.

También existen ejemplos de personas que están trabajando en desarrollar programas capaces de escribir novelas. Emulando el National Novel Writing Month, o NaNoWriMo⁵, una competición anual para escribir un libro de cincuenta mil palabras en un mes, surge NaNoGenMo (National Novel Generation Month)⁶, en el que el desafío es crear un programa de computadora que escriba la novela automáticamente. Los resultados obtenidos hasta la fecha en estas competiciones distan mucho de la calidad que obtienen los autores humanos. El propósito del concurso no es conseguir ese tipo de calidad, sino, como explicaba uno de los participantes en la edición de este año, «se trata más bien de hacer algo que resulte entretenido para ti y posiblemente para otras personas». No obstante, es de esperar que, mientras se siga invirtiendo esfuerzo e interés, los resultados vayan progresivamente mejorando. Es importante observar que los trabajos presentados a NaNoGenMo no suelen ser novelas en formatos tradicionales, sino más bien intentos de explorar conceptos nuevos de novela

bastante distintos de los que se comercializan habitualmente. Esto corrobora la idea de que, incluso en el caso de que este tipo de iniciativas alcance un nivel suficiente de calidad, sería extraño que compitiesen por el mismo mercado con las novelas escritas por autores humanos. Sí que existe la posibilidad, sin embargo, de que en este proceso de investigación se descubran nuevos formatos interesantes que quizá después podrían adoptar autores humanos (que posiblemente puedan depurarlos a niveles mayores de calidad). Otra posibilidad que también existe sería que aparezcan formatos interesantes que no podría haber hecho una persona, pero que resultan fáciles para una máquina.

Empresas de servicios

Otro fenómeno actual que proporciona indicios de en qué puntos de la cadena productiva pueden empezar a aportar valor añadido las tecnologías de inteligencia artificial sería el de las empresas que proporcionan servicios de generación automática de texto. La empresa Narrative Science⁷ ofrece servicios de procesamiento automático de datos para convertirlos en narrativas inteligentes. Para un conjunto de datos numéricos sobre un dominio concreto (las estadísticas de un partido de béisbol o las cuentas anuales de una empresa), estos servicios son capaces de generar una pequeña historia que relata en lenguaje asequible los sucesos más significativos o las relaciones más importantes entre los datos recibidos. La herramienta principal de Narrative Science es un programa de generación de texto que se llama Quill. La empresa Automated Insights⁸ ofrece servicios similares. La publicidad de la empresa asegura que genera automáticamente mil quinientos millones de historias de este tipo al año para empresas de todo el mundo. Utiliza la herramienta WordSmith, que, a partir de volúmenes muy grandes de datos, genera automáticamente narrativas que suenan como si una persona hubiera escrito a mano cada una. En ambos casos, las empresas aseguran que no se pretende en absoluto reemplazar

a los escritores humanos que venían realizando este tipo de tareas anteriormente. La calidad de los textos generados sigue siendo inferior a la de los producidos por redactores humanos. Las empresas que puedan permitirse contratar redactores humanos, o los partidos que merezcan ser cubiertos por periodistas especializados, seguirán recibiendo la atención de redactores profesionales. La automatización introducida no los reemplazará, sino que permitirá que muchos otros clientes que hasta ahora no recibían atención puedan utilizar esta tecnología para generar sus historias. También se hace hincapié en que estas tecnologías permiten personalizar las historias para las circunstancias concretas de quien las encarga. No se escribe una única versión genérica de cada partido o cada circunstancia económica, sino una historia específica de estos eventos para cada cliente que pueda estar interesado en ella, y cada historia está adaptada muy específicamente a las necesidades del cliente que la encarga. La automatización permite sin apenas coste lo que sería prohibitivo de realizar con redactores humanos.

Conclusiones

El análisis planteado en este artículo demuestra que el temor generalizado a que las computadoras usurpen el puesto de trabajo de los creadores de literatura a medio plazo es totalmente infundado. Los avances en tecnología de inteligencia artificial aplicada a este tema están centrados en entender el fenómeno de la creación a un nivel fundamental, empezando por descomponerlo en procesos más simples que se intentan modelar. El momento en que estén modelados todos los procesos simples que intervienen en la creación literaria está todavía muy lejano. La creación literaria es una tarea muy compleja que requeriría modelos completos de la mente humana, incluyendo capacidades cognitivas como las de recordar, rememorar experiencias de todo tipo, sentir empatía con otras personas o entender emociones complejas. Todo esto está todavía muy lejos del alcance de la inteligencia artificial. En gran parte porque se

trata de temas que no se están investigando a fondo por no considerarse prioritarios desde un punto de vista económico.

