

# Rumbo a la IA

## Una aventura algorítmica



unesco

Publicado en 2023 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia

© UNESCO 2023

UNESCO ISBN 978-92-3-300205-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto ([www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp](http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp)).

Título original: “Inside AI: an algorithmic adventure”. Publicado en 2022 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Producción: BiMot Culture

Concepción y guion: Dra. Katherine Evans

Coordinación editorial y diseño gráfico: Muyang Li

Consultor de guiones: Patrick Marty

Consultora creativa sobre la cultura maorí: Cian Elyse White

Ilustración del episodio I: Isobel Joy Te Aho-White

Ilustración del episodio II: Cassandra Okwaniuzor Mark

Ilustración del episodio III: Asma Kraiem

Ilustración del episodio IV: Adriana De La Torre Cervantes, con la asistencia de Patricia Manríquez y Karin Almazán

Ilustración de portada: Isobel Joy Te Aho-White

Diseño del personaje “Error”: Isobel Joy Te Aho-White

Diseño de los personajes “Doctora Y” y “Perfiles de datos”: Cassandra Okwaniuzor Mark

Diseño del personaje “Emile Tach”: Asma Kraiem

Prólogo: Dr. Tawfik Jelassi

Corrección de pruebas: Julia Lins-Gordon

Traducción al español: Adolfo Fuentes

Corrección: Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la UNESCO

# ¿Qué repercusiones tiene la IA en los seres humanos?

En todo el mundo y, especialmente, en el Sur Global, hay personas que corren el riesgo de ser excluidas de los beneficios de la transformación digital; la mayoría de ellas son niñas y mujeres. **En África, las mujeres tienen la menor proporción de acceso a internet (20,2%), en comparación con la de los varones (37,1%)** <sup>[a]</sup>, a pesar de que estar conectado es hoy uno de los requisitos clave para la participación social y económica.

- En el marco del trabajo desplegado por la UNESCO con miras a aprovechar las tecnologías emergentes para el desarrollo sostenible, esta historieta para jóvenes adultos explora las repercusiones de la inteligencia artificial en la humanidad.
- Al seguir a los personajes en cuatro rincones diferentes del planeta, mientras lidian con los límites de la tecnología de la inteligencia artificial (IA), un público juvenil se embarca en una misión conjunta a una galaxia algorítmica llamada Plethor.I.A. Allí solo tienen una opción: viajar a través de este mundo oculto detrás de nuestras pantallas para aprender sobre los efectos sociales, técnicos y éticos de la IA y los derechos humanos, y ayudar a los personajes a encontrar un camino que los devuelva a la realidad.

En África,  
las mujeres tienen la  
menor proporción  
de acceso a internet

20.2%

[a] Informe de la UNESCO: Los efectos de la IA en la vida laboral de las mujeres. Página 19 de la versión en español

# Rumbo a la IA

## Una aventura algorítmica

# Contenidos

<b>Prólogo</b>	<b>6</b>
<b>Episodio I: Ari y la universidad paralela</b>	<b>7</b>
Introducción	8
Glosario de términos	41
Conclusiones	43
<b>Episodio II: Maryam y la inmersión en la cuenca de datos</b>	<b>44</b>
Introducción	45
Glosario de términos	78
Conclusiones	80
<b>Episodio III: Shirin y el sistema de recomendación</b>	<b>81</b>
Introducción	82
Glosario de términos	115
Conclusiones	117
<b>Episodio IV: Joaquín y la pregunta sin respuesta</b>	<b>118</b>
Introducción	119
Glosario de términos	155
Conclusiones	157
<b>Recursos y lecturas adicionales</b>	<b>158</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>160</b>

# Prólogo

Hoy en día, la inteligencia artificial (IA) y sus aplicaciones no se limitan a las películas de ciencia ficción. Es probable que ustedes mismos hayan interactuado con la IA al utilizar asistentes de voz o sistemas de reconocimiento facial, o al recibir contenidos de las redes sociales por medio de algoritmos. Como herramienta, la IA ha propiciado logros sin precedentes, desde la personalización de recomendaciones a miles de millones de personas hasta la predicción de enfermedades antes de que aparezcan.

Como la IA es una herramienta tan poderosa, debemos analizar sus riesgos y posibles efectos negativos. ¿Por qué a veces la IA está sesgada por naturaleza a la hora de adoptar decisiones importantes, como, por ejemplo, a quién contratar? ¿Cómo es posible que excluya a determinados grupos de personas? ¿Cómo podemos evitar la discriminación, garantizar la inclusión y la diversidad, proteger nuestra privacidad, y superar los complejos desafíos de la caja negra de la IA?

Estas son algunas de las interrogantes a las que la UNESCO intenta dar respuestas en nuestras esferas de competencia: la educación, las ciencias naturales, las ciencias humanas y sociales, la cultura y la comunicación e información. Por ejemplo, en 2021, la Organización propuso un curso breve gratuito de aprendizaje en línea sobre la IA y los derechos humanos, que permitió que jóvenes de todo el mundo comprendieran

conceptos complejos de la IA. Con esta y otras iniciativas, como la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de 2021, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en su 41ª reunión, nos proponemos garantizar que la IA se utilice de forma tal que se ajuste a las normas internacionales y proteja los derechos humanos, incluidos los derechos a la igualdad, la educación y la privacidad, el acceso a la información, y la libertad de expresión.

Los invitamos a sumarse a nuestra exploración de las oportunidades y los retos de la IA. Esperamos que esta historieta no solo permita que los conceptos de la IA sean accesibles para todas las personas, sin distinción de edad, sino que también las empodere para que sean conscientes de sus derechos fundamentales en la era digital y las protejan adecuadamente.

Los convocamos a compartir sus opiniones sobre #InteligenciaArtificial e interactuar con nosotros al comentar, retuitear y compartir esta historieta en sus redes sociales y añadir la etiqueta @UNESCO. En mi cuenta @TawfikJelassi, publicaré otros tuits relacionados con la primera historieta de la UNESCO sobre la IA. ■

Dr. Tawfik Jelassi  
Director General Adjunto del Sector de  
Comunicación e Información de la UNESCO



# Episodio I

## Ari y la universidad paralela

---

Concepción y guion: Dra. Katherine Evans

Ilustración: Isobel Joy Te Aho-White

Consultora creativa de cultura maorí: Cian Elyse White



# Introducción

Aunque sea difícil de percibir, existe un mundo oculto detrás de las numerosas pantallas que llenan nuestras vidas. Aun cuando parezca sorprendente, interactuamos con este mundo todos los días: cada vez que utilizamos una aplicación en nuestros ordenadores y teléfonos inteligentes, o accedemos a una página web, le abrimos una puerta. Cuando hacemos una pregunta a un asistente de voz o utilizamos nuestra cara para identificarnos, le enseñamos a reconocernos. Y cuando nos gusta una publicación, vemos un vídeo o compramos algo en línea, le permitimos que conozca algo sobre nosotros. En muchos sentidos, este mundo existe en todas partes y en ninguna, y está gobernado por todos y por nadie. Muchos hemos oído hablar de él, algunos le tememos, pero pocos entendemos exactamente cómo funciona.

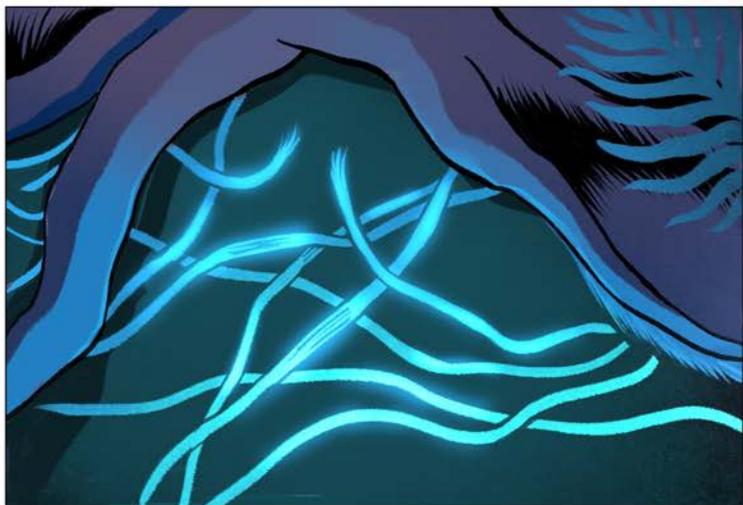
En los medios, los libros de texto y la red, solemos llamar a este mundo “inteligencia artificial”, o “IA” para abreviar. Desde el punto de vista técnico, está compuesto por *datos* -informaciones o hechos sobre nosotros y el mundo en que vivimos-, *algoritmos* -conjuntos de normas o procedimientos que pueden seguirse para lograr un objetivo determinado- y *conectividad* -equipo informático que lo integra todo al enviar datos por el mundo y, directamente, a los dispositivos de las personas, o *usuarios* como nosotros. Y aunque no hayan oído hablar de ellos, esta tríada de datos, algoritmos y conectividad tiene y seguirá teniendo una profunda repercusión en casi todos los aspectos de nuestra vida, e incluso en la vida del mismísimo planeta tierra.

En parte, ello obedece a que la IA está concebida para ayudar a las personas a realizar tareas que antes tenían que emprender por sí solas o prestar servicios de los que muchos de nosotros no podemos prescindir. Puede aportarnos información valiosa sobre problemas complejos de tanta envergadura que es imposible para una sola mente descifrarlos, e incluso puede ser creativa, al hallar nuevas soluciones que ninguno de nosotros espera. En cierto modo, es la herramienta más útil que ha creado la humanidad, y sus aplicaciones solo están limitadas por la imaginación humana.

Sin embargo, como cualquier otra herramienta, la inteligencia artificial solo es útil si se emplea de manera adecuada. Si queremos que la IA nos ayude, deberemos tener cuidado de no perdernos en sus promesas y potencialidades y, con ello, perder de vista lo más importante: los seres humanos, sus derechos y su dignidad, el medio ambiente y el valor de vivir en armonía. La IA puede ser virtual, pero su verdadera repercusión en la humanidad y el planeta es muy real.

Todo comienza con exploradores de la IA como ustedes, que son lo suficientemente valientes como para enfrentarse al universo oculto más allá de nuestras pantallas e investigar su misteriosa conexión con el nuestro. ■

TARDE EN LA NOCHE, EN ALGÚN LUGAR DE AOTEAROA (NUEVA ZELANDA), UNA FERÓZ TORMENTA ARRASA LA CAMPIÑA...



A LA MAÑANA SIGUIENTE...

¿EL WIFI NO  
FUNCIONA!? ¿CÓMO  
VOY A ENTREGAR LOS  
DEBERES?

ARI, ESTAS COSAS PUEDEN  
SUCEDER. OÍ DECIR QUE  
LA LÍNEA DE FIBRA ÓPTICA  
DE TODA LA CIUDAD ESTÁ  
DESCONECTADA...  
TAL VEZ HAYA CONEXIÓN  
EN LA TIENDA DE TAIKA...



ARI, ¿DÓNDE SE  
PRODUJO EL FUEGO?

¡MŌ RENA\*, ARI! ¿EN QUÉ  
LÍO TE METISTE?

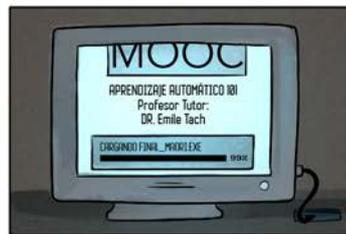
AHORA NO PUEDO HABLAR...  
¡TENGO QUE ENTREGAR ESTO  
EN 5 MINUTOS!

Taika's Dairy

KIA ORA E  
HOA! \*\*

¡TAIKA! ¡NECESITO UNA  
COMPUTADORA RÁPIDO,  
TENGO QUE ENTREGAR  
ESTOS DEBERES EN UN  
SANTIAMÉN!

\*BUENOS DÍAS \*\*HOLA, ¿QUÉ TAL, AMIGO?





LOS DEBERES DE ARI EMPRENEN UN LARGO VIAJE HACIA SU DESTINO DIGITAL...



ATRAVIESAN INFRAESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS



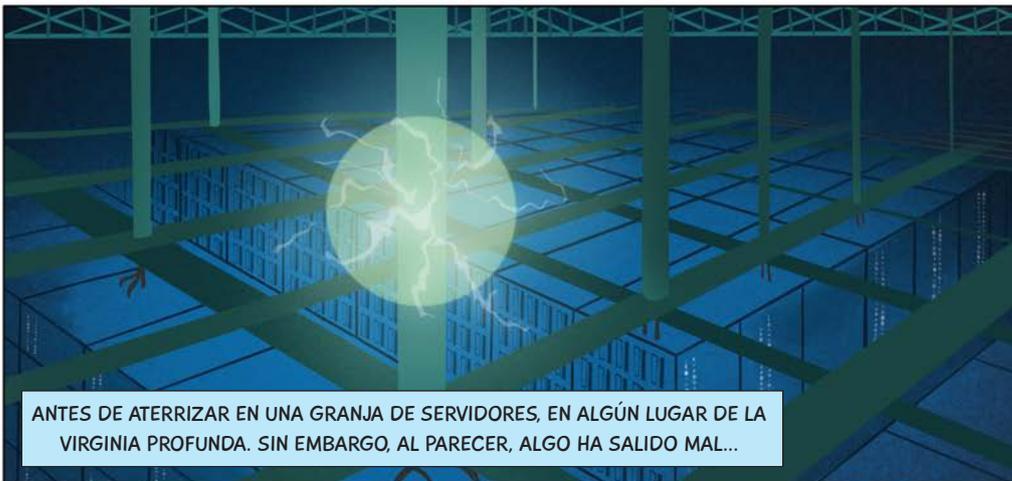
RECORREN LOS CABLES TRANSATLÁNTICOS  
A TODA VELOCIDAD..



ATRAVIESAN CONTINENTES LEJANOS...



ANTES DE ATERRIZAR EN UNA GRANJA DE SERVIDORES, EN ALGÚN LUGAR DE LA  
VIRGINIA PROFUNDA. SIN EMBARGO, AL PARECER, ALGO HA SALIDO MAL...



