

Creatividad Artificial

Las nuevas tecnologías y en particular la IA están cambiando los procesos creativos de manera sorprendente. Música, artes plásticas, danza, literatura, arquitectura, etc., son actividades creativas en las que cada vez más artistas utilizan la informática. No se trata ya simplemente de usar el ordenador como una herramienta más de ayuda para la creación sino que, en muchos casos, ciertas obras no podrían ser creadas sin el ordenador. En algunos casos incluso el propio ordenador empieza a producir obras con un valor artístico en absoluto despreciable. De hecho se está convirtiendo en escenario de teatro, en lienzo, en pincel, en instrumento musical, etcétera.

Compositores como Pierre Boulez, David Cope o Peter Gabriel, por citar unos pocos, hace tiempo que no conciben su actividad creativa sin recurrir al ordenador. Coreógrafos como Merce Cunningham han descubierto una nueva “musa tecnológica” en programas como “LifeForms”. Pintores como Harold Cohen o Mónica Fleischmann basan enteramente su obra en el ordenador, la animación por ordenador está teniendo efectos importantísimos en la industria cinematográfica, etc., pero, ¿es el ordenador únicamente una herramienta más de ayuda a la creación?, ¿puede el ordenador llegar a ser creativo?, ¿qué es la creatividad? Estas y otras preguntas tienen sin duda compleja respuesta pero en mi opinión no hay nada mágico o misterioso (aunque sí complejo) en los procesos creativos. Las técnicas de IA ya han demostrado que es posible modelizar actividades creativas en muchos campos, desde las artes hasta el descubrimiento científico pasando por juegos como el ajedrez.

Los programas más recientes incorporan sofisticadas técnicas de razonamiento por analogía o técnicas de satisfacción de restricciones que les permiten planificar experimentos, interpretar resultados, inventar nuevos instrumentos e incluso proponer nuevos problemas. Queda sin duda mucho por hacer pero, hasta ahora, no hay evidencias de la imposibilidad de modelizar los mecanismos necesarios para que un programa lleve a cabo descubrimientos científicos.

Si bien es cierto que muchas ideas que consideramos creativas están de hecho basadas por lo menos en parte en combinaciones inusuales, esta definición de creatividad no tiene en cuenta una importante cuestión: ¿cómo tuvo lugar la combinación o asociación de ideas conocidas? Las técnicas de razonamiento por analogía ya permiten en ciertos casos identificar similitudes entre conceptos, es decir llevar a cabo asociaciones de ideas, por otra parte los algoritmos genéticos también permiten seleccionar el proceso de combinación de elementos conocidos. Por lo tanto no veo porqué un programa de ordenador no podría ser creativo combinando y recombinando ideas guiado por un conjunto predeterminado de restricciones que a su vez pueda variar (si se imponen demasiadas restricciones el resultado aún siendo nuevo puede carecer fácilmente de interés y si no se imponen restricciones el conjunto de combinaciones es prohibitivamente grande). Esto es lo que hemos hecho, por ejemplo, en mi Instituto con un sistema capaz de generar interesantes armonizaciones de melodías. Actualmente estamos desarrollando SAXEX, un sistema de razonamiento basado en analogía, capaz de sintetizar interpretaciones musicales expresivas a partir de ejemplos de interpretaciones expresivas de baladas de jazz interpretadas por un saxofonista. Nuestro sistema utiliza varios recursos expresivos, en particular rubato, dinámica, articulación, etcétera.

En mi opinión es en el arte interactivo donde la IA ejercerá más influencia ya que en las obras no interactivas el ordenador se ve limitado a jugar un papel de herramienta pasiva. Uno de los ejemplos más impresionantes de creación interactiva es el de los “hiperinstrumentos” como por ejemplo el hipercello de Tod Machover, un cello conectado a un ordenador mediante sensores electrónicos en el mástil y en el arco. Además el intérprete también va equipado de sensores en la mano que sujeta el arco. Todos estos sensores permiten que el ordenador analice la interpretación a través de movimientos de la mano, presión del arco sobre las cuerdas, y posición de los dedos sobre el mástil con el fin de tomar decisiones en función de cómo se interpreta la obra (generar una