Por otro lado, todavía hay muy poca investigación en el procedimiento de combinación de estos procesos simples para construir otros más complejos que pudieran empezar a parecerse a la tarea que realiza un profesional de la creación literaria.

Por estas razones, a día de hoy no es concebible que se desarrollen en el futuro inmediato soluciones de inteligencia artificial que puedan reemplazar a los trabajadores de la industria de la creación literaria.

La industria literaria puede integrar en sus flujos de trabajo procesos simples de tecnología IA que emulan la creación humana en los que se han conseguido resultados muy positivos.

No obstante, esto no quiere decir que no haya potencial de impacto sobre la industria. En el mundo de la hostelería la irrupción de la tecnología en forma de lavadoras, fregaplatos o robots de cocina no ha venido a desbancar a los trabajadores humanos, sino a hacerse cargo de las tareas tediosas y mecánicas. Aunque esto pudiera interpretarse como que ha usurpado trabajos que antes hacían las personas, el impacto sobre la industria a medio o largo plazo ha sido más bien de crecimiento del número de locales que ofrecían servicios de hostelería, lo que conlleva un incremento de puestos de trabajo y de mejora de la calidad del servicio para los usuarios. Es de esperar que en la industria de la creación literaria se produzca un efecto similar con la introducción de tecnologías de inteligencia artificial.

El análisis presentado también sugiere que aquellos procesos simples que sí se están estudiando y en los que se han conseguido recientemente resultados muy positivos podrían fácilmente integrarse en los flujos de trabajo actuales de la industria de la creación literaria.

Una herramienta de edición especializada para escritores que permitiese representar la estructura interior de una narración en formatos que la computadora pueda manipular, y que integrase modelos computacionales de los procesos simples que sí se han podido emular, podría resultar de gran utilidad para ahorrar esfuerzo y optimizar resultados en la industria. Este tipo de herramienta podría llegar a ser el equivalente para la creación literaria de lo que fue la introducción del Photoshop para la industria de la fotografía o la de los efectos especiales generados por computadora para la industria del cine. Esto no supondría un reemplazamiento de trabajadores, sino una universalización y democratización de los procesos de retoque de textos o de construcción de borradores posibles de argumentos, integrados de manera indistinguible con el material generado por métodos más tradicionales. A pesar de que las tecnologías digitales entraron en la fotografía o el cine ya hace mucho tiempo, el momento en que todas las fotografías o las películas que se consuman en nuestra sociedad estén generados por computadoras está todavía lejos. Sin embargo, en fotografía ya pocas fotos se comercializan sin haber sido retocadas con Photoshop y cada vez es menor el número de películas que se lanzan al mercado sin algún tipo de efecto generado por computadora. De manera parecida, en el futuro a medio plazo es muy posible que el número de textos o guiones generados para el gran público que no tengan algún tipo de intervención por una computadora con capacidades de creación literaria vaya disminuyendo. Pero, igual que en el cine y en la fotografía, la tecnología permitirá hacer cosas que antes no se podían hacer, y ayudará a aumentar la calidad y el volumen de producción. En una época en que la generación de contenidos se ha convertido en un cuello de botella en todas las industrias, y en que las redes sociales demandan producción continua y personalizada en un gran número de formatos distintos, la ayuda aportada por la tecnología será sin duda bienvenida.