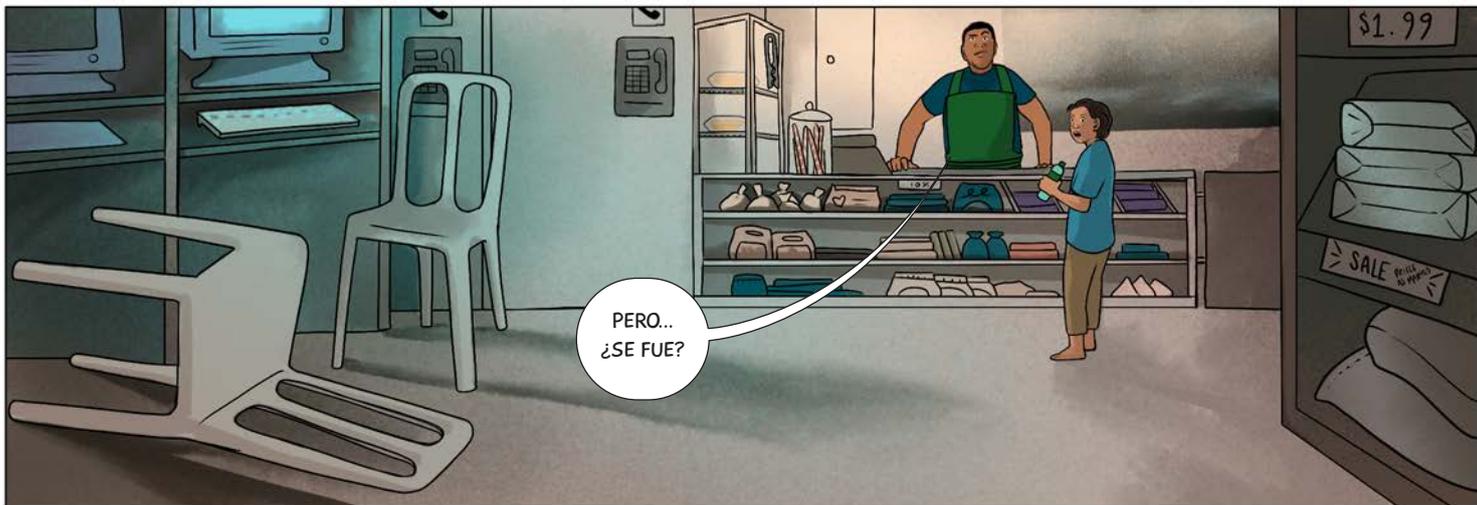
MUY MAL...



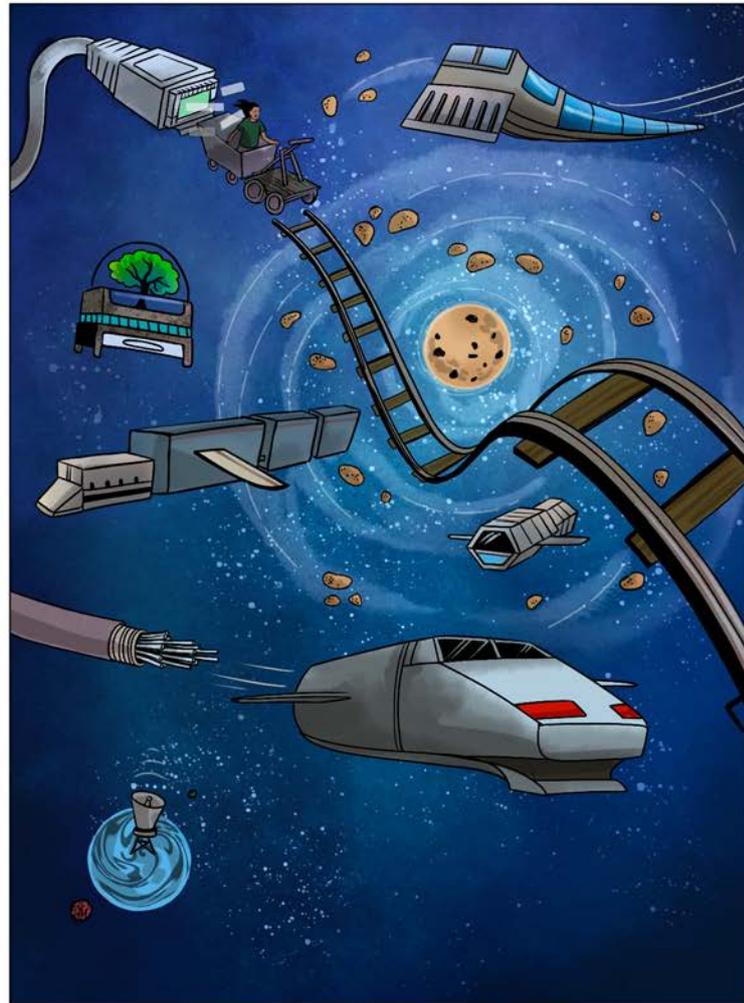


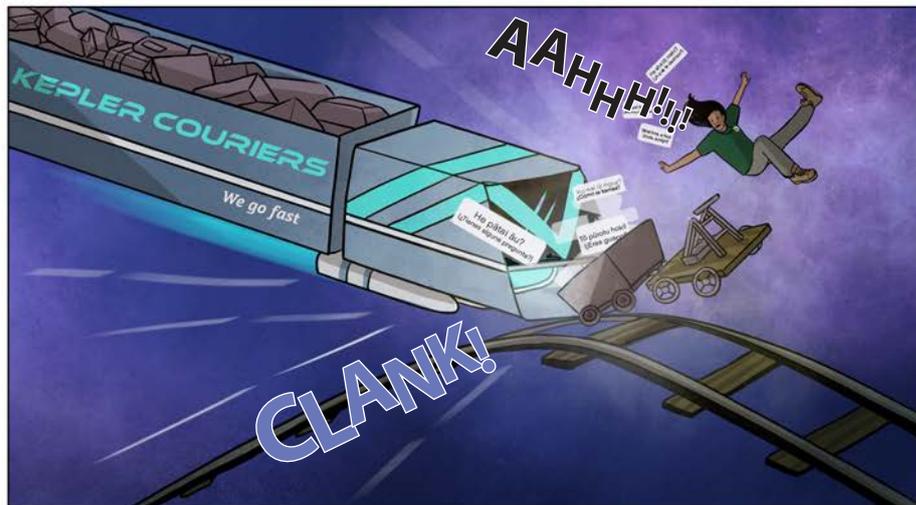
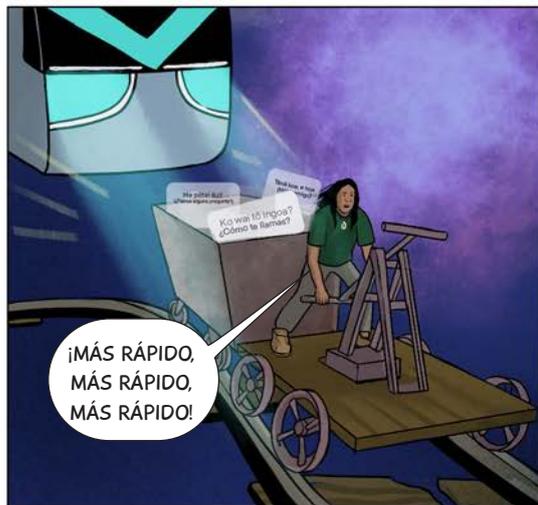
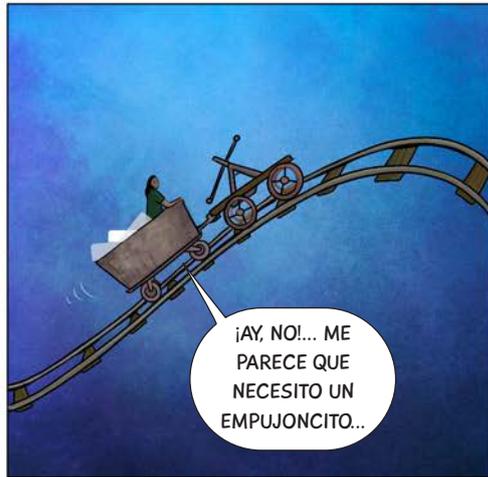
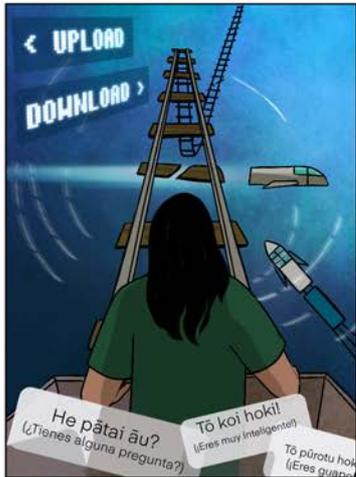
¡TAIKA! ¡CREO QUE HAY UN PROBLEMA!

RELÁJATE, ARI. SI SUSPENDES EL EXAMEN PODRÁS HACERLO DE NUEVO EL SEMESTRE QUE VIENE...



PERO... ¿SE FUE?











YA EN CAMINO HACIA UN DESTINO MISTERIOSO, FINALMENTE ARI PUEDE ORIENTARSE...

SOY ARI... ¿Y USTED ES...?

BIEN, ARI. ENCANTADA DE CONOCERLO. SOY LA DOCTORA Y E INVESTIGO LOS DESEQUILIBRIOS ÉTICOS EN PLETHOR.I.A.

¿PLETHOR.I.A.? ALGO ME DICE QUE LAS GAFAS VOLADORAS NO SON LO MÁS EXTRAÑO QUE VERÉ HOY...

¡APUESTO A QUE TIENES RAZÓN! POR LO GENERAL, LA IA ESTÁ CONCEBIDA PARA AYUDAR A LA GENTE, —

, PERO A VECES SE PRODUCEN ERRORES, Y CUANDO ESO PASA, SOY YO QUIEN LOS CORRIGE. SOY UNA SUERTE DE DETECTIVE DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

ENTONCES, ¿ESO ES LO QUE PASA? ¿ESTOY DENTRO DE UNA ESPECIE DE ORDENADOR?

NO EXACTAMENTE... ES MÁS BIEN UN UNIVERSO VIRTUAL LLENO DE TODO TIPO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE LA HUMANIDAD HAYA CREADO...

ENTONCES... ¿NO ES UN ORDENADOR?

NO SOLO UN ORDENADOR, SINO TODOS LOS ORDENADORES PORTÁTILES, TABLETAS, TELÉFONOS INTELIGENTES, ASISTENTES DE VOZ, APLICACIONES Y PLATAFORMAS EN LÍNEA...

SI SE TRATA DE TECNOLOGÍA IMPULSADA POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL, LA ENCONTRARÁ POR AQUÍ.



UN MOMENTO... ¿QUIERE DECIR QUE MI TELÉFONO ESTÁ VOLANDO POR ALGUNA PARTE AQUÍ?

BUENO, NO... PERO LOS ALGORITMOS QUE LO ALIMENTAN SEGURO QUE SÍ.

POR NO HABLAR DE TODOS LOS DATOS QUE RECOGE Y UTILIZA...



¿PERO POR QUÉ ESTOY YO AQUÍ? PARECE QUE NO RECIBEN MUCHOS VISITANTES...

AHORA QUE LO PIENSO, ¡NO!

LA MAYORÍA DE LOS HUMANOS EN PLETHOR.I.A. SON LO QUE LLAMAMOS PROFESIONALES DE LA IA: INGENIEROS, PROGRAMADORES, EJECUTIVOS, LEGISLADORES, CIENTÍFICOS DE DATOS...

¡E INCLUSO ALGUNOS FILÓSOFOS COMO YO!



BUENO, ME GUSTA LA INFORMÁTICA, PERO NO ME CONSIDERARÍA UN PROFESIONAL...

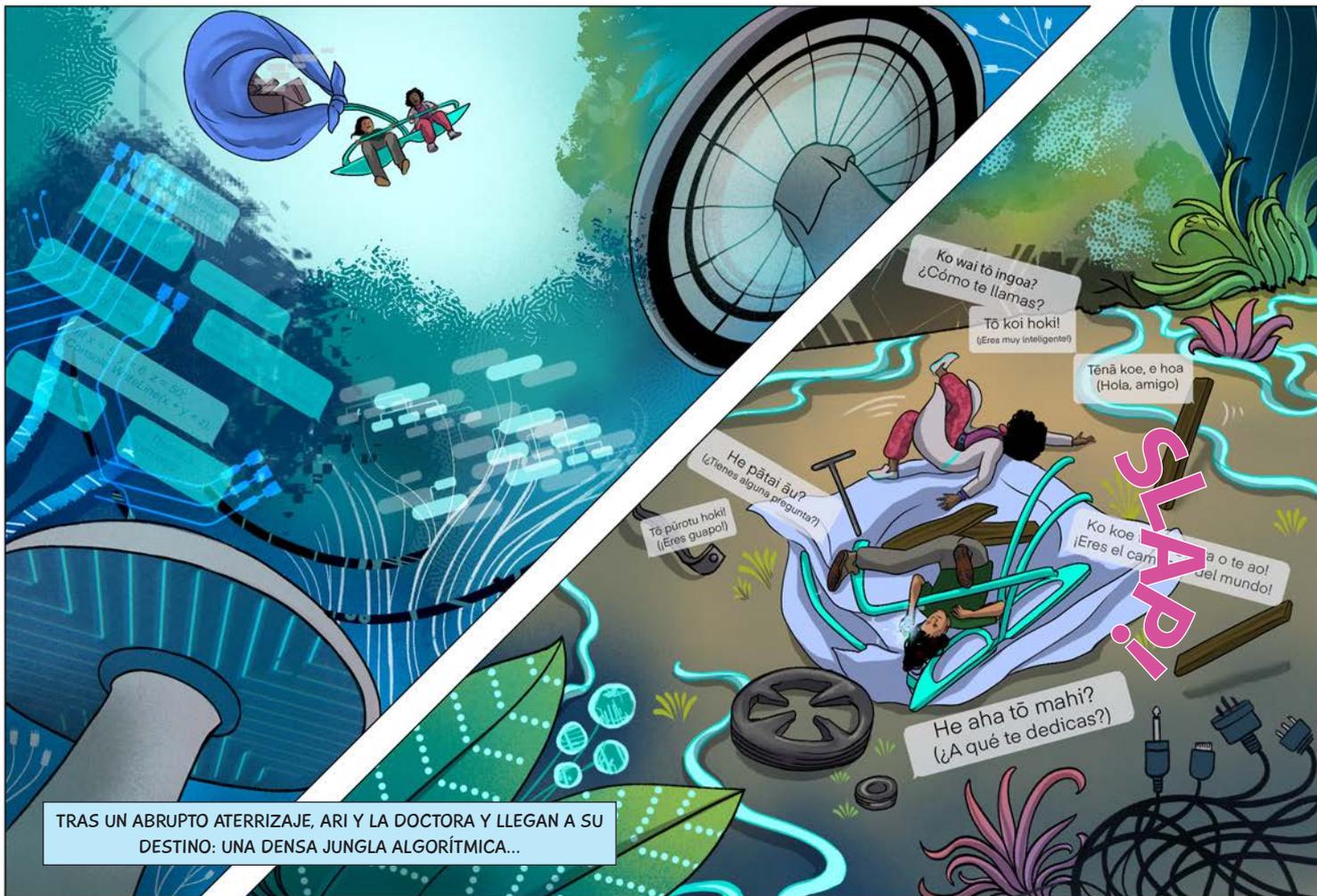
PROFESIONAL O NO, VAMOS A TENER QUE CORREGIR ESTE ERROR SI QUIERE VOLVER A CASA.

