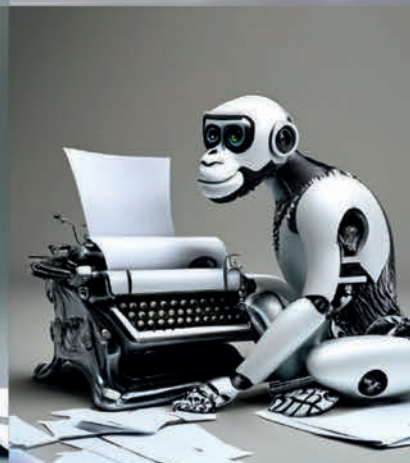
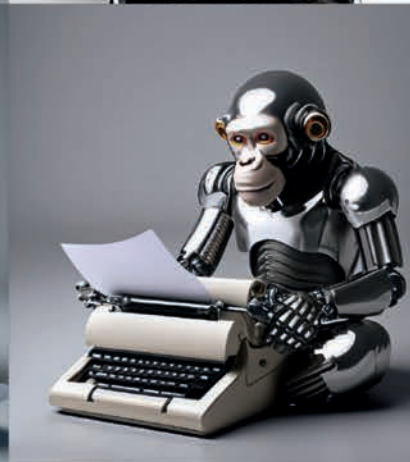
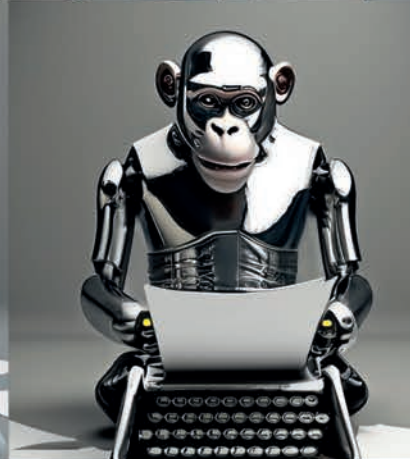


# IA: Inteligencia Artificial

AI: Artificial Intelligence





## **Inteligencia artificial: más que humana**

Si algo distingue la trayectoria del Centro de Cultura Contemporánea (CCCB) es la capacidad de captar los debates y retos más vivos de la sociedad urbana global del siglo XXI para llevarlos a las salas de la calle Montalegre. Y es indudable que, en los últimos meses, el alcance, límites y riesgos del uso masivo de la inteligencia artificial (IA) se han situado en el centro del debate social y político.

Como tantos otros progresos humanos, la IA aparece como un paso adelante con dos caras: un evidente impacto positivo en muchos aspectos pero, también, consecuencias negativas que, en estos momentos, cuesta calibrar en toda su dimensión. La inteligencia artificial nos lleva al terreno de lo que parecía impensable, al igual que lo fueron la posibilidad de volar, de crear máquinas automáticas, de comunicarnos a miles de kilómetros de distancia, de llegar a la Luna o, por mencionar un hecho ahora absolutamente cotidiano, de albergar buena parte de nuestra vida dentro de un dispositivo electrónico móvil que nos cabe en el bolsillo.

Algunos de estos desempeños nos habrían resultado inimaginables no hace tantos años, por lo que, obligados a asumir el despliegue de la IA, lo peor que podemos hacer es eludir la realidad. Precisamente lo que define la contemporaneidad que encarna el CCCB es transformar los retos en oportunidades y contribuir a hacernos las preguntas adecuadas para obtener respuestas y soluciones satisfactorias para el conjunto de la sociedad.

Porque, ante la inteligencia artificial, lo que nos toca hacer no es diferente a lo que ha pasado respecto a otros cambios e innovaciones profundas: plantear cómo los asumimos respetando los valores fundamentales de la sociedad y garantizando los derechos de todas las personas. El bien común sigue siendo el objetivo que nos guía a la hora de impulsar los avances colectivos. Por eso, al abordar la inteligencia artificial debemos volver a hablar de libertades, de compartir el saber, de justicia y de equidad. Este es el apasionante debate que nos propone la nueva exposición del CCCB.

**Lluïsa Moret Sabidó**

Presidenta de la Diputación de Barcelona y del Consorcio del CCCB



## El espejo humano

Empieza a ser un lugar común afirmar que ante cada gran desarrollo técnico o científico de la historia, el debate se divide entre apocalípticos e integrados, por decirlo como Umberto Eco. Fue el caso con la invención de la imprenta, el ferrocarril, la radio o la propia Internet. Frente a cada aparición tecnológica, se abren multitud de mundos desconocidos que generan tanto miedo como esperanza, tantas dudas como fascinación.

La aceleración de avances científicos y tecnológicos de los últimos tiempos lleva a pensar que nos encontramos de lleno en un cambio de época cuyo denominador común es la inteligencia artificial. Los últimos descubrimientos en robótica, neurociencia, computación cuántica y biotecnología dependen en gran medida de los datos masivos y el algoritmo. La magnitud del fenómeno es tal que se ha llegado a hablar de cuarta revolución industrial e incluso de un nuevo Renacimiento, gracias al aumento de capacidades cognitivas que nos situaría ante un momento clave de la historia de evolución humana.

La irrupción de la inteligencia artificial generativa –el chatGPT– es sin duda un punto de inflexión que acelera este debate y genera inquietud incluso a sus propios impulsores por los riesgos de la potencial singularidad tecnológica para la especie humana. Estamos sin duda ante interrogantes de primera magnitud porque afectan de lleno al lenguaje y a la conciencia, rasgos distintivos de la condición humana hasta hoy, y pueden poner en cuestión valores políticos clave como la libertad, la justicia o la verdad. Pero en realidad la inteligencia no es artificial, sino el espejo de las aspiraciones, potencialidades y defectos de los humanos. Tampoco el ser humano ha sido nunca del todo independiente de la tecnología, porque se inserta en un denso entramado de inteligencias múltiples, humanas y no humanas, que hoy nos habla más bien de hibridez entre ser humano y máquina.

Ante tantas incógnitas, se impone la certeza de que es necesario un amplio debate público que ayude a entender la complejidad del fenómeno, analice sus potencialidades y riesgos e integre la voz del arte y la cultura por su capacidad de crear e imaginar horizontes posibles, lejos de la predictibilidad del algoritmo. Este es el objetivo de este proyecto, que, en una fructífera alianza con el Barcelona Supercomputing Center y el Barbican Centre de Londres, consolida la centralidad de la encrucijada entre ciencias y humanidades en el CCCB y confirma nuestro compromiso con los retos más importantes del presente.

**Judit Carrera**  
Directora del CCCB





Es un gran honor para el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) coorganizar una gran exposición sobre un tema tan actual como la inteligencia artificial (IA). Su avance ha sido posible gracias a la existencia de ideas brillantes de los investigadores, que han podido ser llevadas a la práctica por la existencia de grandes cantidades de datos, pero sobre todo de computadores potentísimos, los supercomputadores, que permiten entrenar los poderosos modelos de IA actuales. Porque actualmente la IA es en gran parte un problema de supercomputación, y por ello nuestros equipos llevan muchos años dedicados al desarrollo de procesadores y supercomputadores, así como a técnicas para programarlos de forma que puedan ser usados para sorprender al mundo.

En el BSC-CNS trabajamos en investigaciones en que la supercomputación, junto con la IA, sirve para mejorar la salud de las personas, por ejemplo para prevenir y curar el cáncer de manera personalizada, o para estudiar y mitigar el cambio climático, entre muchos otros campos. Para ello, la IA necesita usar muchos datos, lo cual plantea importantes desafíos éticos que debemos abordar de forma urgente como sociedad. Pero no debemos tener miedo de la IA, sino estar muy atentos y tomar todas las precauciones que sean necesarias. La forma de lograrlo es empoderar a la sociedad, lo cual requiere una conciencia social que permita controlar el mal uso de esta tecnología. Esta exposición es de gran valor en este sentido, ya que permite que el visitante tome consciencia de la vertiginosa velocidad a la que ha avanzado la IA en pocos años.

Yo no concibo un centro de investigación que no conecte con la sociedad. Creo que es una responsabilidad de los científicos explicar a la ciudadanía lo que hacemos en centros como el nuestro y cómo es la tecnología que la rige. Esto justifica que un centro de investigación como el BSC-CNS coorganice una exposición sobre IA en Barcelona con el propósito de facilitar al visitante la reflexión sobre estos temas, lo cual constituye una valiosa contribución a la discusión sobre cómo podemos aprovechar esta tecnología para construir un futuro mejor.

**Mateo Valero**

Director del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)



## CONSORCIO DEL CENTRO DE CULTURA CONTEMPORÁNEA DE BARCELONA (CCCB)

### Presidenta

Lluïsa Moret Sabidó

### Vicepresidente

Jaume Collboni Cuadrado

### Directora general

Judit Carrera Escudé

## BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER – CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACIÓN (BSC-CNS)

### Director

Mateo Valero

### Director asociado

Josep Maria Martorell

### Director del departamento de gestión

Alexandre Puerto

### Jefa de comunicación

Nuria Noriega

## EXPOSICIÓN

«IA: Inteligencia Artificial» es una exposición del Barbican Centre de Londres, el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB) y el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) y se presenta en el CCCB del 17 de octubre de 2023 al 17 de marzo de 2024.