Bibliografía

1. Agirrezabal, M., Arrieta, B., Hulden, M., Astigarraga, A.: «POS-tag based poetry generation with Wordnet». En: *Proceedings of the 14th European Workshop on Natural Language Generation (ACL 2013)*, Sofia (2013).
2. Aylett, R., Michaelson, G.: *AISB 2013 Symposium on Artificial Intelligence and Poetry*. Society for the Study of Artificial intelligence and the Simulation of Behaviour (2013).
3. Allen, N. D., Templon, J. R., McNally, P. S., Birnbaum, L., Hammond, K.: «Statsmonkey: a data 568 driven sports narrative writer». En: *Computational Models of Narrative: AAAI Fall Symposium 2010* (2010).
4. Bouayad-Agha, N., Casamayor, G., Wanner, L.: «Content selection from an ontology-based knowledge base for the generation of football summaries». *Proc. ENLG 2011*, pp. 72-81 (2011).
6. Barbieri, G., Pachet, F., Roy, P., Degli Esposti, M.: «Markov constraints for generating lyrics with style». En: De Raedt, L., Bessière, C., Dubois, D., Doherty, P., Frasconi, P., Heintz, F., Lucas, P. J. F. (eds.): *ECAI 2012, 20th European Conference on Artificial Intelligence*. Vol. 242 de *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, pp. 115-120. IOS Press (2012).
7. Bae, B.-C., Young, R. M.: «Ause of flashback and foreshadowing for surprise arousal in narrative using a plan-based approach». En: *Proceedings of ICIDS 2008* (2008).
9. Charnley, J., Colton, S., Llano, M. T.: «The FloWr framework: automated flowchart construction, optimisation and alteration for creative systems». En: *5th International Conference on Computational Creativity, ICC3 2014*, Liubliana, Eslovenia (2014).

10. Colton, S., Goodwin, J., Veale, T.: «Full-FACE poetry generation». En: *Proceedings of the International Conference on Computational Creativity 2012*, pp. 95-102 (2012).
13. Dehn, N.: «Story Generation After Tale-Spin». En: *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*, pp. 16-18 (1981).
14. Das, A., Gambäck, B.: «Poetic machine: computational creativity for automatic poetry generation in bengali». En: *5th International Conference on Computational Creativity, ICC3 2014*, Liubliana, Eslovenia (2014).
15. Fairclough, C., Cunningham, P.: «A multi-layer o.p.i.a.t.e.». *Int. J. Intell. Games Simul.* 3(2), pp. 54-61 (2004).
16. Flower, L., Hayes, J. R.: «A cognitive process theory of writing». *Coll. Compos. Commun.* 32(4), pp. 365-387 (1981).
17. Grasbon, D., Braun, N.: «A morphological approach to interactive storytelling». En: Fleischmann, M., Strauss, W. (eds.): *Artificial Intelligence and Interactive Entertainment, Living in Mixed Realities*, Alemania (2001).
18. Gervás, P., Díaz-Agudo, B., Peinado, F., Hervás, R.: «Story plot generation based on CBR». *Knowl. Based Syst.* Número especial: AI-2004 18, pp. 235-242 (2005).
19. Genette, G.: *Narrative Discourse : An Essay in Method*. Cornell University Press, Nueva York (1980).
20. Gervás, P.: «WASP: evaluation of different strategies for the automatic generation of Spanish verse». En: *Proceedings of the AISB-00 Symposium on Creative and Cultural Aspects of AI*, pp. 93-100 (2000).
21. Gervás, P.: «Computational approaches to storytelling and creativity». *AI Mag.* 30(3), pp. 49-62 (2009).
22. Gervás, P.: «From the fleece of fact to narrative yarns: a computational model of narrative composition». En: *Proceedings of Workshop on Computational Models of Narrative* (2012).
23. Gervás, P.: «Evolutionary elaboration of daily news as a poetic stanza». En: *Proceedings of the IX Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados – MAEB* (2013).
24. Gervás, P.: «Stories from games: content and focalization selection in narrative composition». En: *First Spanish Symposium on Digital Entertainment, SEED* (2013).
25. Gervás, P.: «Computational modelling of poetry generation». En: *Proceedings of the AISB Symposium on Artificial Intelligence and Poetry* (2013).
- 25b. Gervás, P.: «Computational Drafting of Plot Structures for Russian Folk Tales», *Cognitive Computation*, 2015.
26. Gervás, P.: «Composing narrative discourse for stories of many characters: a case study over a chess game». *Literary and Linguistic Computing* (2014). Consultado el 14 de agosto de 2014.
29. Gonçalo Oliveira, H.: «PoeTryMe: a versatile platform for poetry generation». En: *Proceedings of the ECAI 2012 Workshop on Computational Creativity, Concept Invention, and General Intelligence, C3GI 2012*, Montpellier, Francia (2012).
30. Hassan, S., León, C., Gervás, P., Hervás, R.: «A computer model that generates biography-like narratives». En: *International Joint Workshop on Computational Creativity*, Londres (2007).
31. Imabuchi, S., Ogata, T.: «Story generation system based on Propp's theory as a mechanism in narrative generation system». En: *IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, pp. 165-167 (2012).