POR SUERTE, CONOZCO A LA PERSONA ADECUADA.



ESO ESPERO... TENGO QUE ASEGURARME DE QUE MI TRABAJO LLEGUE A TIEMPO... ¡MI PROFESOR SE VA A VOLVER LOCO!

ASÍ ES... A LOS PROFESORES NO LES GUSTAN LAS SORPRESAS...



TRAS UN ABRUPTO ATERRIJAZE, ARI Y LA DOCTORA Y LLEGAN A SU DESTINO: UNA DENSA JUNGLA ALGORÍTMICA...

Ko wai tō ingoa?  
¿Cómo te llamas?

Tō kōi hoki!  
(Eres muy inteligente!)

Tēnā koe, e hoa  
(Hola, amigo)

He pātai āu?  
(¿Tienes alguna pregunta?)

Tō pūrotu hoki!  
(Eres guapo!)

Ko koe  
(Eres el cam... a o te ao!  
del mundo!)

He aha tō mahi?  
(¿A qué te dedicas?)

SLAPI



LO SIENTO, ARI, EL PILOTO AUTOMÁTICO AÚN REQUIERE CIERTO AJUSTE...

DÍGAMELO A MÍ.



A PESAR DE TODO, YA ESTAMOS EN UN ALMACÉN DE DATOS COMUNES AQUÍ LA GENTE DE TODO EL MUNDO PUEDE SUBIR CONJUNTOS DE DATOS, Y CUALQUIERA PUEDE ACCEDER A ELLOS Y UTILIZARLOS.

LA JUNGLA QUE VE AQUÍ NO ES MÁS QUE EL FRUTO DE ESTE PROCESO...



¿QUIERE DECIR QUE ESTA JUNGLA ESTÁ FORMADA POR ALGORITMOS?

¡SÍ! ESTE ALMACÉN ES UNA ESPECIE DE JARDÍN COMUNITARIO.

¡CUALQUIERA PUEDE TOMAR ESTOS DATOS Y CULTIVAR LO QUE MEJOR LE PAREZCA!



EN MI PAÍS SERÍA MUY ÚTIL...

¿DE VERAS? ¿POR QUÉ?

BUENO... ESTA TECNOLOGÍA ES ALGO NOVEDOSO PARA MUCHOS DE LOS KAUMÁTUA\* DE MI PAÍS. ASÍ, PUES, ME PROPUSE CREAR UN BOT DE CHARLA QUE LES PERMITIERA ACCEDER A LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y MANTENERSE INFORMADOS... ESE ES MI PROYECTO.



QUÉ GESTO TAN NOBLE, ARI...

LO HABRÍA SIDO SI HUBIERA PODIDO ENCONTRAR UN CONJUNTO DE DATOS DE EJEMPLOS EN LENGUA MAORÍ LO SUFICIENTEMENTE GRANDE COMO PARA QUE FUNCIONARA...



...Y LUEGO ESTÁ EL TEMA DE LA INFORMÁTICA. AUNQUE CONTARA CON TODOS LOS DATOS, NO TENGO ACCESO A UN ORDENADOR LO SUFICIENTEMENTE POTENTE COMO PARA ENTRENAR EL ALGORITMO...

ES INÚTIL.

HUM....

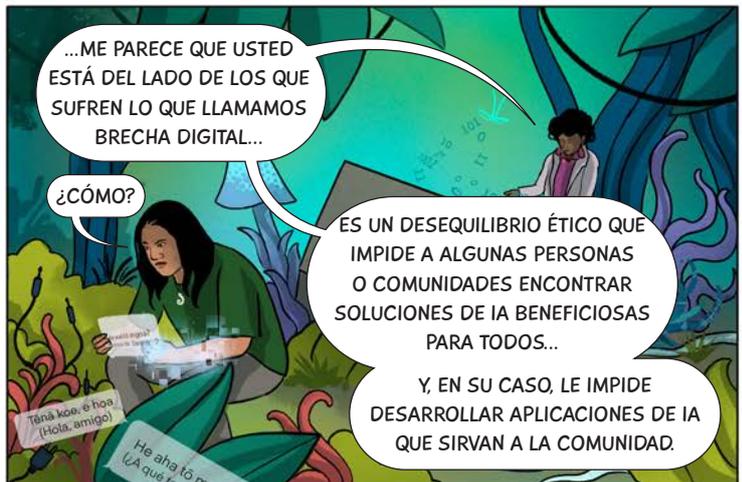


NECESITA ACCESO A DATOS Y TRABAJA CON LO QUE DENOMINAMOS LENGUAJE DE "BAJOS RECURSOS".

¿HAY UN TÉRMINO PARA ESO?

¡SÍ! SÚMELE A ELLO SU CONEXIÓN TELEFÓNICA Y LO QUE PARECE SER UN ORDENADOR MUY ANTICUADO.

EN UNA SITUACIÓN DE FRANCA DESVENTAJA, EN COMPARACIÓN CON LA MAYORÍA DE LOS JÓVENES PROGRAMADORES COMO USTED.



...ME PARECE QUE USTED ESTÁ DEL LADO DE LOS QUE SUFREN LO QUE LLAMAMOS BRECHA DIGITAL...

¿CÓMO?

ES UN DESEQUILIBRIO ÉTICO QUE IMPIDE A ALGUNAS PERSONAS O COMUNIDADES ENCONTRAR SOLUCIONES DE IA BENEFICIOSAS PARA TODOS...

Y, EN SU CASO, LE IMPIDE DESARROLLAR APLICACIONES DE IA QUE SIRVAN A LA COMUNIDAD.



ESO SE PARECE MUCHO A LO QUE ME SUCEDIÓ HOY...

PERO SE SUPONE QUE ALMACENES DE DATOS COMO ESTE NOS AYUDEN, ¿VERDAD?

¡CLARO QUE SÍ! PERO PARA REDUCIR LA BRECHA DIGITAL NO BASTA CON HACER QUE LOS DATOS SEAN MÁS ABIERTOS.

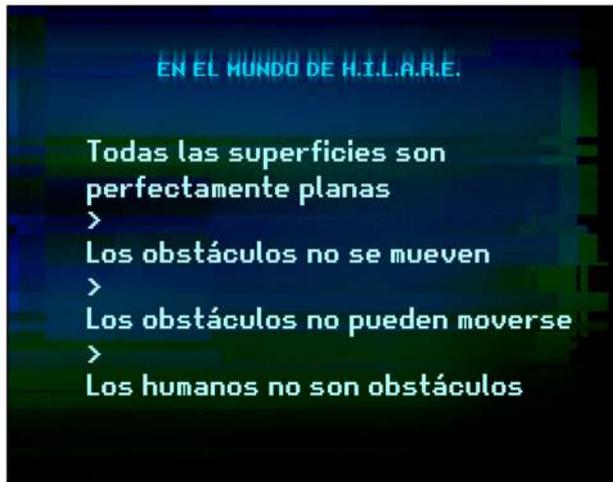
TENEMOS QUE CONSTRUIR UNA IA ACCESIBLE E INCLUSIVA A TODOS LOS NIVELES.



¡AJÁ! AHORA HABLA COMO UNA FILÓSOFA.

¡ARI, CUIDADO!





## NORMAS TONTAS

>H.I.L.A.R.E. NO PUEDE VOLAR

>H.I.L.A.R.E. NO PUEDE TELETRANSPORTARSE

### Normas Buenas

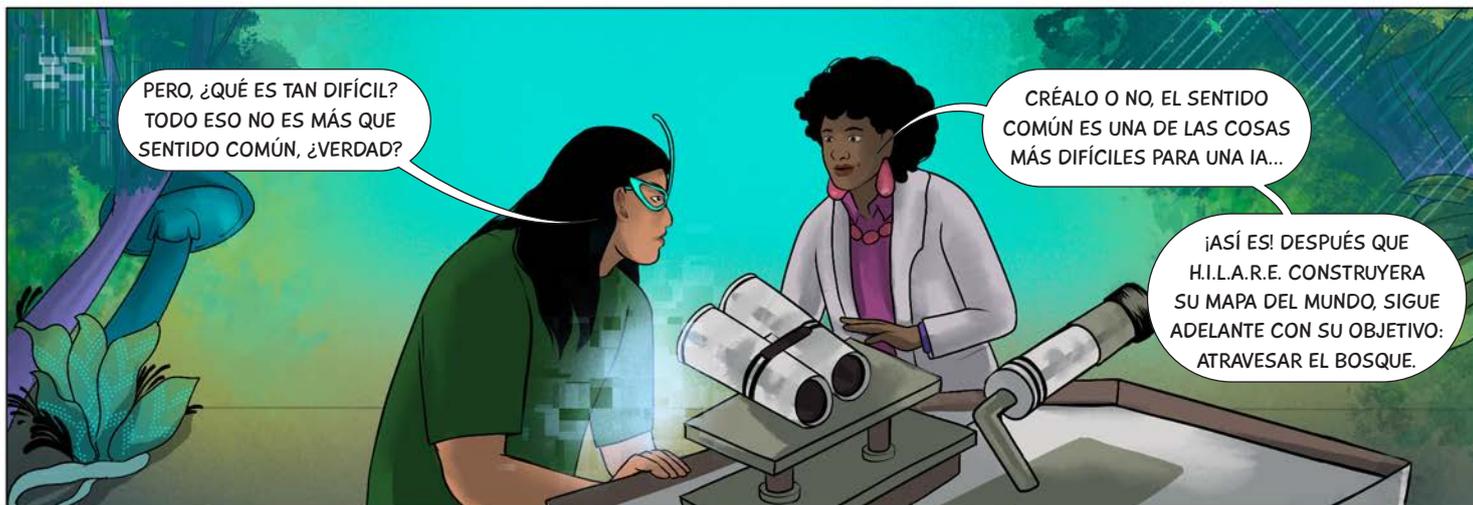
> H.I.L.A.R.E. PUEDE MOVERSE EN 4 DIRECCIONES  
> H.I.L.A.R.E. NO PUEDE ATRAVESAR OBSTÁCULOS  
> H.I.L.A.R.E. NO PUEDE ESTAR EN 2 LUGARES A LA VEZ

> H.I.L.A.R.E. NO PUEDE DESTRUIR OBSTÁCULOS

> H.I.L.A.R.E. NO TIENE MANOS

> H.I.L.A.R.E. NO ES HUMANO

> H.I.L.A.R.E. NO ES UN COCHE DEPORTIVO DE LUJO







MIENTRAS TANTO, DEL OTRO LADO DE LA JUNGLA DE DATOS, EL EXPERTO QUE BUSCA LA DOCTORA Y ESTÁ SUMIDO EN UN PROCESO DE PROFUNDA CONCENTRACIÓN.



¡CREO QUE ESTAMOS CERCA! ¡ADELANTE, H.I.L.A.R.E.!

CUALQUIERA DIRÍA QUE ES USTED QUIEN CONDUCE, DOCTORA Y...



¡EMILE!  
¡QUÉ BUENO VERTE!

¡GLUP! ME PREGUNTO QUÉ ES UN EMILE...



POR FAVOR, ¡CÁLENSE! ESTOY EN PLENA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO...

ES EXTRAÑO, PERO ME PARECE CONOCIDO...



EL PROGRAMADOR MUESTRA UNA IMAGEN DE UN GATO O UN PERRO A LA LLAMADA "RED NEURONAL" ...



## FORMACIÓN DE HORMIGA: RED NEURONAL

ENTRADA



SALIDA

CADA NODO DE LA RED BUSCA UNA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA-

COLA CORTA

OREJAS PUNTIAGUDAS

OJOS CAÍDOS



ALGÚN PEQUEÑO INDICIO DE QUE LA FOTO PODRÍA SER DE UN PERRO... QUIZÁS LA FORMA DE LAS OREJAS, EL TAMAÑO DE LOS OJOS, LA LONGITUD DEL PELO O EL COLOR...

CUANDO EL NODO IDENTIFICA LA PISTA QUE BUSCA, ENVÍA UNA SEÑAL A LOS NODOS SIGUIENTES.

COLA CORTA  
+ OJOS CAÍDOS  
= PERRO

OREJAS PUNTIAGUDAS  
+ COLA LARGA  
= GATO

ESTOS NODOS BUSCAN DIFERENTES COMBINACIONES DE PISTAS Y, CUANDO ENCUENTRAN LO QUE BUSCAN, ¡TAMBIÉN ENVÍAN UNA SEÑAL!



AL FINAL, LA IA UNE TODAS ESTAS SEÑALES-

PERRO

GATO

Y PREDICE, CON CONOCIMIENTO DE CAUSA, SI LA IMAGEN ES DE UN GATO O DE UN PERRO.



¡ES UN GATO!



¡TIENE QUE SER UNA BROMA!

OH, NO HAY PROBLEMAS, EMILE. EN UN PAR DE ÉPOCAS MÁS, ESOS PESOS DEBERÍAN AJUSTARSE...

ESTOY SORPRENDIDO... HASTA UN NIÑO PEQUEÑO PODRÍA HACERLO MEJOR...



¡CLARO QUE SÍ! PERO PARA CONSEGUIR QUE UNA INTELIGENCIA ARTIFICIAL RECONOZCA ALGO, SE NECESITAN CIENTOS DE HORAS DE ENTRENAMIENTO, ENORMES CANTIDADES DE DATOS

Y UNA INCREÍBLE POTENCIA INFORMÁTICA...

¡LO QUE NO ES MÁS QUE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO 10!



ESPÉRESE UN MOMENTO... ¿USTED ES EMILE TACH? ¿EL PROFESOR TACH?



¡SÍ! EMILE FUE UNO DE LOS PRIMEROS INVESTIGADORES QUE ESTUDIÓ LOS DESEQUILIBRIOS ÉTICOS... ¡ES TODO UN ESPECIALISTA EN ERRORES!

¿CÓMO LE VA CON LOS DEBERES, ARI? ¿Y QUÉ ES ESO QUE TIENE EN EL BRAZO?

SÍ... SOBRE ESTO... QUERÍA CONOCER SU OPINIÓN...



DE HECHO, HAY TREMENDO MISTERIO DETRÁS DE ESE ERROR... Y, AL PARECER, SIGUE CRECIENDO... ¡MÁS VALE QUE CORRIJAMOS EL DESEQUILIBRIO ANTES DE QUE ESE ERROR SE LO TRAGUE ENTERO!



SIN PERDER UN MINUTO, NUESTROS AVENTUREROS DE IA PARTEN EN BUSCA DE UN MEDIO QUE PERMITA QUE ARI REGRESE A CASA...

EN PLETHOR.I.A., CADA ENTRADA TIENE UNA SALIDA, ASÍ QUE PARA ENCONTRAR LA SUYA, TENDREMOS QUE VOLVER SOBRE SUS PASOS.