### PROYECTO ORIGINAL

#### Directores del Barbican Immersive

Luke Kemp, Patrick Moran

#### Comisarios

Suzanne Livingston, Maholo Uchida y Luke Kemp, con el apoyo de Marie-Charlotte Carrier y Anna Holsgrove

#### Coordinación

Marta Faustino, Mariana Holguín con el apoyo de Keehl Qiao

#### Asesores

Ramon Amaro, Paola Antonelli, Natalia Fuchs, Hiroshi Ishiguro, Kenric McDowell, Murray Shanahan y Anders Sandberg

#### Diseño del montaje

Tonkin Liu

#### Diseño de los audiovisuales

The Workers

#### Equipo técnico

Enrico Saccone, Phil McGough, Liam Wright-Higgins

## PRESENTACIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN EL CCCB

### Comisario

Lluís Nacenta

### Asesor científico

Jordi Torres (BSC)

### Dirección de la adaptación

Carlota Broggi y Jordi Costa

### Coordinación, investigación y documentación

Cira Pérez Barés, con el apoyo de Roberta Tenci, Ana Sirbu y Ada Claver

### Diseño del montaje

Alex Papalini

### Diseño de la gráfica expositiva

Opisso Studio

### Diseño gráfico de la comunicación

Estudio Javier Jaén

### Coordinación del montaje industrial y audiovisual

Mario Corea

### Montaje industrial y producción gráfica

Central de Projectes

### Iluminación, trabajos eléctricos y otros

Gabriel Porras, Rosó Tarragona, Francisco García, Oscar Monfort y José Luis Molinos

### Registro y conservación

Neus Moyano, Laia Aleixendri, Susana García y Josep Querol

### Transporte e instalación de piezas originales

Josearte SL y Meritex International Freight Services Ltd

### Seguros

Confide y Liberty Mutual Insurance Europe

### Traducción y revisión de textos

Marta Roigé y Mark Waudby

### Edición y realización de los audiovisuales

Toni Curcó

## Entrevistas

Juan Carlos Rodríguez y José Antonio Soria, rodajes  
María Gibert Espinós, producción

## Traducción y subtitulación de vídeos

Noucinemart

## Instalaciones audiovisuales

Igor Viza y New Media

Y la colaboración de las Secciones de finanzas, económica, contratación, recursos humanos, sistemas, infraestructuras y producción técnica, relaciones institucionales y servicios corporativos, y de los Servicios de mediación, debates y comunicación del CCCB. Así como de los Departamentos de Finanzas, Legal, PMO y Comunicación del BSC.

## CATÁLOGO

### Dirección

Lluís Nacenta  
Jordi Torres (BSC)

### Coordinación

Marina Palá Selva

### Diseño

Mariona Garcia

### Traducciones

Albino Santos y Mark Waudby

### Correcciones

Marta Hernández

### Impresión

Gràfiques Ortells

### Edición

Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB) y Subdirección de imagen corporativa y promoción institucional de la Diputación de Barcelona

© Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, 2023

© Diputació de Barcelona, 2023

© de los autores de los textos y de los propietarios de las imágenes, 2023

ISBN 978-84-19091-78-9

D.L.: B 16547-2023

Reservados todos los derechos de esta edición.

Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona, CCCB  
Montalegre, 5 – 08001 Barcelona  
www.cccb.org

Una coproducción de:



Exposición original:



Coproducida por:



Con la financiación de:



Y la colaboración de:



Patrocinador inaugural:



El CCCB es un consorcio de:



Exposición original comisariada y organizada por el Barbican Centre. La City of London Corporation es la propietaria, fundadora y principal patrocinadora del Barbican Centre. Coproducida por Forum Groningen, Países Bajos.





## 7 IA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 18 La máquina de hablar  
**Lluís Nacenta**
- 24 Supercomputación e inteligencia artificial  
**Jordi Torres**
- 30 Inteligencia artificial: en todas partes y en ninguna, rápida y lenta  
**Suzanne Livingston**
- 40 Parece que son como nosotros, pero no lo son  
**Helga Nowotny**
- 46 Inteligencia artificial *versus* inteligencia humana  
**Ramon López de Mántaras Badia**
- 54 La doble vida de la inteligencia artificial  
**Marta Peirano**
- 62 El mito de la vida artificial: ¿ciencia o irreverencia?  
**Teresa López-Pellisa**
- 85 Cronología
- 91 **AI: ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

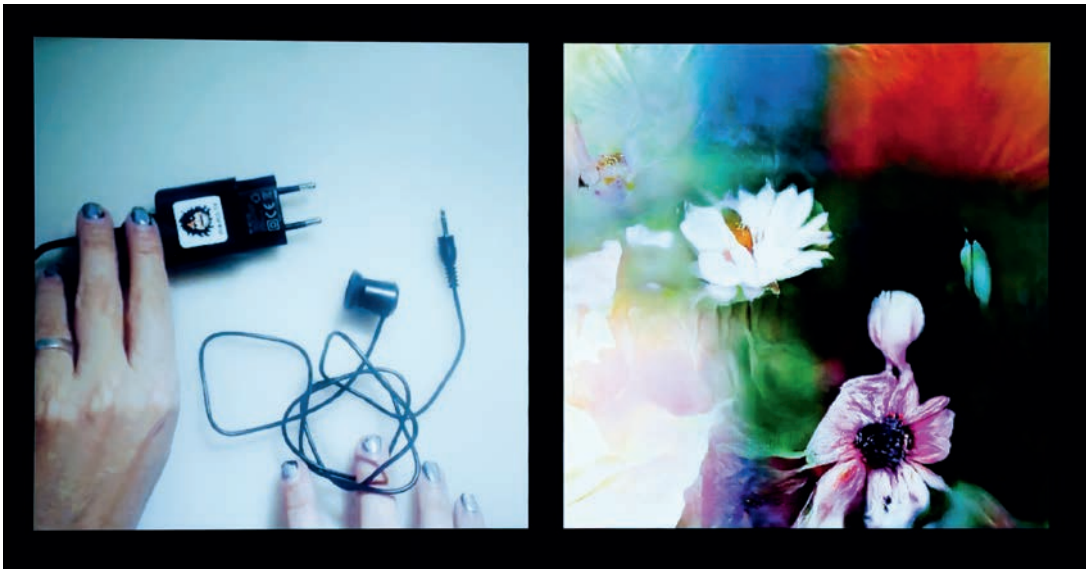




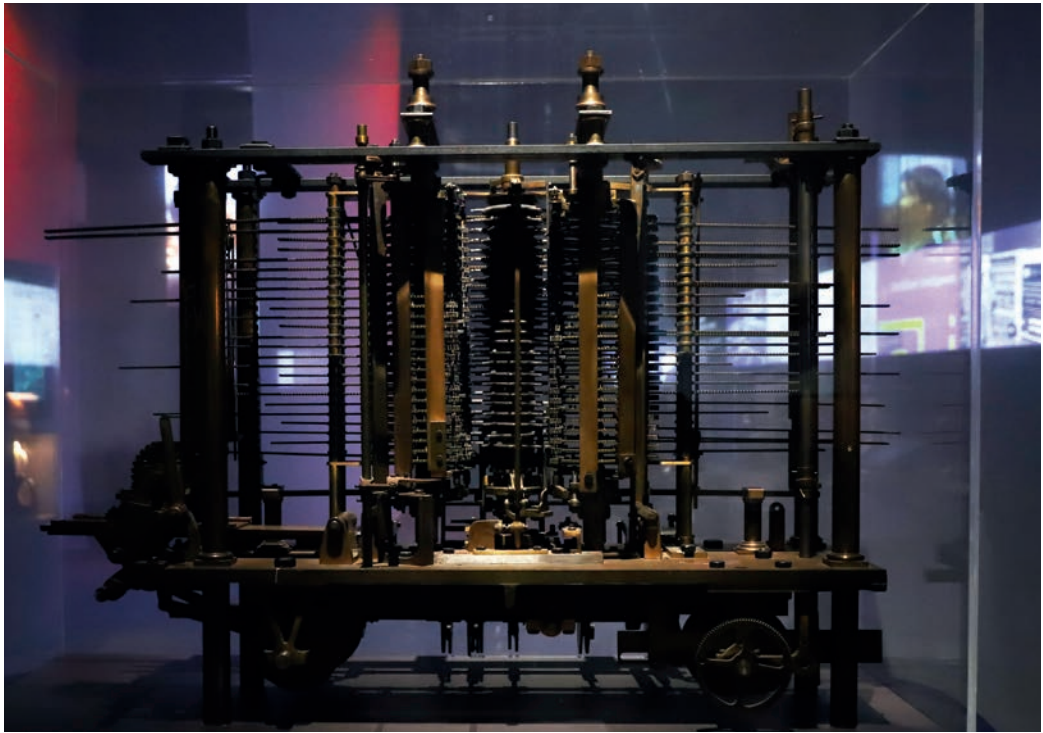
Joy Buolamwini, *AI, Ain't I A Woman?*, 2018  
Instalación creada por The Workers