32. Jhala, A., Young, R. M.: «Cinematic visual discourse: representation, generation, and evaluation». *IEEE Trans. Comput. Int. AI Games* 2(2), pp. 69-81 (2010).
33. Klein, S., Aeschliman, J. F., Balsiger, D. F., Converse, S. L., Court, C., Foster, M., Lao, R., Oakley, J. D., Smith, J.: *Automatic novel writing: a status report*. Technical Report 186, Computer Science Department, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin (1973).
34. Lareau, F., Dras, M., Dale, R.: «Detecting interesting event sequences for sports reporting». En: *Proceedings of ENLG*, pp. 200-205 (2011).
35. León, C., Gervás, P.: «A top-down design methodology based on causality and chronology for developing assisted story generation systems». En: *8th ACM Conference on Creativity and Cognition*, Atlanta (2011).
38. Manurung, H. M.: «Chart generation of rhythm-patterned text». En: *Proceedings of the First International Workshop on Literature in Cognition and Computers* (1999).
39. Manurung, H. M.: *An evolutionary algorithm approach to poetry generation*. Tesis doctoral, University of Edinburgh, Edimburgo, UK (2003).
40. Meehan, J. R.: «Tale-spin, an interactive program that writes stories». En: *Proceedings of IJCAI*, pp. 91-98 (1977).
41. OuLiPo: *Atlas de littérature potentielle*. Collection Idées, vol. 1. Gallimard (1981).
43. Peinado, F.: *Un almacén para el desarrollo de aplicaciones de narración automática basado en componentes ontológicos reutilizables*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid (2008).
44. Propp, V.: *Morphology of the Folktale*. University of Texas Press, Austin (1968).
45. Queneau, R.: *100.000.000.000.000 de poèmes*. Gallimard Series. Schoenhof's Foreign Books (1961).
48. Rashel, F., Manurung, R.: «Pemuisi: a constraint satisfaction-based generator of topical Indonesian poetry». En: *5th International Conference on Computational Creativity, ICC3 2014*, Liubliana, Eslovenia (2014).
49. Riedl, M. O., Michael Young, R.: «Narrative planning: balancing plot and character». *J. Artif. Int. Res.* 39(1), pp. 217-268 (2010).
51. Mike Sharples. *How We Write: Writing As Creative Design*, Routledge (1999).
52. Toivanen, J. M., Gross, O., Toivonen, H.: «The officer is taller than you, who race yourself! Using document specific word associations in poetry generation». En: *5th International Conference on Computational Creativity, ICC3 2014*, Liubliana, Eslovenia (2014).
53. Toivanen, J. M., Järvisalo, M., Toivonen, H.: «Harnessing constraint programming for poetry composition». En: *Proceedings of the International Conference on Computational Creativity*, pp. 160-167 (2013).
54. Toivanen, J. M., Toivonen, H., Valitutti, A., Gross, O.: «Corpus-based generation of content and form in poetry». En: *Proceedings of the International Conference on Computational Creativity*, pp. 175-179 (2012).
55. Turner, S. R.: *Minstrel: a computer model of creativity and storytelling*. Tesis doctoral, University of California at Los Angeles, Los Ángeles (1993).
56. Veale, T.: «Less rhyme, more reason: Knowledge-based poetry generation with feeling, insight and wit». En: *Proceedings of the International Conference on Computational Creativity*, pp. 152-159 (2013).

58. Wama, T., Nakatsu, R.: «Analysis and generation of Japanese folktales based on Vladimir Propp's methodology». En: *First IEEE International Conference on Ubi-Media Computing*, pp. 426-430 (2008).

Diez recursos digitales y/o páginas web accesibles online

1. The Story Telling Laboratory

<http://nil.fdi.ucm.es/?q=research/storytelling>

El Story Telling Laboratory es una iniciativa de investigación que reúne proyectos en curso que estudian varias áreas relacionadas con historias: cómo se construyen, cómo se pueden explorar de manera interactiva, cómo se convierten en texto o vídeo, cómo se leen sus textos en voz alta de una manera convincente, cómo se pueden presentar como verso...