ARI DEBIÓ HACER ALGO QUE DESENCADENÓ TODO ESTO:

UN DESEQUILIBRIO ÉTICO TAN GRANDE QUE PROVOCÓ UN ERROR EN PLETHOR.I.A.



¿PERO POR DÓNDE EMPEZAMOS? ¡SON TANTOS PASOS!

BUENO, CREO QUE POR EL CONJUNTO DE DATOS DEL LENGUAJE DE BAJOS RECURSOS.

AMBOS SABEMOS LO RAROS QUE SON, ¿QUIZÁS ESA FUE LA CAUSA DE LA PERTURBACIÓN?

SÍ, CLARO, POR MIS DEBERES, ¡DE SU CLASE, PROFE! SÉ QUE NO LE GUSTA QUE INCUMPLAMOS LAS FECHAS DE ENTREGA... TAL VEZ...



DUDO MUCHO QUE LA ENTREGA TARDÍA DE DEBERES HAYA PODIDO QUEBRAR PLETHOR.I.A., ARI...

UN MOMENTO, ¿DE VERDAD QUE FUE TARDÍA? PORQUE TÉCNICAMENTE SUBÍ EL FI-

¡CONCENTRÉMONOS, ARI!

¡MIREN PARA ALLÁ!





BUENO, SI NO FUE EL CONJUNTO DE DATOS  
LO QUE PROVOCÓ TODO ESTE PROBLEMA,

¿HABRÁ SIDO ENTONCES  
EL MISMÍSIMO CURSO EN  
LÍNEA?  
¿EL CEMA\*, EL CURSO EN  
LÍNEA MASIVO Y ABIERTO? ¡HAY  
CIENTOS DE CURSOS Y A ELLOS  
ASISTEN DECENAS DE MILES DE  
ESTUDIANTES DE TODO EL MUNDO!

BUENO... ¿PODRÍAMOS  
EMPEZAR CON SU CURSO?



GUAAU... ME PREGUNTO  
QUÉ CLASE DE  
ALGORITMOS LOCOS  
VIVEN ALLÍ...

TÉCNICAMENTE, UN CEMA NO  
ES INTELIGENCIA ARTIFICIAL...  
ES TAN SOLO UNA PLATAFORMA  
DE APRENDIZAJE DISTRIBUIDO.

CLARO, PERO SE LES  
OLVIDAN TODAS LAS  
SOLUCIONES DE IA QUE  
NOS AYUDAN A APRENDER  
EN LA PLATAFORMA...



¡EH, ESA GENTE TIENE EL  
MISMO ERROR QUE YO!



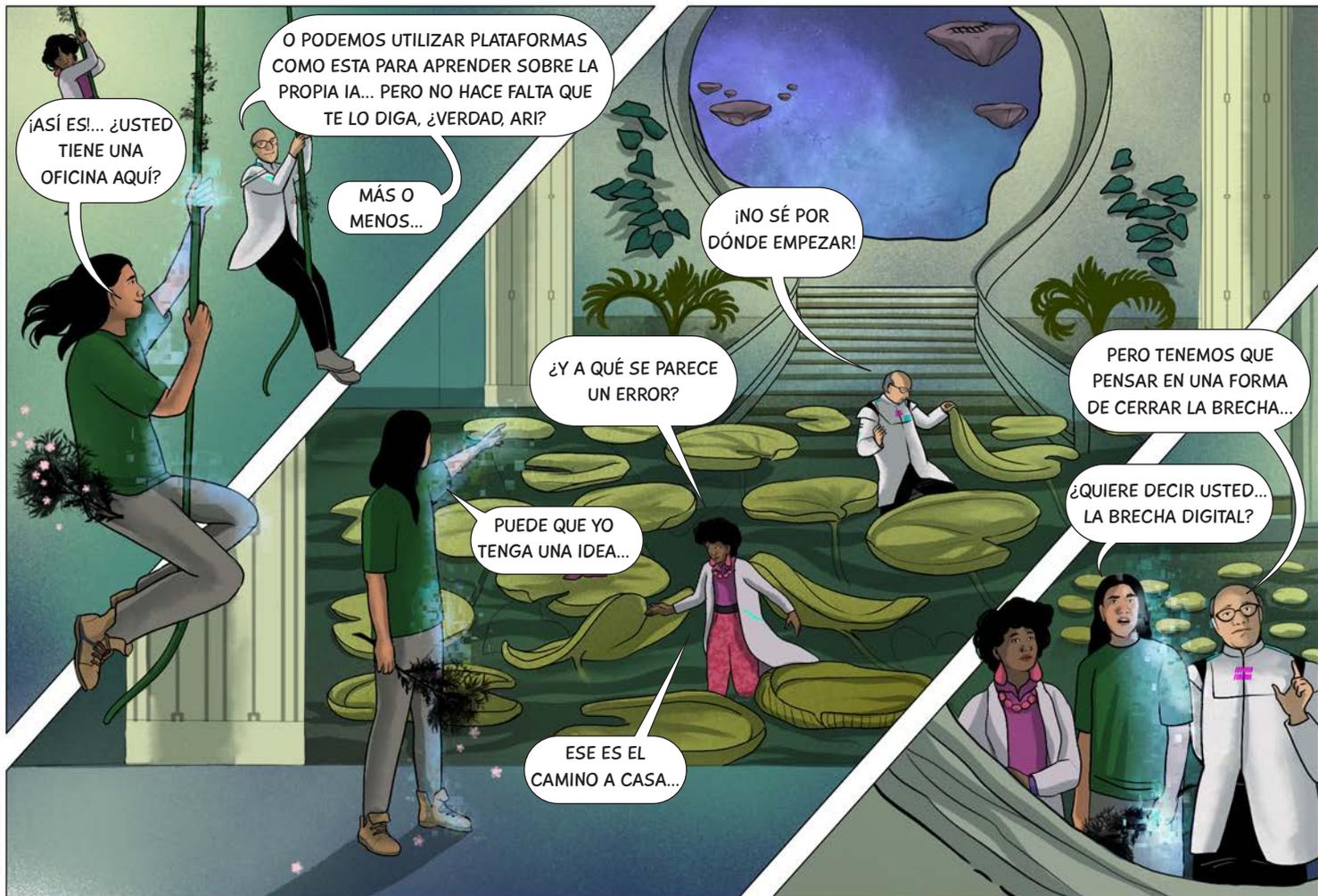
NO SON PERSONAS, SON PERFILES DE USUARIOS.  
A DIFERENCIA DE USTED, LAS PERSONAS QUE  
REPRESENTAN SIGUEN EN LA TIERRA.

AYUDAN A LA IA A CONOCER  
CÓMO ENSEÑAR A ALGUIEN DE  
LA MEJOR MANERA POSIBLE...

¡O A AYUDAR A LOS PROFESORES  
HUMANOS A ADAPTARSE A LAS  
NECESIDADES DE SUS ALUMNOS!

\* También llamado Curso online masivo y abierto (COMA)





¡ASÍ ES!... ¿USTED TIENE UNA OFICINA AQUÍ?

O PODEMOS UTILIZAR PLATAFORMAS COMO ESTA PARA APRENDER SOBRE LA PROPIA IA... PERO NO HACE FALTA QUE TE LO DIGA, ¿VERDAD, ARI?

MÁS O MENOS...

¡NO SÉ POR DÓNDE EMPEZAR!

¿Y A QUÉ SE PARECE UN ERROR?

PERO TENEMOS QUE PENSAR EN UNA FORMA DE CERRAR LA BRECHA...

PUEDA QUE YO TENGA UNA IDEA...

¿QUIERE DECIR USTED... LA BRECHA DIGITAL?

ESE ES EL CAMINO A CASA...



ARI,  
¡HAY POCAS  
POSIBILIDADES  
DE QUE ESTO  
FUNCIONE!

¡NO SAQUEMOS  
CONCLUSIONES  
PRECIPITADAS!

CREO QUE HOY HE  
APRENDIDO LO SUFICIENTE  
COMO PARA SABER LO QUE  
ESTOY HACIENDO...



TODO COMIENZA CON  
LA ACCESIBILIDAD...

¡ESPERO QUE TAMBIÉN  
SEPAS CÓMO TERMINA, ARI!

CONFÍE EN MÍ...



UNOS MINUTOS DESPUÉS...

¿ALGUIEN TIENE UN  
PLAN B?

UF.. PENSÉ QUE DE PRONTO  
LAS FLORES IBAN A CRECER  
Y FORMAR UNA ESPECIE DE  
MATORRAL...



¡CRASSH!





¡OH! ¡PARECE QUE YA LLEGÓ!



¡MISIÓN CUMPLIDA, DOCTORA Y! ¡EL ERROR FUE SUBSANADO!

NO ESTOY MUY SEGURA, MÁS VALE QUE VENGA Y VEA ESTO...



¡ESO SÍ QUE ES UN ERROR! QUIZÁS DEBAMOS TRABAJAR JUNTOS SI QUEREMOS CORREGIRLO...

ME PARECE BIEN, EMILE... EMPIEZO A PENSAR QUE NO ES SOLO UN PROBLEMA DE ACCESIBILIDAD...

CONTINUARÁ...

# Glosario de términos

## Aprendizaje automático:

también llamado IA basada en datos o ascendente, es un tipo de proceso algorítmico adaptativo que permite a los ordenadores aprender de la experiencia, aprender con el ejemplo o aprender por analogía, al utilizar grandes cantidades de datos y en el cual los procesos de aprendizaje mejoran el rendimiento del sistema con el paso del tiempo. Estrechamente relacionadas con las redes neuronales artificiales (RNA), muchas prácticas de aprendizaje automático se inspiran en la estructura del cerebro humano. Las RNA utilizan procesadores muy simples y altamente conectados (llamados neuronas) con enlaces ponderados que transmiten señales de una neurona a otra. El proceso de aprendizaje se produce cuando

los pesos se adaptan a medida que el sistema recibe la entrada de datos de entrenamiento y almacenan finalmente las normas “entrenadas” necesarias para resolver correctamente un determinado problema, como la clasificación o el reconocimiento de patrones, que se utilizan en la adopción de decisiones cuando se introducen nuevos datos en el sistema.

## Bot de charla:

también llamado bot conversacional, es un tipo de asistente virtual de IA (programa informático) diseñado para imitar la conversación con un usuario humano, normalmente por medio de internet o de alguna interfaz virtual, mediante texto o texto y voz. Los bots de charla pueden brindar información útil a los usuarios o indicarles cómo acceder a recursos adecuados, y contribuyen a satisfacer buena

parte de las necesidades de los usuarios a la escala requerida.

## Brecha digital:

se ha definido como la brecha entre individuos, hogares, negocios y zonas geográficas, con respecto a sus oportunidades de acceso a: a) la investigación sobre la IA, b) el conocimiento, la educación y los recursos humanos, c) los datos de capacitación, y d) el equipo y las conexiones informáticas necesarias. Dicho de otro modo, la brecha digital es lo que impide la verdadera igualdad de condiciones a nivel mundial en materia de tecnologías de IA, donde los más desfavorecidos carecen de las herramientas para poder competir y colaborar con los actores más desarrollados del ecosistema de la IA.

## Conexión telefónica:

conexión a internet que se consigue mediante el uso de

una línea telefónica normal. Al conectarse la línea telefónica a un módem y configurarse para marcar un número determinado, se concede al usuario acceso a la red. La conexión telefónica es la forma más lenta de conexión y, hoy en día, persiste sobre todo en las zonas donde no es económicamente posible ni viable construir líneas de banda ancha.

## Cursos en línea masivos y abiertos (CEMA o MOOC):

plataformas de aprendizaje completamente distribuidas y virtuales, disponibles para estudiantes de todo el mundo. Los CEMA constituyen una de las claves principales del aprendizaje a lo largo de toda la vida y permiten a los estudiantes y, en general, a cualquier persona interactuar con profesionales de primer nivel tanto de las ciencias como de las humanidades y

# Glosario de términos

aprender de ellos mediante cursos en línea. Los CEMA adoptan múltiples formas, desde plataformas de aprendizaje totalmente autodirigido que permiten a los estudiantes trabajar a su propio ritmo durante el curso hasta programas de grado profesional acreditados que contribuyen a reforzar la enseñanza formal.

## Epoch o época:

tipo de hiperparámetro en el aprendizaje automático que define la cantidad de veces que el algoritmo de aprendizaje se ejecutará a través de todo el conjunto de datos de entrenamiento, al ajustar sus pesos a cada muestra del conjunto. La mayoría de los modelos de IA se ejecuta en muchas épocas (a veces más de 1.000) a lo largo de su entrenamiento ya que, al menos hasta cierto punto, cada época ayuda a los ingenieros a reducir al

mínimo los errores del modelo u optimizar su rendimiento.

## Fibra óptica:

tipo de tecnología empleada para transmitir información a largas distancias, en forma de pulsos de luz a través de hilos de fibra de vidrio o plástico. Como los cables de fibra óptica transfieren las señales de datos en forma de luz, en vez de utilizar el método tradicional de señales eléctricas, la información puede viajar más rápido, a mayores distancias y sin el riesgo de interferencias electromagnéticas (por ejemplo, las causadas por tormentas o vientos fuertes). Los cables de fibra óptica forman parte de la infraestructura esencial de las prácticas modernas de IA.

## IA simbólica:

también denominada descendente o sistemas expertos, se basa en procesos algorítmicos

que siguen normas explícitas y transparentes dadas al sistema por programadores humanos para calcular la solución de un problema. La IA simbólica se utiliza en múltiples aplicaciones de IA, especialmente en situaciones en las que resulta conveniente un alto nivel de control humano, como es el caso de los autos autónomos.

## Inteligencia aumentada:

término que describe la cooperación de los seres humanos y la IA en pro de la consecución de un objetivo humano determinado o en el marco de un sistema sociotécnico. La IA puede ser tanto virtual (como sistema de apoyo a la adopción de decisiones) como incorporada (como un trabajador de una fábrica robotizada). En otras palabras, la inteligencia

aumentada es lo que ocurre cuando los seres humanos y la IA trabajan de conjunto, y se considera que es más eficiente que cuando una de las partes obra por su cuenta.

## Paradoja de Moravec:

describe una brecha sorprendente entre las capacidades intelectuales de los seres humanos e incluso los sistemas avanzados de IA, donde puede apreciarse que estos sistemas sobresalen en diversas esferas tradicionalmente “difíciles” para los seres humanos (por ejemplo, el razonamiento estadístico, el reconocimiento de patrones o el juego de damas), pero tienen un pobre desempeño en muchos ámbitos que la mayoría de los seres humanos pueden dominar con facilidad, como la percepción, la movilidad, el sentido común y los juicios de valor, por solo mencionar algunos ejemplos.