Universal Everything, *Hype Cycle: Machine Learning*, 2018. Vídeo



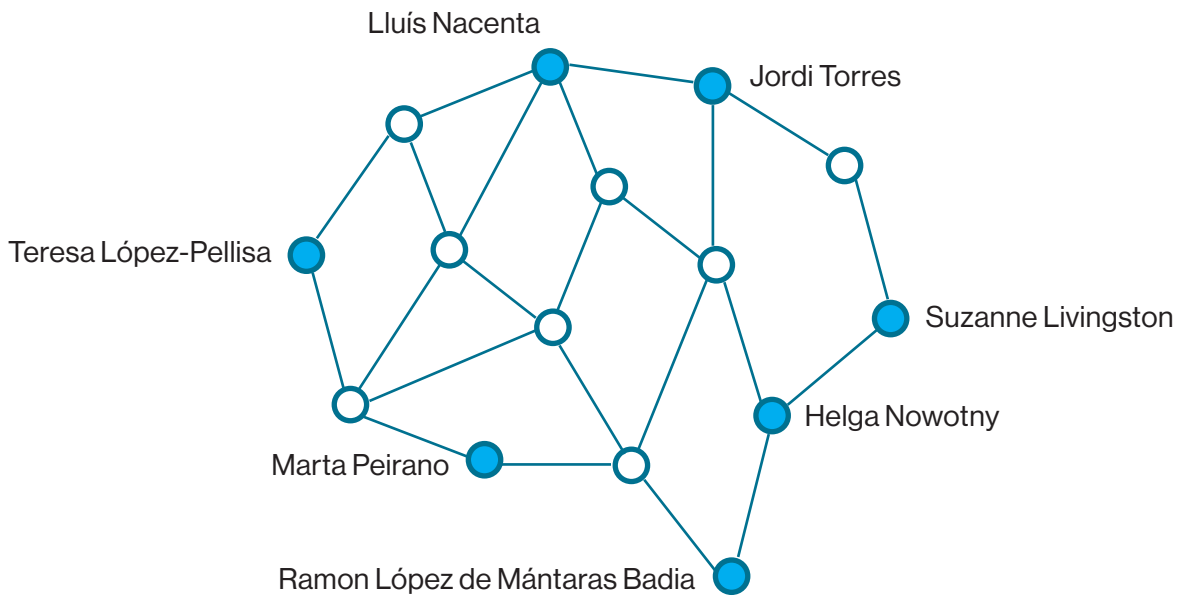
Memo Akten, *Learning to See*, 2017. Nexus Studios, socio coproductor.  
Instalación interactiva, red generativa adversativa



Charles Babbage, *Maqueta de la máquina analítica*, diseñada en 1837



Google DeepMind, *Move 37*. Instalación creada por The Workers, 2018





# La máquina de hablar

Lluís Nacenta





Es sorprendente y profundamente significativo que la primera respuesta ante un avance tecnológico tan espectacular como el de la inteligencia artificial (IA) sea la vieja costumbre de la conversación, la tertulia, la chachara en cualquiera de sus formas. Hace meses que hablamos constantemente de la IA, en las circunstancias y por los canales más variados, de la conversación privada a los medios de comunicación y las redes sociales, de la tertulia de bar al debate científico, económico y social.

Esta conversación permanente, este foro desarticulado y excesivo que nos congrega a todos, humanos y no humanos, puede ser el espacio adecuado para plantear los principales retos, dudas, miedos e ilusiones que la IA pone sobre la mesa. ¿Quién tiene el uso de la palabra? ¿Quién habla con conocimiento de causa? ¿Quién desinforma deliberadamente o desvía la atención hacia debates falsos, desvinculados de los graves desafíos que aguardan a la vuelta de la esquina? Podría ser que el reto fuera este, en última instancia: la fina diferencia entre la chachara demencial y el debate político, entre el delirio colorista y entretenido y la capacidad de decisión colectiva.

La exposición «IA: inteligencia artificial» y la publicación que tienes en las manos quieren ser un capítulo más de esta conversación excesiva, y tienen la voluntad de contribuir a orientarla hacia el debate político informado, articulado y con capacidad de incidencia y de cambio.

La teoría posthumanista establece que nada de aquello que nos hace humanos es exclusivamente humano, tampoco los códigos y sistemas semióticos, como el lenguaje (Braidotti y Hlavajova, 2018). Son numerosos en nuestra exposición los sistemas de IA que toman la palabra (*Human or AI?* de Nexus Studios, *Seeing AI* de Microsoft, las piezas de Eduard Escoffet y de Maria Arnal en colaboración con el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación BSC-CNS, entre muchas otras), y lo hacen superando con creces el test de Turing (el visitante no se daría cuenta de que su interlocutor no es humano, si ello no se anunciara explícitamente). De este modo, la colectividad que se congrega para hablar interminablemente de la IA no es exclusivamente humana. Diversos sistemas de IA toman la palabra en ella, y puesto que en esta conversación atolondrada, repetitiva y unánime el valor de las palabras no depende de las credenciales de quien las dice, todos, también los sistemas artificiales, hablan en condiciones de igualdad.

Es importante subrayar que los modelos de lenguaje de la IA generativa, el más avanzado de los cuales es, actualmente, el GPT-4 de OpenAI, hablan por un procedimiento muy distinto del de los humanos. No piensan lo que quieren decir y luego lo articulan con palabras, sino que están entrenados para calcular estadísticamente la palabra más probable que deben decir

a continuación. Podemos afirmar que no entienden lo que dicen, solo ensartan palabras hábilmente.

Si hallamos sentido en lo que dicen es porque la conversación es una forma de comprensión superficial. Los modelos generativos de lenguaje son indiferentes a la verdad, tanto en sentido factual como científico o filosófico. A menudo se equivocan con hechos fácilmente verificables con un búsqueda en internet. Pero la verdad no es una condición necesaria para una buena conversación. A nadie se le ocurriría citar las fuentes rigurosamente en una conversación informal, ni argumentar las afirmaciones de manera exhaustiva. ¡Sería mear fuera del tiesto! Todo vale en la conversación unánime, mientras se afirme de manera convincente.

Fijémonos por ejemplo en la pieza *Synthesizing Obama*, desarrollada en la Universidad de Washington. En rigor es un vídeo falso, un *deep fake*. Pero ¿qué es lo que nos dice esta pieza? ¿Qué muestra y qué argumenta? No tiene valor de verdad en sentido directo, pero ¿tiene sentido? Y si tiene sentido, ¿qué nos dice del mundo en el que vivimos?

No nos precipitemos, pues, invalidando la conversación interminable como un modo de articulación política del desarrollo y la implementación de la IA. También los sistemas acreditados de búsqueda de la verdad, sean científicos, disciplinares o académicos, tienen sus bloqueos, ángulos muertos y servidumbres del poder político (Foucault 1992).

Raramente nos atrevemos a mostrar la IA como lo que es, un sistema de humanos y de algoritmos interconectados e interdependientes. Tendemos a ocultar el factor humano, y a presentarla como una entidad plenamente autónoma. Fijémonos por ejemplo en los sistemas de reconocimiento facial, y en concreto de identificación de las emociones expresadas por la gestualidad de la cara. En la pieza *Afectiva Automotive AI*, que identifica el estado emocional de una persona al volante de un vehículo, el énfasis se pone en la automatización. Una IA hace correctamente una labor en la que los humanos sobresalimos, detectar el nerviosismo, el miedo o la confianza en el rostro del conductor. Pero la autonomía de este sistema es muy limitada. No solo porque ha sido concebido e implementado por humanos, sino porque el proceso de entrenamiento de esta IA ha requerido un grado relevante de supervisión y corrección humanas. Ni siquiera en el modo de conducción automática la responsabilidad podrá ser transferida a la IA en caso de accidente. El humano que la ha diseñado o usado mantendrá un grado importante de responsabilidad. Y un sistema que no es responsable no puede llamarse autónomo.

¿Quién toma la palabra en la conversación permanente sobre la IA? La respuesta inmediata es esta o aquella persona, este o aquel sistema de IA.