2. Entertainment Intelligence Lab

<http://eilab.gatech.edu/>

El Laboratorio de Inteligencia del Entretenimiento se sirve de enfoques computacionales para crear experiencias entretenidas. Algunos de los dominios problemáticos en los que trabajan incluyen juegos de ordenador, narración de cuentos, mundos digitales interactivos, medios adaptativos y generación de contenido de procedimientos. Se enfocan expresamente en problemas computacionales «duros» que requieren automatización, generación justo a tiempo y escalabilidad de experiencias personalizadas.

3. Liquid Narrative Group

<https://liquidnarrative.csc.ncsu.edu/>

El grupo de investigación Liquid Narrative, ubicado en el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Estatal de Carolina del Norte y en la Facultad de Informática de la Universidad de Utah, trabaja en el área de generación de contenido de procedimientos —creación de contenido para juegos interactivos

y otros entornos virtuales— empleando modelos de narrativa para construir historias y contarlas automáticamente. Para su trabajo utilizan técnicas de inteligencia artificial, diseño y desarrollo de juegos de ordenador, teoría narrativa, interacción persona-ordenador, psicología cognitiva, cinematografía y otros campos con el fin de modelar aspectos narrativos de la interacción humana con sistemas informáticos.

4. Narrative Intelligence Lab

<https://nil.cs.uno.edu/>

El Laboratorio de Inteligencia Narrativa, en el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Nueva Orleans, es un grupo de investigación altamente interdisciplinario que investiga cómo las computadoras pueden usar la narrativa para interactuar más naturalmente con las personas.

5. Façade: a one-act interactive drama

<http://www.interactivestory.net/>

6. Narrative Science

<https://narrativescience.com/>

7. Automated Insights

<https://automatedinsights.com/>

8. Dramatica

<http://dramatica.com/>

9. Association for Computational Creativity

<http://computationalcreativity.net/>

10. Metamakers Institute

<https://metamakersinstitute.com/>

«Generamos cosas que generan cosas. Escribimos software capaz de ser independientemente creativo y producir artefactos entretenidos y estimulantes».

Diez tuiteros especializados a los que seguir sobre el tema de referencia

1. Mark O Riedl · [@mark_riedl](#)

Inteligencia artificial, narración de historias, videojuegos. Profesor asociado en Georgia Tech School of Interactive Computing.

2. Simon Colton · [@SimonGColton](#)

Catedrático de Creatividad Computacional y Juegos Digitales. Director de Imaginative.AI. Director de los proyectos Painting Fool y What If Machine. Universidad de Falmouth y Goldsmiths (Londres).

3. Stephen Ware · [@sgware](#)

Stephen investiga sobre inteligencia artificial para contar historias y enseña computación en UNO (University of New Orleans).

4. Mike Cook · [@mtrc](#)

Investigador de IA que trabaja en juegos, sistemas generativos y creatividad computacional.

5. StructuredStories · [@StructStories](#)

Structured Stories está convirtiendo las noticias en conocimiento, codificando el periodismo como eventos estructurados y narrativas estructuradas.

6. Association for CC · [@ACC_assoc](#)

The International Association for Computational Creativity.

7. Anna Jordanous · [@annajordanous](#)

Profesora de Informática sobre creatividad computacional, inteligencia artificial, informática musical y web semántica.

8. Goldsmiths CCG · [@GoldsmithsCCG](#)

Grupo de investigación sobre creatividad computacional en el Departamento de Informática de Goldsmiths College, Universidad de Londres.

9. MetaMakers Institute · [@ThoseMetaMakers](#)

«Hacemos cosas que hacen cosas».

Cinco *twitter-bots* que generan automáticamente artefactos con aspiraciones literarias

1. MetaphorIsMyBusiness · [@MetaphorMagnet](#)

2. ANGELINA · [@angelinasgames](#)

3. Google Poetics · [@GooglePoetics](#)

4. Accidental Haiku · [@accidental575](#)

5. Pentametron · [@pentametron](#)

Notas

¹ <https://www.literatureandlatte.com/scrivener/overview>

² <http://www.spacejock.com/yWriter.html>

³ <http://dramatica.com/>

⁴ <https://www.amazon.com/Just-This-Once-Scott-French/dp/1559721731>,

https://www.goodreads.com/book/show/1895824-Just_This_Once

⁵ <https://nanowrimo.org/>

⁶ <https://github.com/NaNoGenMo>, <https://www.theverge.com/2014/11/25/7276157/nanogenmo-robot-author-novel>

⁷ <https://narrativescience.com/>

⁸ <https://automatedinsights.com/>