# Conclusiones

El ser humano y la IA tienen mucho que aprender el uno de la otra. Ello significa no solo que lo que aprendemos debe adaptarse a los vertiginosos cambios tecnológicos que se producen hoy en día a nuestro alrededor, sino también que la forma en que aprendemos debe incorporar algunas de las herramientas innovadoras y útiles que la propia IA ofrece. Al combinar la IA y la educación, podemos crear aulas globales, reunir mentes afines, e incluso enseñar a la IA a enseñarnos mejor.

No obstante, si no trabajamos con el fin de garantizar que cada uno de nosotros disfrute de igualdad de oportunidades para beneficiarnos de

las apasionantes posibilidades de la inteligencia artificial -por ejemplo, al generar conjuntos de datos abiertos e inclusivos o romper las barreras lingüísticas en la investigación sobre IA y el procesamiento del lenguaje natural-, estos avances tecnológicos solo servirán para aumentar las ya sorprendentes disparidades que existen en los distintos rincones del mundo. En este sentido, hay que establecer o revisar políticas y acuerdos, tanto a nivel nacional como internacional, a fin de garantizar que la IA no sea perjudicial ni pueda utilizarse de manera dañina.■



# Episodio II

## Maryam y la inmersión en la cuenca de datos

---

Concepción y guion: Dra. Katherine Evans

Ilustración: Cassandra Okwaniuzor Mark



# Introducción

La inteligencia artificial se está convirtiendo rápidamente en un elemento crucial para el avance del desarrollo humano y la creación de sociedades del conocimiento inclusivas. En un mundo cada vez más global y conectado, la IA nos permite comprender mejor nuestro entorno y adoptar decisiones, tanto a nivel de usuarios individuales como a nivel colectivo, en el sector público y privado. La IA puede ayudarnos a adoptar decisiones más adecuadas, fundamentadas y exactas, de forma generalizada: al señalar patrones que podríamos haber pasado por alto, encontrar conexiones que podríamos no haber visto, y brindar recomendaciones innovadoras que nunca habríamos imaginado por nuestra cuenta.

Sin embargo, si no somos conscientes de las formas en que la tecnología de la IA se expande y desarrolla, corremos el riesgo de pasar por alto un impresionante conjunto de desafíos éticos que amenazan con interferir en derechos humanos fundamentales o incluso obstaculizarlos. De hecho, el aumento de la vigilancia, la extracción de datos y la elaboración de perfiles, así como el sesgo algorítmico y la adopción de decisiones automatizada, entre otras cuestiones, suponen nuevos riesgos para los derechos a la intimidad y a la no discriminación que nos corresponden. Y lo que es peor, aunque estos riesgos plantean una amenaza para los derechos humanos en general, se aprecia que afectan de forma desproporcionada los derechos de las mujeres, las personas de color y otras minorías vulnerables.

Por una parte, el problema tiene que ver con la inestable relación que existe entre la adopción de decisiones automatizada, los datos y los prejuicios del pasado. Es importante garantizar que los errores éticos de antaño no influyan en las decisiones del presente, al utilizarse conjuntos de datos sesgados y anticuados que representan un mundo en el que ya no queremos vivir o al seguir ciegamente las recomendaciones ininteligibles de las herramientas de IA que se entrenan con este tipo de datos.

Por la otra, el problema está relacionado con nuestra propia incapacidad para entender y representar de manera adecuada y justa lo diversa que puede ser la humanidad. La inclusividad debe servir de guía en el diseño de los sistemas de IA, al garantizar que sus herramientas puedan observar todas las facetas de la humanidad y aprender de ellas, en vez de hacerlo de una pequeña muestra de rostros familiares, similares y fácilmente disponibles.

Si no trabajamos en pro de la solución de estos problemas, correremos el riesgo de construir una IA que no ayude a todas las personas de manera equitativa y adecuada, un mundo en el que la IA atienda perfectamente a algunos, pero apenas reconozca a otros, o un mundo en el que algunos seamos prácticamente invisibles... ■

EN UNA MAÑANA SOLEADA EN LAGOS, NIGERIA, MARYAM ESTÁ A PUNTO DE LLEGAR TARDE A LA QUE PODRÍA SER LA OPORTUNIDAD DE SU VIDA...



¿ASÍ QUE TE CONTRATARON PARA APRENDER SOBRE LA IA?

TODAVÍA NO. VOY A MI ENTREVISTA FINAL PARA REALIZAR UN PERÍODO DE PRÁCTICA EN ANÁLISIS DE DATOS.

ME ENSEÑARÁN TODO LO QUE NECESITO PARA PONER EN MARCHA MIS PROPIOS PROYECTOS.



AL PARECER, SON MUY GENEROSOS...

BUENO... TODOS NOS BENEFICAMOS CUANDO LA INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL ES MÁS INCLUSIVA.

SUPONGO QUE SÍ... PERO SIEMPRE PENSÉ QUE LA INFORMÁTICA ERA UNA COSA DE VARONES...



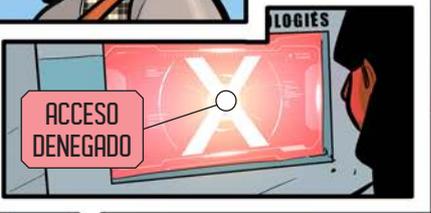
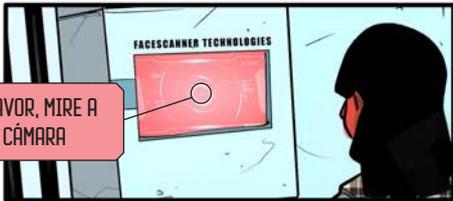
TAL VEZ EN EL PASADO. ¡PERO ESA ES EXACTAMENTE LA FORMA DE PENSAR QUE QUIERO CAMBIAR!

¡SI TÚ LO DICES, MARYAM! ¡APÚRATE QUE VAS A LLEGAR TARDE!

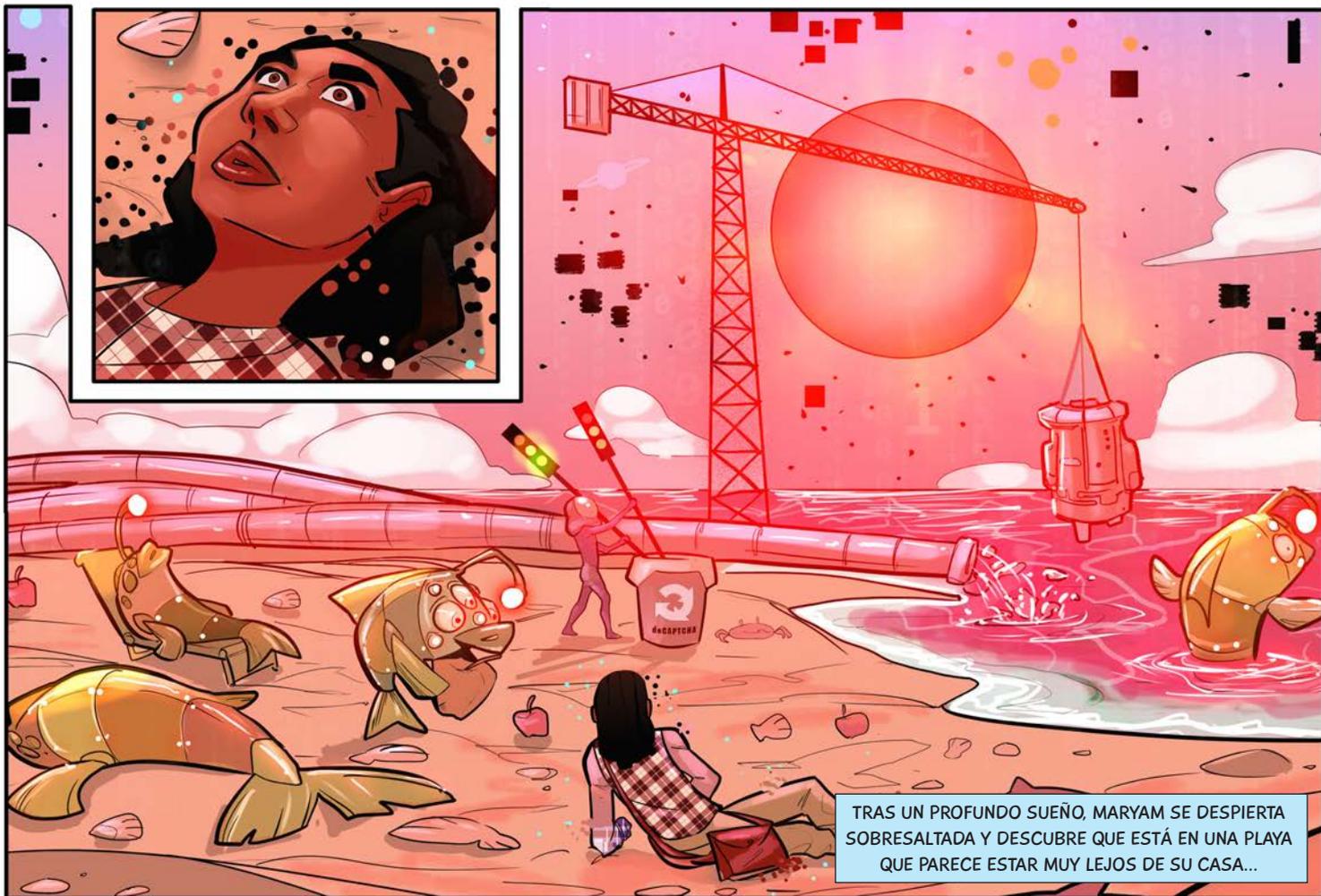
AL LLEGAR A LA PUERTA DE LA EMPRESA TECNOLÓGICA CON MUY POCOS MINUTOS DE ANTELACIÓN, MARYAM INTENTA DESESPERADAMENTE ABRIR LA PUERTA...



POR FAVOR, MIRE A LA CÁMARA











¿DISCÚLPEME!?

¡QUIERO DECIR QUE EL PEZ ES UN ALGORITMO DE CLASIFICACIÓN! ¡ES EVIDENTE QUE NO PUEDE PROCESAR EL LENGUAJE NATURAL!

SUPERA SUS CAPACIDADES...



¿ACASO ME CAÍ DE CABEZA



¡NO, NO SE CAYÓ DE CABEZA, CAYÓ EN PLETHOR.I.A.!

USTED ES MARYAM, ¿VERDAD?

¡SÍ!...



YO SOY LA DOCTORA Y, Y PUEDO AYUDARLA. ¿ME ACOMPAÑA?



BIENVENIDA A LA CUENCA DE DATOS, SITIO EMBLEMÁTICO DE LA VISIÓN ARTIFICIAL EN PLETHOR.I.A...

¡Y HOGAR DE MUCHOS ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN DE LA GALAXIA!



ESTOS ALGORITMOS PERMITEN QUE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL VEA E INTERPRETE EL MUNDO...





AL PRINCIPIO,  
APRENDEN DE LOS  
EJEMPLOS QUE LES  
DAN LOS HUMANOS.

PERO, CON EL TIEMPO,  
APRENDEN LO SUFICIENTE  
COMO PARA IDENTIFICAR  
LAS COSAS POR SÍ SOLOS.



¿DICE USTED QUE  
RECONOCEN LOS  
ROSTROS HUMANOS?

SÍ, SI FUERON  
CONCEBIDOS CON ESE  
FIN. TODO DEPENDE  
REALMENTE DE LOS DATOS  
DE ENTRENAMIENTO.



ESO ME  
RECUERDA  
ALGO...



ALEJADAS DE LOS COMPETIDORES, LA DOCTORA Y  
Y MARYAM TRAMAN UN PLAN...



¿DICE QUE TENGO  
QUE COLARME EN ESA  
COMPETENCIA?

ADMITO QUE ES MUY POCO  
CONVENCIONAL, PERO ESTA ES  
MI HIPÓTESIS...



PARA QUE LOS ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN  
RECONOZCAN ALGO, HAY QUE ENTRENARLOS. LOS SERES  
HUMANOS DEBEN DECIRLES CÓMO IDENTIFICAR LAS COSAS  
EN EL MUNDO, Y CÓMO LLAMARLAS. POR EJEMPLO...



¿QUÉ ES  
ESTO?

UNA  
MANZANA...

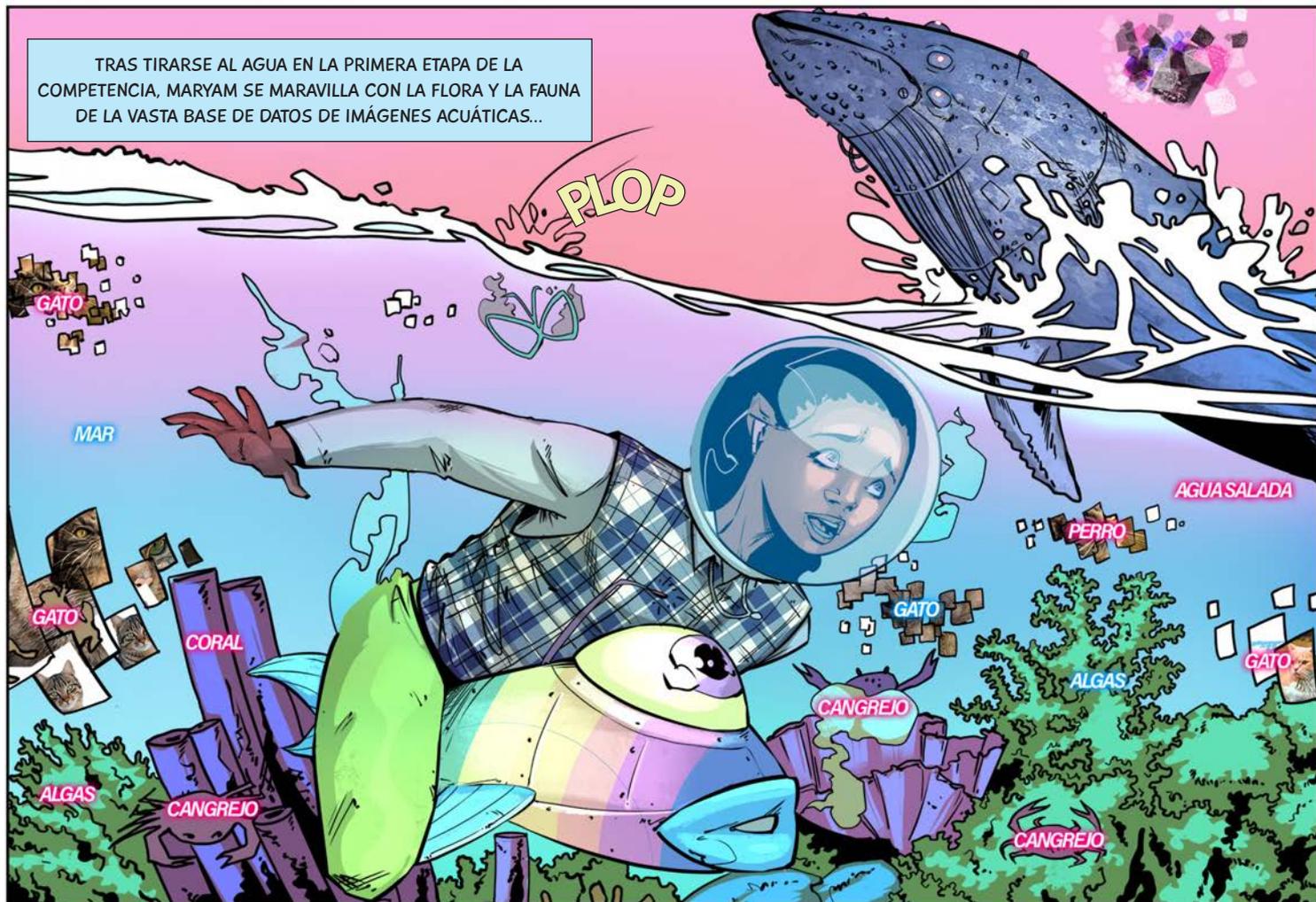
PERO. ¿ACASO TODAS  
LAS MANZANAS LUCEN  
IGUALES?