Durante el periodo de concepción y diseño de nuestra exposición «AI: More than human» (Barbican Centre 2019),\* y de manera continuada desde entonces, mucha gente me ha preguntado acerca del reto que representa crear una muestra como esta sobre un tema que evoluciona tan rápidamente. ¿Cómo se puede crear una presentación de este tipo sin que pierda comba con el ritmo de los cambios? Mi respuesta entonces, igual que ahora, es que la inteligencia artificial (IA) es un tema y un fenómeno que se mueve con rapidez, pero que también lo hace con lentitud y a otras varias velocidades intermedias, la mayoría de las cuales nos resultan difíciles de percibir por lo limitada y distorsionada que es la cobertura informativa dedicada a la IA. Teniendo esto presente, cabe decir que buena parte de aquella exposición sigue teniendo plena relevancia en la actualidad, en 2023, pero que, al mismo tiempo, se han puesto al día partes importantes de la misma para sacar a relucir aspectos específicos del momento presente y para mantener vivo el debate.

Nuestra interacción directa con la inteligencia artificial tal vez no haya avanzado mucho desde 2019, cuando se inauguró la exposición en Londres. Ni estoy más cerca de tener un robot en casa, ni dispongo de un vehículo de conducción autónoma, ni tengo tampoco ningún novio con IA. Los mismos temas que estaban candentes mientras preparábamos nuestra muestra siguen estándolo hoy en día: ¿cómo abordar el problema del sesgo en los conjuntos de datos?; ¿cómo actuar ante la perspectiva del desempleo tecnológico?; ¿cómo contrarrestar las oleadas de noticias falsas? Hoy no estamos más próximos a contar con respuestas claras a esas preguntas de lo que lo estábamos entonces, y la respuesta en forma de instauración de marcos normativos que tranquilicen a los potenciales afectados es muy lenta. Los gobiernos continúan llegando tarde a los problemas y parecen desorientados ante la situación, lo que les supone un gran coste tanto a ellos como a las poblaciones a las que sirven, ya que, si no se aborda y no se sigue muy de cerca, la IA tiende a tomarnos por sorpresa y a sumirnos en el desconcierto. Cada vez está más claro que debemos prestar toda la atención posible a sus diversas velocidades.

Durante la pandemia de la covid-19, el debate sobre la IA se interrumpió casi por completo en los medios occidentales; había otras muchas cosas en las que pensar, y tampoco estaba claro el papel que la inteligencia artificial iba a jugar. El foco de la atención general se desplazó más bien hacia la tecnología de cadena de bloques y a los criptovalores no fungibles (NFT). Ahora bien, si miramos la situación en retrospectiva, vemos que la inteligencia artificial desempeñó un papel de máxima importancia durante toda la pandemia (y también desde entonces) en ámbitos como los pronósticos epidemiológicos, el reconocimiento de patrones en radiografías y tomografías de pecho, el descubrimiento de fármacos, el rastreo de contactos, el seguimiento de infecciones y la monitorización clínica

a distancia. Lo aprendido sobre la IA durante ese periodo le ha hecho ganarse un lugar de honor en el sistema sanitario. Todos nos beneficiaremos de los efectos transformadores que esto tendrá y estaremos mucho mejor preparados para pandemias futuras. Vista a través del espejo retrovisor, pues, la aportación de la IA resulta más que patente.

Fue hacia el tramo final de la pandemia cuando la atención se desplazó de nuevo: esta vez se alejó del foco de los NFT para acercarse al rápidamente cambiante mundo de la inteligencia artificial generativa y a las mágicas creaciones de tecnologías de la imagen como Midjourney, DALL-E y Stable Diffusion. Estos programas, que figuran de forma destacada en la presente versión actualizada de la exposición londinense traída aquí, al CCCB, generan imágenes a partir de la descripción lingüística y la imaginación sintética, y crean así escenarios fantásticos e imposibles. Han abierto nuevas y emocionantes vías creativas que muchos de nosotros hemos explorado jugando, pero que tal vez nadie esté recorriendo con mayor eficacia que los artistas; muchas de las más significativas se exponen precisamente aquí.

A medida que el uso lúdico de esas herramientas ha ido dando paso a una reflexión más profunda sobre sus implicaciones de mayor calado, se ha ido haciendo evidente que sus efectos son algo más que experimentales y especulativos. De hecho, están causando alarma en las industrias creativas e inquietud en los diseñadores, los fotógrafos e incluso en los estudios de Hollywood. Cuesta encajar cuestiones como la originalidad y la autoría (y los derechos a que esta da lugar) en estos inmensos y novedosos espacios de creatividad emergente. ¿Qué papel le corresponde al criterio creativo humano cuando las fronteras de la creatividad misma han saltado por los aires, o cuando lo que sale de una mente humana puede ser igualado o incluso superado por lo que produce la mente de una máquina? Las implicaciones de la IA adquieren enseguida una relevancia muy seria: unos simples experimentos a pequeña escala tienen el potencial de convertirse en factores disruptivos de industrias o sectores enteros en cuestión de meses, cuando no de semanas.

En fecha más reciente, nos hemos quedado asombrados al conocer los nuevos avances en el procesamiento generativo del lenguaje que han entrado en nuestras vidas con los nombres de GPT-3 y 4 (de OpenAI) y de Bard (de Google). Estos potentes colaboradores creativos y técnicos, que aprovechan en segundos siglos enteros de conocimientos escritos, están haciendo que nos replanteemos nuestra idea del aprendizaje humano, algo que, para muchos, no está siendo nada fácil. En las escuelas y en las universidades hay mucha preocupación al respecto; allí se están imponiendo prohibiciones respecto al uso de esos programas, reducidos a poco más que simples herramientas para tramposos. Los docentes están desesperados ante la posibilidad de que sus alumnos utilicen por sistema



Justine Emard, *Co(AI)xistence*, 2017.  
Videoinstalación, con Mirai Moriyama & Alter1 - Ishiguro Lab / Ikegami Lab





Yoichi Ochiai, *Perspective of Digital Nature*, 2019



Robert Del Naja y Robert Grass, Matt Black, *Mezzanine DNA*, 2018. Un millón de copias del álbum *Mezzanine* codificado en 901.065 secuencias de ADN. Producido por Turbobeads laboratory, Zúrich, y Andrew Melchior. Fabricado por LMA aerosols. Diseño de Del Naja y Hingston Studio

**Parece que son  
como nosotros,  
pero no lo son**

 Helga Nowotny



Tenemos un recién llegado. Es un «otro» digital, uno de los múltiples entes digitales que pueblan el mundo que nosotros compartimos actualmente con ellos: satélites y sensores que monitorizan lo que ocurre en la superficie de la tierra y bajo ella; ciudades equipadas con cámaras de vigilancia, instaladas supuestamente por nuestra seguridad; artilugios digitales para jugar y para grabarse bailando en un vídeo que se comparte con amigos.\* Hay robots sociales diseñados para que nos parezcan monos. Otros robots limpian el medio ambiente en lugares demasiado peligrosos para los trabajadores humanos; otros se utilizan en fábricas de todo el mundo, e incluso algunos tienen un tamaño minúsculo que les permite transportar algún medicamento por nuestro organismo y acoplarse a receptores de células concretas. Los drones, por su parte, actúan como unos «espías que nos miran desde el cielo» y siguen transmitiendo hermosas imágenes de paisajes y de la vida salvaje, pero, al mismo tiempo, han dejado de ser los juguetes inocentes que otrora parecían ser: se han convertido en sinistros precursores de los sistemas de armas autónomas que se están desarrollando en estos mismos momentos.

El recién llegado al que me refiero es distinto de los «otros» digitales que ya conocíamos. Lanzado en noviembre de 2022 por OpenAI (en colaboración con Microsoft), ChatGPT es una versión conversacional de los modelos de IA generativa, que son modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM) basados en la innovadora combinación del entrenamiento no supervisado y el aprendizaje por refuerzo. Se los entrena con una ingente cantidad de datos consistentes en imágenes y textos tomados de libros, sitios web, publicaciones en línea y cualquier otra cosa que circule por internet. Su función básica es un sistema dialógico que simula la conversación humana. Lo hace estimando las probabilidades de que unas palabras sigan a otras, moduladas según millones de parámetros de géneros y tonos de escritura. La IA generativa puede escribir un poema al estilo de tu poeta favorito, proporcionarte el resumen de una reunión en apenas unos minutos, o editar el discurso de un político en diferentes versiones según la tendencia ideológica de un partido político cualquiera o según el público al que vaya dirigido. Pero, aunque domina bien estos aspectos del lenguaje, no comprende qué son los «hechos» ni puede citar sus fuentes. No tiene ni idea de si lo que dice es «verdadero» o «falso», ni de si tiene sentido siquiera. De ahí que, a veces, lo comparen con «un loro estocástico».