programa. Un programa no es simplemente una estructura matemática abstracta o un cálculo lógico sino también algo que provoca una cadena de relaciones causa-efecto en el interior de una máquina y esto es relevante para la intencionalidad si consideramos a ésta como algo analizable en términos de relaciones causales. Es necesario admitir que actualmente ningún programa creativo es capaz de comprender el dominio que explora ya que le faltan demasiadas conexiones causales relevantes. Por ejemplo AARON, un programa capaz de dibujar acróbatas estéticamente aceptables, por ejemplo, no comprende realmente que un ser humano tiene dos brazos y dos piernas a pesar de que tiene un conjunto de reglas que le permiten generar una gran variedad de dibujos de formas humanas. Un robot equipado con un sistema de visión podría poseer algunas de las conexiones causales ausentes en AARON y un sofisticado androide podría llegar a tener todas las conexiones causales necesarias para poseer intencionalidad aunque sus objetivos fueran necesariamente distintos de los de un ser humano como consecuencia de un proceso de socialización distinto o inexistente.

En cuanto al rechazo social, el motivo por el que nos resistimos a aceptar que una inteligencia artificial (no biológica, que no sea producto de evolución natural, ni antropomórfica) sea creativa es que no tiene un lugar natural en nuestra comunidad de seres humanos, es decir que se trata más bien de una cuestión filosófica o moral que una cuestión científica.

Los programas existentes no son conscientes de sus realizaciones y por lo tanto tampoco pueden apreciarlas, pero no por ello debemos negar su potencial creativo ni su inteligencia, de la misma forma que no negamos que los aviones vuelan por el hecho de que no sean conscientes de ello ni que vuelen sin batir las alas. Con esto quiero decir que no debe sorprendernos que las aproximaciones y soluciones que aporta la IA a los problemas cognitivos sean diferentes de las soluciones que aporta la naturaleza. Tampoco debería sorprendernos, pues, que, en un futuro, los ordenadores hagan aportaciones de primera magnitud en campos de la ciencia y compongan bellísimas obras musicales.

Seguramente deberemos esperar muchos años antes de poder disponer de máquinas auténticamente creativas ya que queda mucho por hacer, pero como dijo muy poéticamente Gabriel García Márquez: "desde la aparición de vida visible en la tierra debieron transcurrir 380 millones de años para que una mariposa aprendiera a volar, otros 180 millones de años para fabricar una rosa sin otro compromiso que el de ser hermosa, y cuatro eras geológicas para que los seres humanos fueran capaces de cantar mejor que los pájaros y morirse de amor".

Ramón López de Mántaras
Artificial Intelligence Research Institute
Spanish Scientific Research Council

"**Computación y Sistemas**" es una publicación trimestral, de circulación internacional, que fomenta y patrocina el *Centro de Investigación en Computación* (CIC) del *Instituto Politécnico Nacional* (IPN) para la comunidad científica y académica iberoamericana. **Volumen II Número 2**, octubre- diciembre 1998 y **Volumen II Número 3**, enero- marzo de 1999. Tiraje: 2500 ejemplares. -Registro ante la Dirección General de Derechos de Autor de la Secretaría de Educación Pública número 000998/97. - Certificado de Licitud de Título y Contenido por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación acordado en la sesión No. 112 del 31/08/98 con el número 1/432"98"/13923. -El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores. -Queda prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio, sin el permiso expreso del editor.

Informes y Suscripciones:

Revista *Computación y Sistemas*. Centro de Investigación en Computación. Apartado Postal 75-476 México, D.F. 07738
Teléfono: + 52-5 729-6000 ext. 56571 Fax: + 52-5 729-6000 ext. 56607
Página Web: <http://www.cic.ipn.mx/~CyS> Correo electrónico: revista@pollux.cic.ipn.mx

The journal "**Computación y Sistemas**" (Computer Science and Systems) is published by the Centro de Investigación en Computación (Computer Science Research Center) of the Instituto Politécnico Nacional (National Polytechnic Institute), and is published quarterly.

Volume II, Number 2, October- December, 1998 and **Volume II, Number 3**, January- March 1999. Printing 2500.

The authors are responsible of the contents of their articles.

Subscriptions:

Revista *Computación y Sistemas*. Centro de Investigación en Computación. Apartado Postal 75-476 México D.F. 07738
Telephone: + 52-5 729-6000 ext. 56571 Fax: + 52-5 729-6000 ext. 56607
Web Page: <http://www.cic.ipn.mx/~CyS> E-mail: revista@pollux.cic.ipn.mx