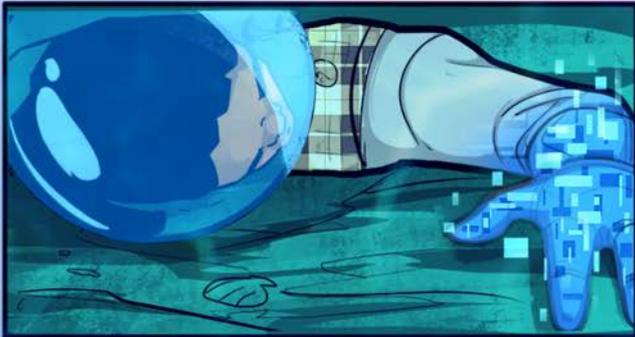
TRAS TIRARSE AL AGUA EN LA PRIMERA ETAPA DE LA COMPETENCIA, MARYAM SE MARAVILLA CON LA FLORA Y LA FAUNA DE LA VASTA BASE DE DATOS DE IMÁGENES ACUÁTICAS...





A MEDIDA QUE SE ADENTRA EN EL CORAZÓN DE LA BASE DE DATOS, MARYAM TROPIEZA CON ALGUNOS ROSTROS DESCONOCIDOS...







ENCONTRÉ LA CATEGORÍA, PERO  
¿CÓMO VOY A ENCONTRAR UNA  
ETIQUETA? A MENOS QUE...

EN ALGUNA PARTE DE LA COSTA DEL PACÍFICO...











MARYAM DESCIENDE AL INTERIOR DE LA NAVE, SIN TENER NI IDEA DE LO QUE LE ESPERA...

¡AH! ¿NO DIJE QUE HABÍA CONTRATADO A UNA COPILOTO?

¡ES UN PLACER CONOCERLA, MARYAM!

¡NO TODOS LOS DÍAS SE ENCUENTRA A UNA JOVEN CON UN PERFIL COMO EL SUYO!



DISCÚLPEME, PERO ¿CÓMO SABE MI NOMBRE?



POR SU SOLICITUD, EVIDENTEMENTE.

YO MISMA LA SELECCIONÉ PARA LAS PRÁCTICAS, PERO ENTONCES...

...AL PARECER RUTHDOL TIENE UN PROBLEMA TÉCNICO CON SU HERRAMIENTA DE CONTRATACIÓN...

Y SU SOLICITUD NO FUE SELECCIONADA POR EL SISTEMA AUTOMÁTICO...

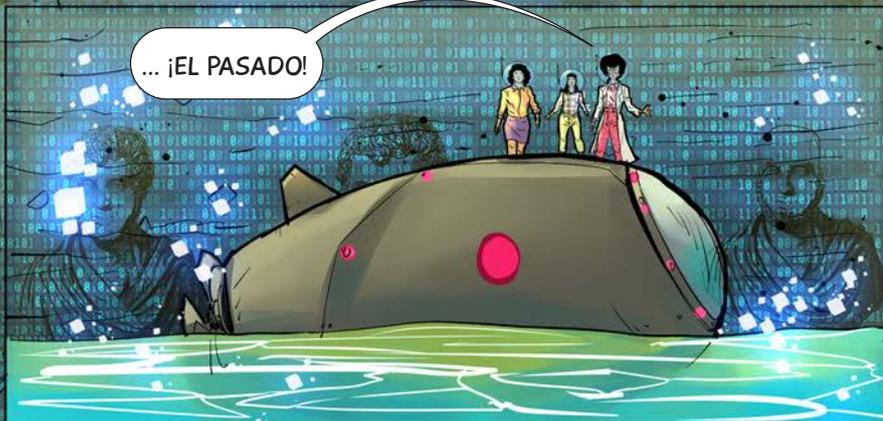


PERO, ¿CÓMO PUDO SUCEDER?

¡ESO ES EXACTAMENTE LO QUE VAMOS A AVERIGUAR! ¡AMÁRENSE LOS CINTURONES!



... ¡EL PASADO!

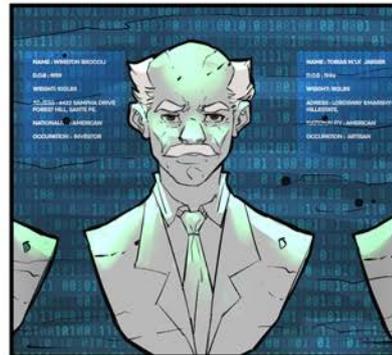


SEAN BIENVENIDAS A LAS MINAS DE DATOS DONDE SE ALOJAN ALGUNOS DE LOS CONJUNTOS DE DATOS MÁS ANTIGUOS DE PLETHOR.I.A. TENGAN LA GENTILEZA DE SEGUIRME...



A DIARIO LLEGAN A PLETHOR.I.A. NUEVOS DATOS DE TODO TIPO. SE PROCESAN, ALMACENAN...

PERO TAMBIÉN TENEMOS DATOS SOBRE CÓMO ERAN LAS COSAS ANTES DE LA IA. ESO ES LO QUE VEN AQUÍ.



ESTOS DATOS PERMITEN INTERPRETAR EL MUNDO Y TOMAR DECISIONES, SALVO...

¿SALVO QUÉ?

BUENO, SI QUISIÉRAMOS SABER CÓMO ES EL ASTRONAUTA IDEAL...

A JUZGAR POR LO QUE SE VE AQUÍ, ¿CUÁL SERÍA PARA NOSOTRAS EL ASTRONAUTA IDEAL?



¿PROBABLEMENTE ALGUIEN COMO ELLOS...?

¡EXACTO! ¡AUNQUE PERSONAS MUY DIFERENTES PODRÍAN HACER ESE TRABAJO!

ELLO FORMA PARTE DE LO QUE LLAMAMOS "SESGO ALGORÍTMICO", MARYAM, Y SU ERROR ESTÁ ÍNTIMAMENTE RELACIONADO CON ESTE SESGO.

Y PARA SUBSANARLO, VAMOS A TENER QUE ROBARNOS UN HUEVO...

¿CÓMO?





¡JAMÁS LO HUBIERA PENSADO, PERO ESA ES NUESTRA HERRAMIENTA DE CONTRATACIÓN!

¡GENIAL! ESTO DEBERÍA SER FÁCIL...



CREO QUE NUESTRO AMIGUITO AQUÍ SE HA ESTADO DELEITANDO CON CIERTOS DATOS MUY SESGADOS...



Y QUE ALLÁ DENTRO, EN ALGÚN LUGAR, UNA PEQUEÑA VERSIÓN SUYA HA CAÍDO EN LA CATEGORÍA NEGATIVA...



¿CATEGORÍA NEGATIVA?

EL GRUPO DE PERSONAS QUE EL CANGREJO CONSIDERA NO APTO...

¡COLÓQUESE EN LA CATEGORÍA POSITIVA, Y SU ERROR DEBERÁ CORREGIRSE!



¿Y CÓMO LO HAGO?

¡A MÍ NO ME PREGUNTE; YO NO SOY INGENIERA!

ESO ME TRANQUILIZA MUCHO...

MARYAM SE ACERCA SIGILOSAMENTE AL CANGREJO DORMIDO, EN BUSCA DE SU HUEVO TAN ESPECIAL...



ESTO ES PAN COMIDO...



¡TENGO QUE BUSCAR ALGO CON QUE RELLENAR ESE ESPACIO!



¡CUIDADO, MARYAM!  
¡CREO QUE SE ESTÁ DESPERTANDO!



¡USE LA CABEZA!



¡MUY BIEN,  
ALLÁ VOY...!



¡BRAVO,  
MARYAM!

¡YA CORRIÓ UN DESEQUILIBRIO  
ÉTICO! ¡EL PLANETA AÑADE NUEVOS  
DATOS PARA QUE LO QUE ACABA DE  
HACER SE CONVIERTA EN REALIDAD!



ASTRONAUTAS



¡OIGAN, USTEDES!  
¡CREO QUE TENEMOS  
UN PROBLEMA!

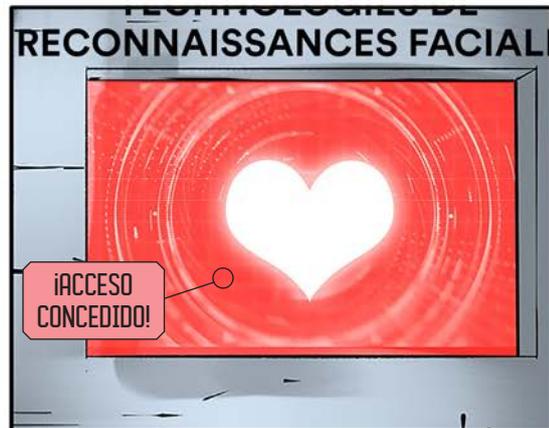


PESE A QUE LAS INTERMINABLES CAVERNAS DE LAS MINAS DE DATOS ESTÁN INUNDADAS DE ROSTROS MÁS CONOCIDOS, LA FELICIDAD DE MARYAM PRONTO SE VE INTERRUMPIDA...

**PLAAAAAASS**







# Glosario de términos

## Algoritmos de clasificación:

en el caso del aprendizaje automático supervisado, los algoritmos de clasificación son modelos que aprenden, a partir de los datos de entrenamiento de entrada, a predecir la probabilidad de que las muestras de un conjunto de datos novedoso y diferente se integren en una de las categorías de clasificación predeterminadas (también conocidas como “subpoblaciones”). En otras palabras, el modelo aprende primero las categorías y sus asociaciones a partir de las etiquetas que los ingenieros le proporcionan durante el entrenamiento y luego utiliza lo aprendido para clasificar los nuevos datos en esas mismas categorías.

## Conjunto de datos:

en ocasiones denominado base de datos, es sencillamente una colección de datos estructurados. Dicho de otro modo, es una colección de elementos como hechos, mediciones, observaciones, imágenes, texto, audio o vídeo, o sus representaciones. Los conjuntos de datos son esenciales para la inteligencia artificial. ¡De hecho, sin conjuntos de datos, la IA no podría aprender, percibir, categorizar, hablar, escuchar ni interpretar! Los conjuntos de datos pueden ser grandes o pequeños, públicos o privados, equilibrados o sesgados, pero independientemente de los detalles, los conjuntos de datos constituyen la columna vertebral del aprendizaje

automático ascendente o lo que denominamos acertadamente IA basada en datos.

## Herramientas de contratación:

designan el uso de la inteligencia artificial para automatizar parcialmente el proceso de contratación. Ello puede incluir la programación automática de entrevistas a candidatos, la preselección de candidatos (mediante análisis y recomendaciones), el emparejamiento de candidatos, los bots de charla o los entrevistadores telefónicos o por vídeo basados en la IA. En la actualidad, la mayoría de los procesos de contratación no está totalmente automatizado y se emplea con objeto de facilitar la adopción de decisiones por parte

de los encargados del proceso de contratación.

## Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN):

rama de la investigación en inteligencia artificial dedicada a dotar a los ordenadores de la capacidad de entender textos y la palabra hablada, de forma similar a los seres humanos. Normalmente, el PLN combina métodos lingüísticos tradicionales, como la modelización de un lenguaje basada en normas, con métodos estadísticos o de aprendizaje automático. El procesamiento de lenguaje natural, que tradicionalmente constituía un problema difícil de resolver en la investigación de IA, ha mejorado de manera notable con el uso del

# Glosario de términos

aprendizaje automático y está presente en muchas aplicaciones cotidianas de la IA, como los asistentes de voz, los programas de conversión de voz a texto, la traducción automática y los bots de charla.

## **Sesgo algorítmico:**

término general que describe las formas en que determinados sistemas de IA pueden generar resultados, decisiones o recomendaciones que muestren inclinación o prejuicio en favor o en contra de una persona o grupo, especialmente de una manera que se considere injusta. Las causas de estos sesgos son múltiples y están relacionadas con la representatividad del conjunto de datos, su tamaño, las ponderaciones

del propio modelo de IA e, incluso, la predisposición consciente y subconsciente de los programadores del sistema. Aunque la mayoría de los sistemas de IA bien diseñados están libres de sesgos algorítmicos, el hecho de garantizar que estos sistemas funcionen siempre de forma justa sigue siendo un tema delicado para los profesionales de la IA.

# Conclusiones

Cada vez más, la función de la inteligencia artificial es ayudar a los seres humanos a dar sentido a un mundo sumamente complejo y acelerado. No obstante, ¿qué tipo de ayuda puede ofrecer si su propio diseño y estructura privilegian automáticamente a algunos en detrimento de otros?

Para que ello no ocurra, es menester adoptar medidas que garanticen que los derechos humanos de todos gocen de una protección plena y adecuada. Esta solución comienza parcialmente en la fase de diseño, cuando se verifica que los conjuntos de datos sean exhaustivos, inclusivos y sensibles a las vulnerabilidades y particularidades de cada

uno. Asimismo, es preciso desarrollar una supervisión adecuada de los sistemas de IA, o sea, que los seres humanos de todos los niveles del ecosistema de la IA trabajen con miras a promover y respetar las normas éticas internacionales basadas en los derechos humanos, que contribuyan a garantizar que las herramientas de la IA sean realmente beneficiosas para todos.

En su conjunto, estos esfuerzos contribuirán en gran medida a evitar los prejuicios y la discriminación en el desarrollo y el uso de los sistemas de IA, y a confirmar que el futuro de la IA sea el que todos queremos.