Así pues, estos modelos no son fiables ni fidedignos, y, pese a ello, nos fascinan tanto que enseguida proyectamos y atribuimos inteligencia humana a una máquina que no hace más que imitar nuestro lenguaje. ChatGPT es encantador y artero de un modo muy parecido a nosotros. Es encantador cuando quiere agradarnos; es artero cuando miente y engaña... como nosotros. A fin de cuentas, ha sido diseñado para hacernos creer que estamos conversando con otro humano. Su asombrosamente eficiente ren-

dimiento sorprende a los expertos y suscita serias preocupaciones. Continúa siendo proclive a cometer errores y a sufrir «alucinaciones» (término empleado y popularizado por investigadores de Google en 2018 en alusión a los errores que a veces aparecen en el texto –o en las imágenes– que esos programas generan) que son verosímiles desde un punto de vista semántico o sintáctico, pero falsas o absurdas en el plano fáctico.

ChatGPT despertó entusiasmo e inquietud en todo el mundo, y, sobre todo, una concienciación popular sobre su trascendental impacto potencial muy superior al de oleadas previas de tecnologías publicitadas a bombo y platillo. El público mundial fue involucrado en un experimento a gran escala sin haber sido alertado antes de ello, y sin que nadie le hubiese pedido su consentimiento. La empresa ha obtenido con esto una información excepcionalmente valiosa para afinar su producto, explorar futuros mercados potenciales y atraer nuevas inversiones. OpenAI ha adquirido así una decisiva «ventaja del pionero»: sus productos se hicieron públicamente visibles y utilizables de inmediato, ya que la gente podía probarlos y verlos por sí misma. El resto de las grandes corporaciones se vieron forzadas entonces a sacar a la luz los suyos, que todavía estaban desarrollando, lo que dio pie a una feroz competencia –bajo el lema *be fast and break things* («muévete rápido y rompe cosas»)– por mostrarse como las más ágiles e innovadoras en ese mercado. Han aparecido así programas con nombres como Dall-E, Bard, Bing o Midjourney, que aceptan entradas tanto de imágenes como de texto, y de los que irán surgiendo nuevas y numerosas *start-ups*. ChatGPT ya ha sido actualizado al mucho más potente GPT-4.

La velocidad de estos desarrollos tecnológicos, sus asombrosos logros y el impacto potencial de su futuro despliegue por diferentes ámbitos despertaron un enorme interés público y un debate que todavía continúa. De un lado están los «tecnoentusiastas», que ven en estas novedades recientes un paso decisivo hacia el objetivo de la «inteligencia artificial general», el momento en que la IA alcanzará una inteligencia de «nivel humano» o superior. Entre estos entusiastas, cabe incluir a los investigadores de Microsoft que siguen trabajando en GPT-4. Y no es que no vean las limitaciones y los riesgos inherentes al modelo: ya nos han mostrado, por ejemplo, cómo simular una campaña contra las vacunaciones. GPT-4 puede variar su lenguaje para concitar en un grupo diana unas emociones predeterminadas, como ira, miedo, culpa u orgullo vinculado al sentimiento de ser «diferente». Pero eso no enfría en lo más mínimo el entusiasmo de estos tecnófilos por el hecho de haber detectado «destellos» de una inteligencia artificial general, su gran meta última.<sup>1</sup>

Del otro lado están los escépticos. Algunos expertos dudan de que las LLM sean el método adecuado para alcanzar la clase de superinteligencia capaz de «pensar» y de «comprender» como un ser humano. Otros exigen

1. BUBECK *et al.* (2023): «Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4», <<https://arxiv.org/abs/2303.12712>>.

mayor cautela y piden que ralenticemos el desarrollo de novedades en este terreno hasta que conozcamos mejor qué repercusiones dañinas potenciales podrían tener. El 29 de marzo de 2023 se publicó una «carta abierta», impulsada por el Future of Life Institute, con sede en Cambridge (Massachusetts), y firmada por más de mil destacados presidentes ejecutivos, ingenieros y expertos en informática. El hecho de que el signatario de mayor relumbrón fuese nada menos que Elon Musk vino a avivar aún más el debate. La carta pide una moratoria de varios meses en los trabajos de desarrollo de GPT-5 a fin de evaluar mejor su posible impacto.

Aunque la implementación de dicha moratoria no parece realista, muchas de las demandas allí expuestas sí suenan razonables. ¿Quién podría poner reparo alguno a que los potentes sistemas de IA sean «más precisos, seguros, interpretables, transparentes, robustos, alineados [con el interés común de la sociedad], fidedignos y leales»? La crítica iba dirigida, sobre todo, contra el bombo publicitario implícito en la advertencia de que la humanidad está cada vez más cerca de la llegada de la inteligencia artificial general. ¿Por qué, vienen a decir estos críticos, hablamos de un suceso hipotético posible que todavía corresponde a un futuro lejano, si es que llega a producirse alguna vez, y no abordamos los motivos de preocupación más inmediatos que suscita la IA generativa ya en estos momentos? ¿Por qué no estamos hablando de alternativas más pluralistas y abiertas a los ciudadanos y a sus necesidades, y por qué no se menciona a quienes están detrás del desarrollo de este «próximo gran acontecimiento», personas y empresas que vuelcan un ingente volumen de inversiones sobre una tecnología que está programada exclusivamente para el lucro privado?

En fin, ¿cómo debemos interpretar todo esto? ¿Estamos perdiendo el control y nos estamos acercando realmente al punto en el que la IA tomará el mando? ¿O esto no son más que meras especulaciones dirigidas a desviar nuestra atención de los verdaderos problemas y riesgos? Fijémonos bien. Muchas de estas inquietudes actuales son ya familiares. La posibilidad de la pérdida de empleos ha planeado sobre nosotros desde los principios de la automatización. El consenso hoy reinante dice que será inevitable que se pierdan puestos de trabajo, pero que también se crearán otros nuevos. No obstante, nadie sabe si, en la práctica, esto se producirá con la rapidez suficiente ni cómo. Esta vez es probable que afecte más a los profesionales y a la clase media: a quienes trabajan en despachos de abogados, en consultorías, en medios de comunicación o en publicidad. Y sí, la tecnología cometerá errores, y también producirá absurdidades, y todo eso requerirá escrutinios y controles continuos. Pero la experiencia nos enseña que los incrementos de productividad resultarán demasiado atractivos como para que las empresas dejen pasar la oportunidad. De hecho, las iniciativas de este tipo en el sector de las finanzas van camino de gestar su propia IA generativa merced a todos los datos financieros que obran ya en su poder.



Otra gran preocupación azuzada por GPT-4 es la falta de transparencia y fiabilidad. Las grandes corporaciones protegen celosamente la información sobre el origen de sus datos y sobre los algoritmos que emplean (eso suponiendo que la conozcan realmente). De un modo un tanto perverso, se oponen a la demanda de mayor apertura argumentando que, con eso, se pondría en riesgo la seguridad, ya que, entonces, cualquiera con malas intenciones podría aprovechar esa información y esos conocimientos para sus propios fines particulares. Y aunque ni el miedo a la vigilancia, ni el abuso criminal, ni la amplificación de los sesgos y la discriminación son nada nuevo, esta vez nos jugamos mucho más que nunca. Y no porque, como se decía en la «carta abierta», vayan a hacerse con el mando de todo «unas mentes cada vez más poderosas que nadie podrá controlar», sino porque ChatGPT y sus primos son herramientas potentes que están en manos de quienes saben usarlas, que con ellas pueden poner en marcha grandes campañas de desinformación (diseñadas específicamente para cada perfil individual) y aumentar a escala industrial (automatizada) la producción de noticias falsas, estafas o programas malignos personalizados.

El mayor riesgo proviene, pues, de la concentración de poder económico y político en manos de unas pocas grandes corporaciones. Esto genera un preocupante desequilibrio a su favor frente a las instituciones y los procesos democráticos, y redundan en la erosión de la esfera pública. Las mejoradas capacidades de las plataformas digitales para captar, manipular y polarizar la opinión pública representan una grave amenaza para las sociedades democráticas abiertas. Cuando Sam Altman, máximo ejecutivo de OpenAI, afirma (como ha hecho en una entrevista reciente) que GPT-4 está aprendiendo rápido de todos y cada uno de nosotros, y de otros usuarios, y que eso pronto le permitirá predecir lo que queremos antes incluso de que lo pidamos, nos está reduciendo a objetos a los que «analizar». Según el propio Altman, una vez analizados, «la mayoría de los seres humanos son fáciles de predecir, como un problema matemático».

Puede que eso sea verdad (después de todo, somos criaturas de costumbres), pero la pregunta es: ¿qué se hará con esas predicciones, quién lo hará y con qué fines? ¿Será el lucro privado la única motivación que habrá detrás de todo eso? La feroz competencia entre las grandes empresas tecnológicas por hacerse con su cuota de mercado incita a más inversiones privadas y reduce progresivamente las inversiones públicas en este campo. Además, las instituciones académicas quedan marginadas en cuanto a recursos, talento humano y acceso a los datos, pese a que son necesarias para supervisar, mejorar y ayudar a configurar un ecosistema digital pluralista que permita que los ciudadanos tengan una participación significativa en una sociedad democrática abierta. Estamos lejos de conseguir algo así, y hay suficientes ejemplos históricos de hasta qué punto la concentración de poder económico va siempre de la mano del poder político.