# Episodio III

## Shirin y el sistema de recomendación

---

Concepción y guion: Dra. Katherine Evans

Ilustración: Asma Kraiem



# Introducción

Cada día, la IA incide en la vida de millones de personas de todo el planeta, al moldear sus experiencias y oportunidades y reforzar su comprensión del mundo que les rodea. Utilizamos la tecnología para conectarnos con nuestros amigos, descubrir nuevos intereses o comprender mejor los temas que nos preocupan. De hecho, al elegir qué partes de nuestra vida compartimos en línea, podríamos utilizar incluso la IA para entendernos o reinventarnos. En este sentido, la IA nos ofrece una oportunidad sin precedentes para fomentar el crecimiento personal y colectivo, al unir al mundo y resaltar la increíble diversidad de experiencias, opiniones y conocimientos humanos existentes.

No obstante, de la misma forma en que la IA nos ofrece una ventana a través de la cual ver el mundo, también brinda a cada uno una visión singular de este mundo. Cuando interactuamos con tecnologías como las plataformas de las redes sociales o de contenidos en línea, la inteligencia artificial configura nuestra experiencia entre bastidores, al mostrarnos los contenidos que más nos puedan gustar, ponernos en contacto con otros usuarios con los que podríamos tener algo en común y, ocasionalmente, descartar ideas que podrían poner en tela de juicio nuestras convicciones o incomodarnos. De este modo, la inteligencia artificial cambia nuestra visión del mundo, al mostrarnos lo que es más encantador.

¿Cómo sabe la IA lo que más le gustaría ver a cada uno? En parte, lo sabe porque se lo decimos. Cada vez que nos gusta un vídeo, comentamos una publicación, añadimos un nuevo amigo o seguimos la actividad de alguien, le decimos a la inteligencia artificial: “quiero ver más de esto, por favor”. Al mismo tiempo, la IA también profundiza en cómo pasamos nuestro tiempo en línea, por ejemplo, en qué anuncios hemos hecho clic, qué vídeos hemos visto, qué páginas hemos visitado y cuánto tiempo les hemos dedicado. La IA registra toda esta información en forma de datos y, a diario, los utiliza para sugerirnos nuevas cosas que leer, ver, comprar o hacer. Entonces, de la misma forma en que la IA nos ofrece una visión personalizada del mundo, posee una visión muy personal de cada uno de nosotros, definida totalmente por los datos que ha recopilado.

Pero, ¿qué ocurre cuando no estamos de acuerdo con la forma en que nos han definido nuestros datos? ¿Qué debe hacerse cuando ver lo que resulta interesante se consigue a costa de no ver lo que es importante? ¿Cómo podemos separar la verdad de la ficción en nuestra ventana al mundo, y cómo puede la IA distinguir la diferencia? Las respuestas pueden variar de una persona a otra... ■



DURANTE UN TRANQUILO ALMUERZO ENTRE AMIGOS EN LA UNIVERSIDAD DE MANOUBA, SHIRIN PREGUNTA A ABBI SOBRE SU ÚLTIMA Y DESCABELLADA TEORÍA...

ABBI, ¿DE VERDAD CREES QUE NUESTROS TELÉFONOS NOS ESPÍAN?

¿DE QUÉ OTRA FORMA PODRÍAS EXPLICAR VÍDEOS COMO ESTE? EL TIPO NO TIENE GATO, NO CONOCE A NINGÚN GATO, NI SIQUERA LE GUSTAN LOS GATOS...

PERO MENCIONA LA "COMIDA PARA GATOS" EN UNA CONVERSACIÓN Y UNOS DÍAS DESPUÉS...

¡PUM! ¡APARECE UN ANUNCIO DE COMIDA PARA GATOS EN SU CUENTA WEB!

POR FAVOR, CHICOS, DÉJENOS COMER EN PAZ...



VAMOS, ABBI, ¿DÓNDE ESTÁN TUS PRUEBAS? ¿Y QUÉ SI UN TIPO CREE QUE SU TELÉFONO ESTÁ PINCHADO? ESO NO SIGNIFICA QUE SEA VERDAD.

Y DICE QUE QUIERE SER PERIODISTA...

BUENO, AUNQUE FUERA ASÍ... ¡YO NO TENGO NADA QUE OCULTAR!

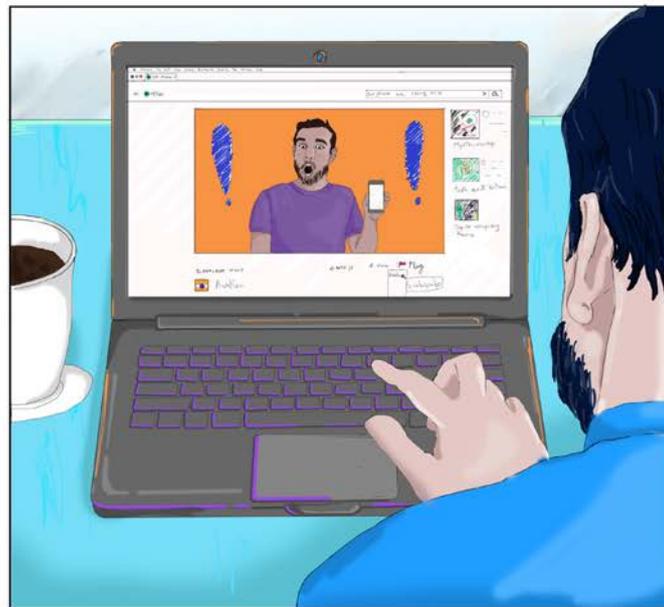
...JURARÍA QUE ESA ES PRECISAMENTE SU ESTRATEGIA...

CUIDADO, ABBI... TU TELÉFONO ESTÁ SOBRE LA MESA...ES PROBABLE QUE ALGUIEN NOS ESTÉ ESCUCHANDO AHORA MISMO...

¿DE VERAS QUE A NINGUNO DE USTEDES LE PREOCUPA SU PRIVACIDAD?

ABBI, TÚ NUNCA CREES NADA SIN HABERLO COMPROBADO ANTES. ASÍ ES QUE, ¿PARA QUÉ TOMAR A ESTE TIPO EN SERIO?

NO SOY EL ÚNICO. ¡EL VÍDEO TIENE CASI 30.000 "ME GUSTA"!









Y DESCUBRE A UNA DOCTORA  
Y MUY FRUSTRADA...

¡VAMOS, ACABEN DE  
HACER CHISPA!... ¡CASI  
SIEMPRE HAY FRICCIÓN  
ENTRE USTEDES!

DISCÚLPEME.  
¡CREO QUE ESTOY  
PERDIDA!



¡QUÉ SUERTE! PENSÉ  
QUE TENDRÍA QUE DAR  
MUCHAS VUELTAS ANTES  
DE ENCONTRARLA...

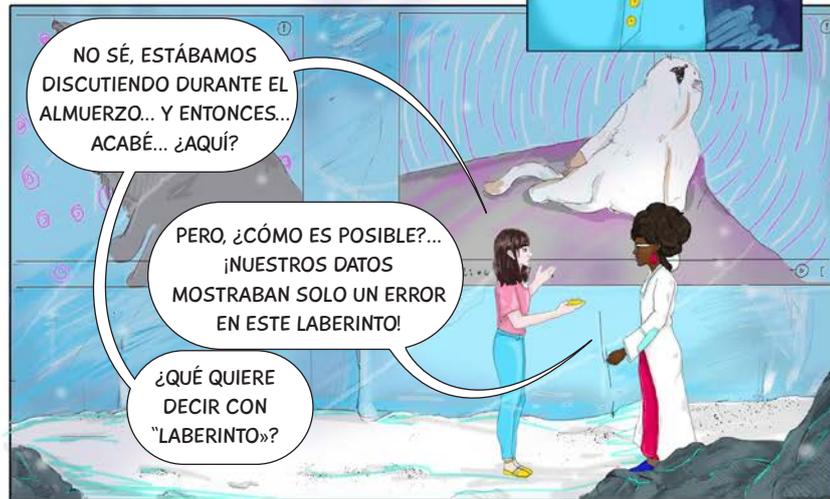
¿ME BUSCABA  
A MÍ?



¡CLARO QUE SÍ!  
USTED ES ABBI,  
¿VERDAD?

NO, YO SOY  
SHIRIN... ¡Y ESTOY  
BUSCANDO A MI  
AMIGO ABBI!

¡AHORA SOMOS  
DOS...! PERO... ¿QUÉ  
HACE USTED AQUÍ?



NO SÉ, ESTÁBAMOS  
DISCUTIENDO DURANTE EL  
ALMUERZO... Y ENTONCES...  
ACABÉ... ¿AQUÍ?

PERO, ¿CÓMO ES POSIBLE?...  
¡NUESTROS DATOS  
MOSTRABAN SOLO UN ERROR  
EN ESTE LABERINTO!

¿QUÉ QUIERE  
DECIR CON  
"LABERINTO"?



ESTÁ DENTRO DE UNA PLATAFORMA DE ALOJAMIENTO DE CONTENIDOS. YA SABE, DÓNDE VA A VER SUS VÍDEOS FAVORITOS EN LÍNEA.

¿QUIERE DECIR QUE ESTAMOS DENTRO DE UN TELÉFONO?

NO, ES SOLO UNA VENTANA DE ACCESO, COMO LAS TABLETAS Y LOS ORDENADORES.

LOS PROGRAMAS AGENTES DE INTERNET COMO ESTE LE PERMITEN ACCEDER A SUS CONTENIDOS DESDE CUALQUIER LUGAR.



¿QUÉ QUIERE DECIR?

BUENO, CUANDO SE MIRA LA LUNA A TRAVÉS DE UNA VENTANA, LA LUNA NO ESTÁ REALMENTE DENTRO DE LA VENTANA.

MUCHAS OTRAS PERSONAS PUEDEN VERLA AL MISMO TIEMPO...



ENTONCES, ¿ESTAMOS EN LA "LUNA"?

DE CIERTA FORMA. EN REALIDAD, ESTAMOS DENTRO DE UN CATÁLOGO. AQUÍ TODO EL CONTENIDO DE LA PLATAFORMA ES VISIBLE.

VERLO ES FÁCIL, LO DIFÍCIL ES NAVEGAR POR ÉL.



¿ACASO ALGO COMO ESTO SERÍA DE UTILIDAD?



¡OH, MI SISTEMA DE RECOMENDACIÓN! ¡LO HA ENCONTRADO!

A MÍ ME PARECE UNA BRÚJULA. DE TODOS MODOS... CREO QUE SE ROMPIÓ DURANTE EL ACCIDENTE, NO DEJABA DE GIRAR.

¡AH! ESO ES TOTALMENTE NORMAL. ME ESTRELLÉ DURANTE EL ARRANQUE EN FRÍO.



EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN ES COMO UNA BRÚJULA ESPECIAL, PERO EN LUGAR DE SEÑALAR EL NORTE,

TRATA DE MOSTRARLE EL CAMINO PARA LLEGAR A LO QUE QUIERE VER.



PERO, ¿CÓMO SABE LO QUE ME GUSTA?

BUENO, ¡JUSTED SE LO ENSEÑA! ¿NO SE HA DADO CUENTA DE QUE CUANDO VE UN VÍDEO, LA PLATAFORMA LE SUGIERE OTROS SIMILARES QUE PODRÍAN GUSTARLE?



BUENO, CADA VEZ QUE USTED VE UN VÍDEO, ES COMO SI DIERA UN PASO MÁS EN ESTE LABERINTO.

EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN RASTREA LOS PASOS Y LOS UTILIZA PARA ADIVINAR A DÓNDE LE GUSTARÍA IR DESPUÉS.



ASÍ QUE... ¿CUANTO MÁS CAMINAMOS, MÁS SABE LO QUE NOS GUSTA?

¡SÍ! Y TRATA DE LLEVERNOS EN ESA DIRECCIÓN.

ENTONCES, ¿POR QUÉ NO FUNCIONÓ ANTES?



¡PORQUE AÚN USTED NO HABÍA EMPEZADO A CAMINAR! EL SISTEMA NO TENÍA NI IDEA DE A DÓNDE USTED QUERÍA IR.

BUENO, QUIERO ENCONTRAR A ABBI, ¿NO PODEMOS USARLO PARA ESO?



SÍ, TAL VEZ... PERO, ¿HASTA QUÉ PUNTO CONOCE USTED A SU AMIGO?

SÉ QUE PASA MUCHO TIEMPO VIENDO VÍDEOS EN INTERNET, ASÍ ES QUE LA COSA PUDIERA COMPLICARSE... PODRÍA ESTAR EN CUALQUIER PARTE...



EN REALIDAD, TENGO ENTENDIDO QUE ABBI MARCÓ UN VÍDEO ESPECÍFICO EN EL LABERINTO.

SI LOGRA LLEVARME A ESE LUGAR, QUIZÁS PUEDA DEVOLVERLOS A AMBOS A CASA.

¡SÍ, AHORA RECUERDO! ES ESE RIDÍCULO VÍDEO QUE ESTÁBAMOS VIENDO DURANTE EL ALMUERZO.





: LA BÚSQUEDA DE ABBI HACE QUE LA DOCTORA Y Y SHIRIN SE ADENTREN AÚN MÁS EN EL LABERINTO. DE REPENTE, ANTE EllAS APARECEN, UNA VEZ MÁS, LAS EXTRAÑAS CRIATURAS...

¿QUÉ SON ESAS COSAS?  
LAS SIGO VIENDO POR  
TODAS PARTES.



LES DAN DIFERENTES NOMBRES...  
LA MAYORÍA DE LA GENTE LAS  
LLAMA "PERFILES DE USUARIOS".  
YO PREFIERO LLAMARLAS  
"PERFILES DE DATOS"...

... PERO, EN REALIDAD,  
SON COMO GEMELOS  
DIGITALES.



PERO, NO PARECEN  
MUY HUMANOS  
QUE DIGAMOS.

TODO DEPENDE DE SUS DATOS.  
AQUÍ LOS DATOS SON LOS QUE  
DEFINEN QUIÉN ERES.

¿DE QUÉ TIPO DE  
DATOS ESTAMOS  
HABLANDO?



EN REALIDAD, DE  
MUCHAS COSAS...

LOS VÍDEOS QUE USTED VE Y LE GUSTAN,  
LOS COMENTARIOS QUE DEJA, LAS  
PÁGINAS A LAS QUE SE SUSCRIBE Y LAS  
PERSONAS A LAS QUE SIGUE.



A MEDIDA QUE NUESTRAS INTRÉPIDAS AVENTURERAS SIGUAN LA PISTA DE ABBI, LOS CONTENIDOS DE LAS PAREDES HELADAS DEL LABERINTO SE VUELVEN CADA VEZ MÁS SOMBRÍOS Y RAROS...