Con esto no estoy negando que la IA generativa no vaya a aportar también beneficios, desde incrementos de productividad hasta el hecho mismo de obligarnos a replantearnos y a reinventar el modo de funcionamiento de nuestro sistema educativo, o a rediseñar el sistema de salud gracias al uso de herramientas diagnósticas superiores y a la interconexión de los datos médicos para la obtención de mejores resultados terapéuticos. Pero, por encima de todo, abrirá nuevos y fascinantes interrogantes sobre las facultades cognitivas humanas, como ocurre, por ejemplo, cuando GPT-4 calcula operaciones aritméticas al mismo nivel que un buen matemático, pero siguiendo vías desconocidas para los matemáticos humanos. ¿Qué nos dice esto de nuestras capacidades cognitivas y de cómo funciona nuestro cerebro?

Esta es la verdadera oportunidad histórica que GPT-4 y sus congéneres nos brindan. Se parecen a nosotros y nos inducen a creer que, cuando hablamos con ellos, estamos hablando con un humano, pero no son como nosotros. Simplemente, son como un espejo en el que nos miramos como sociedad y que nos obliga a reflexionar no ya sobre quiénes somos como seres humanos, sino también sobre quiénes queremos ser. Nuestro punto ciego es la capacidad humana para actuar, nuestra agencia. Por un lado, queremos dotar de agencia a la IA para incrementar nuestro control sobre el futuro y la incertidumbre, pero, por el otro, el rendimiento de la IA, el poder que tiene para hacer que nos comportemos tal como predice y tal como nos habla, reducen nuestra propia agencia.

Ojalá la exposición y este catálogo sirvan de espejo que obligue a visitantes y lectores a plantearse preguntas sobre sí mismos en un mundo cada vez más compartido con numerosos «otros» digitales. Puede que se parezcan a nosotros, pero no son como nosotros. Nos imitan y pueden realizar infinidad de tareas con mayor rapidez y eficiencia. Exhiben rasgos que nosotros no poseemos. Ahora ya podemos formularles preguntas. Las respuestas que nos den pueden ser ciertas o no, banales o desconcertantes, pero a la vez nos plantean nuevos interrogantes a los que solo nosotros podemos dar respuesta.

¡No dejemos de hacernos esas preguntas!

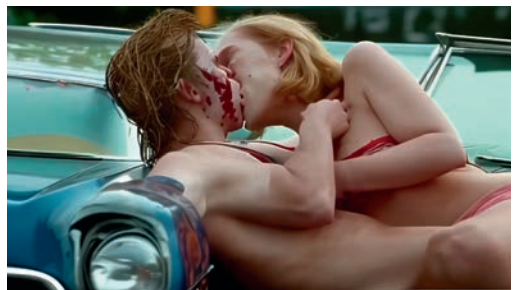
*Helga Nowotny es profesora emérita de Science and Technology Studies en la ETH Zurich y antigua presidenta del Consejo Europeo de Investigación (ERC).*

\*Este escrito está basado en mi libro *La fe en la inteligencia artificial: Los algoritmos predictivos y el futuro de la humanidad*, Galaxia Gutenberg, Barcelona 2022 (traducción de Alfred Bosch), y en el documento «Statement of the Digital Humanism Initiative on ChatGPT», marzo de 2023, <<https://dighum.ec.tuwien.ac.at/statement-of-the-digital-humanism-initiative-on-chatgpt>>.

Selección de las películas finalistas del +RAIN Film Fest. Se trata de películas experimentales, que exploran de manera radical las múltiples posibilidades de aplicación de la IA en el cine. Del guión a la fotografía, de la banda sonora a la postproducción, todos los aspectos del lenguaje cinematográfico se ponen en juego en una recopilación de propuestas filmicas arriesgadas y pioneras.



Fran Gas, *Of youth*, España 2023. Película experimental generada por IA, 4 min 41 s



Adam Cole, *Kiss/Crash*, Gran Bretaña 2023. Película experimental generada por IA, 1 min 16 s



Carmen Puche Moré, *My word*, España 2023. Película experimental generada por IA, 3 min



Eryk Salvaggio, *Sara Palin forever*, Estados Unidos, 2023. Película experimental generada por IA, 13 min



Darius Shaoul y Gabriel McGee, *Extreme Access*, Canadá 2023. Película experimental generada por IA, 9 min

>Instalación colaborativa e interactiva que explora la lógica directa de interacción entre humanos y agentes de inteligencia artificial a través de la comunicación no verbal, de una comunicación más sensorial y emotiva. El espacio invita de forma gradual y en grupo a entrar en sintonía colectiva con la IA, que se integra, a partir de *outputs* audiovisuales, como un miembro más del grupo participante. La respuesta del sistema es abstracta y un punto enigmática y el resultado de la colaboración se traduce en una forma única que se aloja en el metaverso.

# AI: Artificial Intelligence



## Artificial intelligence: more than human

If there is one thing that distinguishes the Centre de Cultura Contemporània (CCCB), it is its ability to tap into the most topical discussions and challenges facing urban society around the world in the 21st century and to bring them to its galleries on Carrer Montalegre. And there can be no doubt that, in recent months, the scope, the limits and risks of the use of artificial intelligence (AI) on a massive scale have been at the centre of social and political debate.

Like so many other human breakthroughs, AI represents a step forward with two sides: it has a clear positive impact in many aspects, but also negative consequences that are hard to gauge in their entirety at the present time. Artificial intelligence takes us to terrain that once seemed unimaginable, in the same way that being able to fly, creating automatic machines, communicating with each other over distances of thousands of miles, going to the moon or – to mention something that has become a routine event – putting most of our lives inside an electronic mobile device that fits in our pockets, once were.

Some of these achievements would have been unthinkable not so many years ago. Now that we have no choice but to take on board the spread of AI, the worst thing we could do is to shy away from reality. What defines the contemporaneity that embodies the CCCB is its ability to transform the challenges into opportunities and to make us ask ourselves the right questions in order to obtain the satisfactory answers and solutions for society as a whole.

After all, what we have to do when faced with artificial intelligence is not so different to what has happened in relation to other changes and far-reaching innovations: to think of ways of adopting them while respecting the fundamental values of society and guaranteeing the rights of all people. The common good remains the objective that guides us when giving impetus to collective breakthroughs. This is why, when addressing artificial intelligence, we have to talk again about freedom, sharing knowledge, justice and equality. This is the gripping debate the new exhibition at the CCCB proposes.

### Lluïsa Moret Sabidó

President, Barcelona Provincial Council and the CCCB Consortium

## The Human Mirror

It is now becoming a cliché to quote Umberto Eco's comment that, with each great technical or scientific development in history, debate is divided between the apocalyptic and the integrated, as was the case with the invention of the printing press, railway, radio, and the Internet as well. Each new arrival in technology opens up a multitude of new worlds that give rise to as much fear as hope, and as many doubts as fascination.

The gathering speed of scientific and technological advances in recent times leads one to think that we are in the midst of an epochal change in which artificial intelligence is the common denominator. Recent discoveries in robotics, neuroscience, quantum computing, and biotechnology depend to a large extent on mass data and algorithms. The magnitude of this phenomenon is such that there is talk of a fourth industrial revolution and even of a new Renaissance because of the increased cognitive capacities that would place us at a key point in the history of human evolution.

The advent of generative artificial intelligence – and the chatbot ChatGPT – is, without a doubt, a turning point that brings new momentum to the debate while also producing unease, even among its promoters, about the risks for the human species of this potential technological singularity. We are certainly faced with crucial issues because they fully affect language and consciousness, which have hitherto been distinctive features of the human condition, and also because they can call into question such key political values as freedom, justice, and truth. In fact, however, the intelligence is not so artificial but is, rather, a mirror of human aspirations, potentialities, and flaws. Neither have humans ever been totally independent of technology because they are part of a dense network of many forms of human and non-human intelligence which, nowadays, tends to suggest more of an idea of hybridity between the human being and the machine.

Given so many unknowns, there is clearly an ever more pressing need for a wide-ranging public debate that would give some insight into the complexity of the phenomenon, analyse potentials and risks, and include the contribution of art and culture with their ability to create and imagine possible horizons in ways that are far from the predictability of the algorithm. This is the aim of the present project which, in a fruitful alliance with the Barcelona Supercomputing Center and the Barbican Centre de London, consolidates the centrality of the intersection of sciences and humanities in the CCCB while also confirming our commitment to meet today's most important challenges.

### Judit Carrera

Director of the CCCB

## The speaking machine

Lluís Nacenta

It is a great honour for the Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC - CNS) to be co-organising a major exhibition about such a topical subject as artificial intelligence (AI). Its breakthroughs have been made possible due to the brilliant ideas of researchers, who have put them into practice using large data sets and, above all, extremely powerful computers – supercomputers – which enable us to train the current powerful AI models. To a large extent, AI is currently a supercomputing problem, and that is why our teams have been devoting themselves for many years to developing processors and supercomputers, as well as techniques to programme them, so that they can be used to astonish the world.

At the BSC - CNS, our research uses supercomputing and AI to improve people's health, to provide personalised cancer prevention and cures, and to study and mitigate climate change, among many other fields. In order to do so, AI needs to use a lot of data, and this poses important ethical challenges that we need to address urgently as a society. We must not be afraid of AI but we need to be vigilant and take all the necessary precautions. To achieve this aim, we have to empower society, and this requires fostering a social consciousness in order to keep a check on the misuse of this technology. This exhibition is immensely valuable in this regard, as it enables visitors to become aware of the dizzying pace at which AI has progressed in just a few years.

I cannot envisage a research centre that does not connect with society. I believe it is the scientists' responsibility to tell the community about what we do at centres such as ours, and the technology they use. This is reason enough for a research centre, like the BSC - CNS, to co-organise an exhibition about AI in Barcelona, with the aim of helping visitors reflect on these subjects, and making a valuable contribution to the discussion about the ways we can harness this technology to build a better future.

### Mateo Valero

Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)

It is a surprising and profoundly significant fact that the first response to a technological breakthrough as spectacular as artificial intelligence (AI) is the old custom of conversation, debate and babble in any of its forms. For months we have been constantly talking about AI in the most varied circumstances and channels, from private conversations to the media and social networks, from discussions in the bar to scientific, economic and social debates.

This ongoing conversation, this disjointed and oversubscribed forum that brings us humans and non-humans together, may be the suitable space to address the challenges, doubts, fears and thrills that AI is putting on the table. Who gets to speak? Who speaks with full knowledge of the facts? Who deliberately disinforms or diverts attention to the false debates that are disconnected from the serious challenges awaiting us round the corner? This may be the ultimate challenge: the fine distinction between demented babble and political debate, between the colourful and entertaining delusion and the ability to make collective decisions.

The exhibition *AI: Artificial Intelligence* and the publication you are holding in your hands aim to provide an additional chapter in this overlong conversation, and guide it towards an informed and structured political debate, which can exert an influence and effect change.

Posthuman theory establishes that nothing that makes us human is exclusively human and neither are semiotic codes and systems, like language (Braidotti and Hlavajova, 2018). Our exhibition features many talking AI systems (Nexus Studios' *Human or AI?*, Microsoft's *Seeing AI*, and the installations by Eduard Escoffet and Maria Arnal produced in collaboration with the Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) to name just a few), and they do so by way surpassing the Turing test (visitors would not realise that their interlocutor was not human if this were not announced explicitly). The group that gathers together to talk endlessly about AI is not exclusively human. Several AI systems get to speak, and as the value of the words in this frenzied, repetitive and unanimous conversation does not rest on the credentials of the speaker, everybody, including the artificial systems, speaks on equal terms.

It is important to underline the fact that generative AI language models – of which OpenAI's GPT-4 is currently the most advanced example – speak using a process that is very different to the one used by humans. They do not think about what they want to say and then put it into words, they are trained instead to statistically calculate the most likely word they need to say next. We can affirm that they do not understand what they are saying; they just string words together skilfully.

If we find meaning in what they say, it is because the conversation is a form of superficial understanding. Generative language models are indifferent to the truth, in a factual and scientific and philosophical sense. They often make mistakes about facts that can be easily verified by an internet search. But truth is not a prerequisite of good conversation. It would not occur to anyone to quote sources in a rigorous manner in an informal conversation, or put forward exhaustive arguments for their statements. This would be completely inappropriate. Anything goes in unanimous conversation, provided it is said with conviction.

Let us look, for instance, at the video *Synthesizing Obama*, developed by the University of Washington. It is fake in terms of its rigour; it is a deep fake. But what does this clip tell us? What does it show and what is it asserting? It does not have true value in the direct sense, but does it have any value? And if it has a meaning, what does it tell us about the world we live in?

We should not rush to invalidate the never-ending conversation as a way of politically articulating the development and implementation of AI. The accredited systems used to search for the truth – be they scientific, disciplinary or academic – also have their stumbling blocks and blind spots and are subservient to political power (Foucault, 1992).

We are seldom bold enough to show AI for what it is: a system of interconnected and interdependent humans and algorithms. We tend to conceal its human factor and present it as a fully autonomous digital entity. Let us look at facial-recognition systems, for instance, and, specifically, at emotion identification through facial gestures. The *Affectiva Automotive AI* system, which monitors the emotional state of a person behind the wheel of a vehicle, puts the emphasis on automation. An AI correctly performs a task that humans excel at: detecting nervousness, fear or assuredness on the driver's face. However, this system has very limited autonomy. This is not only

due to the fact that it has been conceived and implemented by humans, but also because the training process of this AI has required a high level of supervision and correction by humans. AI cannot even be given responsibility in the event of an accident in automatic driver mode. The human who designed it or used it will have a high degree of responsibility. And a system that is not responsible cannot be called autonomous.

Who gets to speak in the ongoing conversation about AI? The immediate reply is such and such a person or such and such an AI system. However, I have two reasons to call this into question. The first one is that in conversations we all say more or less the same things. A fairly narrow range of opinions is being circulated, and we repeat them ad nauseum. It may be the case that (admit it, you hypocritical reader!) that we express different opinions in different conversations. The second reason is that AI systems do not speak, as I said, autonomously, but they match up statistically what they have read. So who speaks through the mouth of AI? It would be no exaggeration to say that we all – the hybrid, human and digital community – do it. Seen from this perspective, we could say that in unanimous, permanent and disjointed conversation, the speaker is nobody or is everybody; that language keeps working tirelessly through we humans and machines.

Furthermore, what is this language? Because it is also a hybrid, human and digital entity. We are living in *The Matrix*, not because we inhabit a virtual world, but because algorithms are the life blood of our world. In the installation featuring the BSC-CNS's research projects, pay particular attention to the moment when all the screens display simultaneous Python code fragments. This is not a merely aesthetic gesture. It is a moment of medial sincerity (Groys, 2008) and an important strand of this exhibition: we see, for a few brief instants, the life blood of our world.

I am not saying that we are living in an entirely digital world. Algorithms are not solely a machine language. Quite the contrary in fact: they are a language that enables humans and machines to communicate. Ultimately, algorithms are written and read by the same hybrid, human and digital community that keeps alive the insatiable conversation about AI.

Before drawing any conclusions, let us stop for a moment to look at the ground already covered. I said that we are engaged in a constant conversation about AI as a shapeless and hybrid, human and digital community. However, it is maybe not

## AGRADECIMIENTOS

El CCCB, el BSC-CNS y el Barbican Centre agradecen a las instituciones, artistas, científicos, coleccionistas y archivos siguientes su colaboración en la realización de la exposición y el catálogo.

## PRESTADORES

### BARBICAN CENTRE

Lynne Avadenka  
Bletchley Park Trust  
Bold Hearts RoboCup team  
Rodney Brooks  
Joy Buolamwini  
Richard Camilli  
Sadie Coles HQ  
Denso Corporation  
Freud Museum London  
IBM Corporation  
Jewish Museum Berlin  
Just AI  
Kokugakuin University Library and Museum  
Lichtman Lab, Harvard University  
Susan McCarthy  
Method Inc.  
MIT Museum  
Museum of Science, Tokyo University of Science  
Open Agriculture  
Neri Oxman and the Mediated Matter Group  
Principal and Fellows of Somerville College Oxford  
Daniela Rus  
Sony Corporation  
The University of Manchester  
The Wasan Institute  
Wake Forest Institute for Regenerative Medicine  
Wellcome Collection  
Wyss Institute and Emulate  
XIVO Design

### CCCB

+Rain Film Festival - UPF  
Biblioteca de Catalunya  
Biblioteca del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial  
Computer Vision Center - UAB  
CRAI Biblioteca de Fons Antic - UB  
DeepMind  
ESPRONCEDA - Institute of Art & Culture  
Fundación Telefónica  
IIA - CSIC / ARTIFICIA  
Music Technology Group / Fundació  
Phonos - UPF  
New Art Foundation  
Saint Nikolaus Hospital Cusanusstif-Bibliothek, Bernkastel-Kues  
Universitat Politècnica de Catalunya - UPC

## ARTISTAS, CREADORES Y CIENTÍFICOS

### BARBICAN CENTRE

Christina Agapakis, Alexandra Daisy Ginsberg, Sissel Tolaas  
Memo Akten  
Case Western Reserve University  
Ana Cuna y Luis Sánchez  
Es Devlin y Ross Goodwin  
Justine Emard  
Steve Goodman (Kode 9)

Mark Gorton  
Benjamin Grosser  
Stefan Hurltig y Detlef Weitz  
Mario Klingemann  
Lauren McCarthy  
Alexander Mordvintsev  
Robert del Naja y Mick Grierson  
Nexus studios  
Yoichi Ochiai  
People + AI Research PAIR  
Anna Ridler  
Chris Salter, Sofian Audry, Takashi Ikegami, Alexandre Saunier y Thomas Spier  
Sears think[box] e Interactive Commons  
Sony Computer Science Laboratories  
J. Donald Tillman  
Nao Tokui  
Sam Twidale y Marija Avramovic  
Universal Everything  
Andrew Witt y Tobias Nolte

### CCCB

Maria Arnal  
Tina Bagué  
Jordi Balló, UPF  
JP Bonino  
Francesca Bria  
Jorge Carrión  
Adam Cole  
Dario Cortés, BSC-CNS  
Cristian Cozar, IIA-CSIC  
Fernando Cucchiatti, BSC-CNS  
Anna Dimitriu y Alex May  
Amanda Duarte, BSC-CNS  
Eduard Escoffet  
Nicholas Evans, UPF  
Dario Garcia, BSC-CNS  
Fran Gas  
ChatGPT  
Victor Guallar, BSC-CNS  
Behzad Haki, UPF  
Mohsen Hazrati  
Joan Jené, IIA-CSIC  
Oriol Jorba, BSC-CNS  
Sergi Jordà, UPF  
Esen Ka  
Jeppe Lange  
Lisette Lemus, IIA-CSIC / Artificia  
Solimán López  
Maria Cristina Marinescu, BSC-CNS  
Alejandro Martín  
Roberto Massó  
Gabriel McGee  
Marta Melé, BSC-CNS  
Maite Meler, BSC-CNS  
Joaquim Moré  
Toru Morimoto  
Ivan Paz  
Kris Pilcher  
Carmen Puche Moré  
Jordi Sabater, IIA-CSIC  
Manel Sanromà  
Eryk Savaggio  
Darius Shaoul  
Taller Estampa  
Alfonso Valencia, BSC-CNS  
Marta Villegas, BSC-CNS  
Weidi Zhang

El CCCB y el BSC-CNS agradecen, asimismo, la colaboración de:

Meritxell Bassolas, CVC  
Cristina Castro

Lúa Coderch  
Direcció General d'Innovació i Cultura Digital, Generalitat de Catalunya  
Sònia Espí, UPF  
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT  
Karina Gibert Oliveras, IDEAI-UPC y COEINF  
Regina Giménez  
Sara Ibáñez, BSC-CNS  
Josep Lladós, CVC  
Nuria Martínez Segura, CVC  
Vicente Matallana y Margot Mecca, UPF  
Eugeni Nacenta  
Simó Nacenta  
Joan Antoni Pastor, UPC  
Tere Roig, UPF  
Miquel Seco  
Susana Vaquero, BSC-CNS

## CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

**Cubierta, pp. 2, 120** – Estudio Javier Jaén  
**p. 7** – Cortesía de Nexus Studios  
**p. 8** – Cortesía de Chris Salter. Fotografía de Agustina Isadori, 2019  
**p. 10** – Cortesía de Joy Buolamwini  
**p. 11** – (**superior**) Cortesía de Universal Everything; (**inferior**) Fotografía de Gary William Smith, cortesía de National Museums Liverpool  
**p. 12** – Cortesía de Anna Ridler. Fotografía de Emily Grundon  
**p. 13** – Robert Katzschmann, Joseph Del Preto, Robert MacCurdy y Daniela Rus, Science Robotics, 2018  
**p. 14** – (**superior**) Cortesía de Guangdong Science Center; (**inferior**) Imagen de Google DeepMind  
**p. 15** – Fotografía de Gary William Smith, cortesía de National Museums Liverpool  
**p. 35** – Propiedad de la Kokugakuin University Library, Tokio  
**p. 36** – (**superior**) Vista de la instalación en la exposición «La Fabrique du Vivant» del Centre Pompidou, 2019. © Sissel Tolaas, VEGAP, Barcelona 2023. Fotografía de © Alexandra Daisy Ginsberg Ltd. Cortesía de la artista; (**inferior**) Fotografía de Vanessa Graf, Ars Electronica 2018  
**p. 37** – © Justine Emard, VEGAP, Barcelona 2023  
**p. 38** – (**superior**) Cortesía de Guangdong Science Center; (**inferior**) Fotografía de Tristan Fewings / Getty Images para el Barbican Centre, Londres  
**p. 39** – Cortesía de Neri Oxman  
**pp. 74-75** – Cortesía de Espacio Fundación Telefónica. Obra presentada en la exposición «Código y algoritmos. Sentido en un mundo calculado», Espacio Fundación Telefónica, 2022  
**pp. 76 a 78** – Fotogramas cortesía del festival +Rain film Fest y AI & WEB3 Creatives Summit – Universitat Pompeu Fabra.  
**p. 79** – Cortesía de Solimán López, Espronceda – Institute of Art & Culture  
**p. 80** – Imagen generada por DALL-E, cortesía de Sergi Jordà  
**p. 81** – © Weidi Zhang. Fotografías cortesía de Weidi Zhang  
**p. 82** – Cortesía de Eduard Escoffet  
**p. 83** – Cortesía de Maria Arnal. Fotografía de Pol Rebaque

## **CENTRO DE CULTURA CONTEMPORÁNEA DE BARCELONA**

### **DIRECCIÓN Y GERENCIA**

#### **Directora general**

Judit Carrera Escudé

#### **Subdirectora-gerente**

Pilar Soldevila Garcia

#### **Coordinadora general**

Elisenda Poch Granero

#### **Secretaria de dirección**

Elena Martínez Bermúdez

#### **Sección financiera**

Sara González Puértolas

Mònica Giménez Moreno

Marta Giralte Romeu

Lara Martín Tarrasón

Maribel Zamora Gómez

#### **Sección económica- presupuestaria**

Anna Sama Vaz

M. Dolors Aran Perramon

Xavier Boix Lara

Gerard Fortaner Miralles

Remei Jara Cuenca

Moisés Rodríguez Cabello

#### **Sección de infraestructuras y producción técnica**

Mario Corea Dellepiane

#### **Infraestructuras**

Emili Maicas Guillén

Francesc López Artero

#### **Producción técnica**

Marc Desmots

José Luis Molinos López

Óscar Monfort Pastor

Gabriel Porras Zambrano

Rosó Tarragona Ramírez

Igor Viza Serra

#### **Sección de contratación**

Anna Rigol Roset

Carmen Corral Santos

Eva Sancho Izquierdo

#### **Sección de recursos humanos**

Cori Llaveria Díaz

Mònica Andrés Beltran

#### **Sección de sistemas**

Iñaki Sainz Pérez

Guillem Bellmunt Duran

Lluís Sangermán Vidal

### **PROGRAMACIÓN**

#### **Servicio de exposiciones**

Jordi Costa Vila

#### **Coordinación de exposiciones**

Mònica Ibàñez Dalmau

Teresa Anglés Pérez

Clara Duch Alanyà

Anna Escoda Alegret

Iris Garcia Urbano

Eva Gimeno Cases

Miquel Nogués Colomé

Montserrat Novellón Giménez

Àlex Papalini Lamprecht

Roberta Tenci

#### **Itinerancias**

Carlota Broggi Rull

#### **Registro y conservación**

Neus Moyano Miranda

Laia Aleixendri Garcia

Susana García San Vicente

Josep Querol Pugnair

#### **Servicio de mediación**

Susana Arias Pérez

#### **Actividades culturales**

Manel López Jiménez

Eva Alonso Ortega

Carme Correa Secall

Sara Tibau Aguilà

#### **Educación**

Bàrbara Roig Isern

Maria Farràs Drago

#### **Servicio de debates**

Elisabet Goula Sardà

Sònia Aran Ramspott

Neus Carreras Font

Carme Correa Secall

Anna Ibàñez Tudoras

Maria Romero Yuste

Masha Zrncic

#### **Servicio de audiovisuales y multimedia**

Àngela Martínez García

Toni Curcó Botargues

Maria Gibert Espinós

Glòria Vilches Fernández

Juan Carlos Rodríguez González

José Antonio Soria Soria

### **COMUNICACIÓN**

#### **Servicio de comunicación y recursos externos**

Imma Mora Boguñá

#### **Difusión**

Susana Fernández Alonso

Núria Salinas Calle

#### **Prensa, web y redes sociales**

Mònica Muñoz-Castanyer Gausset

Lucía Calvo Bermejo

Berta Miró Bover

Rosa Puig Carreras

Edgar Riu Murillo

Irene Ruiz Auret

#### **Publicaciones**

Marina Palà Selva

#### **Públicos**

Maria Ribas Bruguera

Carme Blanco Pérez

Victor Lopez Blanco

Magda Llaveria Cots

Montse Martínez Izquierdo

#### **Recursos externos**

Ànalia Llabrés Bernat

Matilde Betoret González

Eulàlia Muñoz-Castanyer Gausset