PADEMIA  
4  
5G  
=  
PRISION

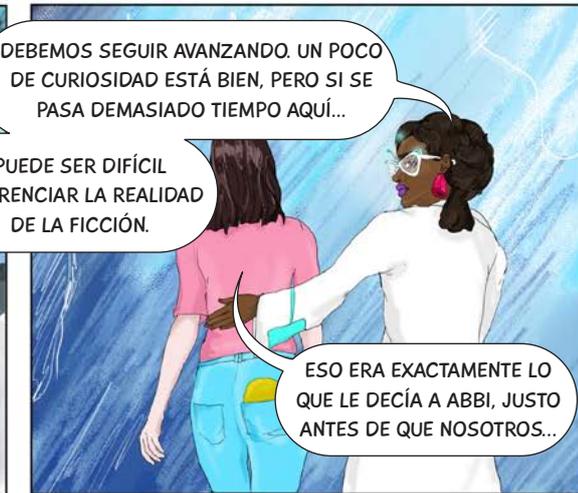
DEBEMOS ESTAR ACERCÁNDONOS, CADA VEZ SE HACE MÁS DIFÍCIL DEMOSTRAR SI LAS INFORMACIONES SON CIERTAS O FALSAS...

SABE... EL CAMINO QUE RECORRIMOS DESDE LA SECCIÓN DE LOS GATOS HASTA LA NEGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO FUE SORPRENDENTEMENTE CORTO...

¡PUEDE SER, SI SE DEJA QUE EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN HAGA TODO EL TRABAJO! DE AHORA EN ADELANTE, DEBEREMOS TENER CUIDADO.

CUANTO MÁS NOS ACERCAMOS A LAS CONSPIRACIONES, MÁS RESBALADIZO SE VUELVE EL CAMINO...

LA TIERRA HA SIDO TRAGADA POR UN AGUERO NEGRO!





QUÉ SANCIÓN TAN SEVERA... ¿QUÉ TIPO DE VÍDEO ERA?

ESTA HUELLA DIGITAL ESTÁ PROHIBIDA. EL VÍDEO DEBE SER DESTRUIDO.

NO ES MÁS QUE UN ROBOT. NO PUEDE SER MÁS PRECISO.



PERO SI NI SIQUERA SABE LO QUE ESTÁ BORRANDO... ¿NO ES ALGO PELIGROSO?

EL ROBOT SOLO BORRA LOS VÍDEOS QUE FIGURAN EN UNA LISTA DE BÚSQEDA.

¿EN SERIO? ¿QUÉ HAY QUE HACER PARA ESTAR EN UNA LISTA COMO ESA?



PRESENTAR UN CONTENIDO PERTURBADOR O VIOLENTO. SE TRATA DE VÍDEOS QUE CASI TODAS LAS PLATAFORMAS CONSIDERAN QUE NO DEBEN APARECER EN LÍNEA

ESTA PLATAFORMA Y OTRAS PARECIDAS HACEN APORTES A LA LISTA.



ENTONCES... ¿EL VÍDEO ES COMO UN DELINCUENTE?

SÍ... UNO QUE ES BUSCADO EN TODOS LOS PAÍSES.

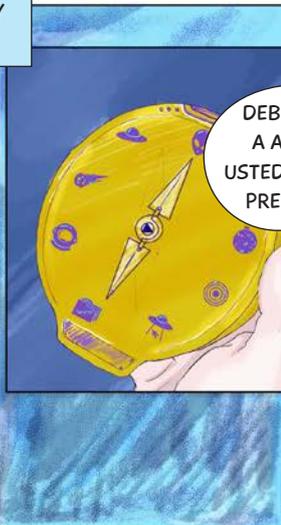
PERO AÚN ASÍ... ¿NO SE SUPONE QUE TODOS LOS DELINCUENTES TENGAN DERECHO A JUICIO?

CLARO QUE SÍ, EN LOS CASOS MÁS COMPLEJOS... PERO TENEMOS OTROS ALGORITMOS PARA ELLO...

CADA VEZ MÁS SEGURAS DE SÍ MISMAS, SHIRIN Y LA DOCTORA Y PARECEN ESTAR A PUNTO DE RESOLVER EL CASO...



¡GUAU! SE DIRÍA QUE EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN QUIERE QUE TOMEMOS ESTE CAMINO...



SÍ... EMPIEZA A HACER PREDICIONES MÁS FIABLES...  
DEBERÍA LLEARNOS DIRECTO A ABBI. SIEMPRE Y CUANDO USTED CONOZCA REALMENTE LAS PREFERENCIAS DE SU AMIGO.



CREO QUE SÍ... LAS SOCIEDADES SECRETAS SON LO SUYO...



...EL ACCESO PARECE ESTAR MEDIO BLOQUEADO.

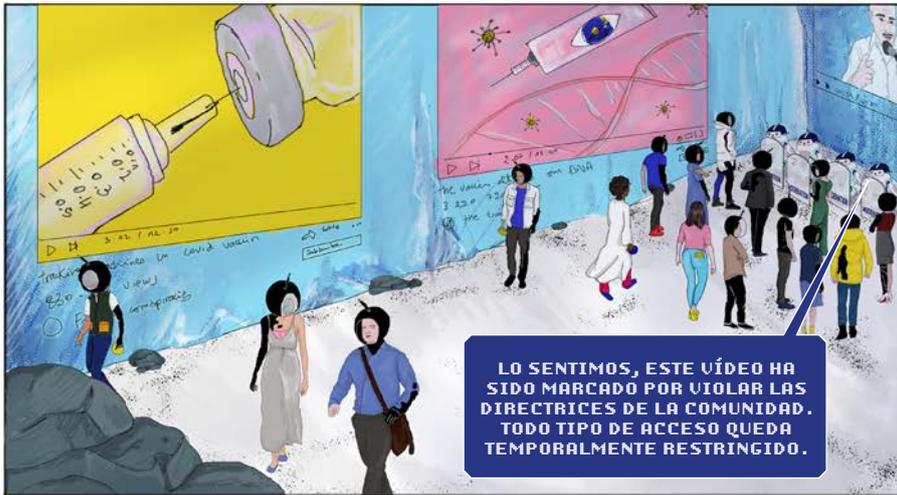
BUENO... PODEMOS DARLE LA VUELTA...



ME PARECIÓ VER UN ATAJO EN LA SECCIÓN DE DESINFORMACIÓN SOBRE VACUNAS...

EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARECE ESTAR BASTANTE SEGURO...

VEAMOS QUÉ NOS ESPERA.







¡BIEN,  
REPRODÚZCALO!

ME GUSTA CREER QUE SOY UN TIPO  
DECENTE. PERO PARA SER SINCERO,  
HAY UN GRUPO DE PERSONAS A LAS  
QUE REALMENTE ODO...



USTEDES SABEN DE QUIENES  
HABLO.. ESTÁN POR TODAS PARTES,  
PROBABLEMENTE HAYA UNAS  
CUANTAS AQUÍ ESTA NOCHE.

SE QUEJAN  
CONSTANTEMENTE DE  
QUE EL MUNDO NO ESTÁ  
HECHO PARA ELLAS...



RECLAMAN UN TRATO  
ESPECIAL PORQUE  
"NACIERON ASÍ" ...

Y LLEGAS A CREER QUE  
SON SOPORTABLES...  
HASTA QUE COMES A  
SU LADO.

YA SABEN...  
¡LOS ZURDOS!

¿POR QUÉ NO PUEDEN  
USAR LA MANO DERECHA  
COMO TODO EL MUNDO?



JE JE!

00:59 / 4:30



JUSTO CUANDO SHIRIN SE ACERCA AL VÍDEO  
MARCADO POR ABBI, DA UN FATÍDICO PASO EN FALSO...

¡MIRE POR DONDE CAMINA!  
PARECE QUE EL CAMINO  
ESTÁ CONGELADO...

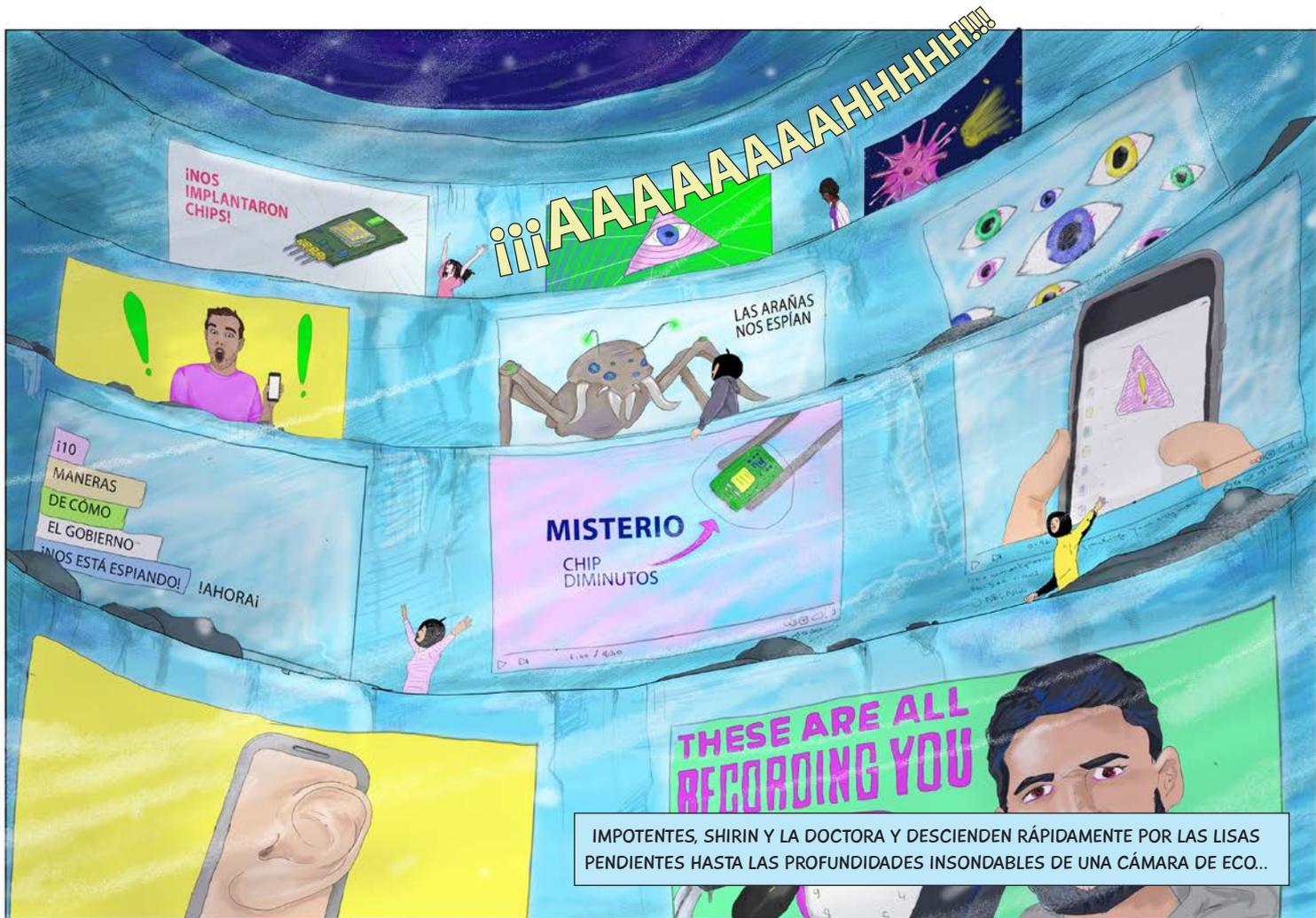
¡SE DIRÍA QUE  
EL SISTEMA DE  
RECOMENDACIÓN SE HA  
VUELTO LOCO!

...RESBALADIZO.

AAAAAAAAAHHHHH!!!

ASÍ ES, PERO SEGUIRLO A  
CIEGAS PUEDE CONDUCIRLA A  
UN TERRENO...

ESTAS GAFAS VAN  
A SER MUY ÚTILES.



¡NOS IMPLANTARON CHIPS!

iiiiAAAAAAAHHHHH!!!

! !

LAS ARAÑAS NOS ESPÍAN

Multiple eyes of various colors (green, purple, yellow, blue) looking out from the wall.

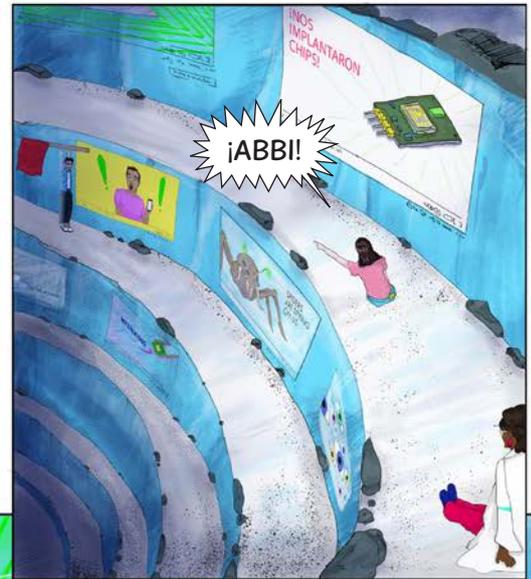
¡10 MANERAS DE CÓMO EL GOBIERNO NOS ESTÁ ESPIANDO! ¡AHORAI

MISTERIO  
CHIP DIMINUTOS

Hand holding a smartphone displaying a purple triangle icon.

THESE ARE ALL RECORDING YOU

IMPOTENTES, SHIRIN Y LA DOCTORA Y DESCENDEN RÁPIDAMENTE POR LAS LISAS PENDIENTES HASTA LAS PROFUNDIDADES INSONDABLES DE UNA CÁMARA DE ECO...





¡AL PRINCIPIO ME OPUSE, SHIRIN, PERO ME ALEGRO DE QUE HAYAS MARCADO ESE VÍDEO!

¿TE HAS PASADO TODO EL TIEMPO COLGADO AHÍ?



BUENO, ¡NO IBA A SOLTARME!

¿QUÉ ES LO QUE TIENE ENCIMA?

¡ESE ES EL ERROR! AFORTUNADAMENTE, LO ENCONTRAMOS ANTES DE QUE FUESE DEMASIADO TARDE.



¿QUÉ QUIERE DECIR CON "DEMASIADO TARDE"?

...ESE ES UNO DE LOS RIESGOS DE LAS CÁMARAS DE ECO.

ES FÁCIL ENTRAR, PERO DIFÍCIL SALIR. ¡PUDO QUEDARSE ATRAPADO AQUÍ ABAJO PARA SIEMPRE!

¿CÁMARAS DE ECO?

ES LO QUE SUCEDE CUANDO SE PERMITE QUE EL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN REALICE TODO EL TRABAJO.

SUPONE QUE A USTED LE GUSTA A DÓNDE VA Y, SI NO LE DICE LO CONTRARIO, TODO LO QUE PUEDE HACER ES LLEVARLO POR ESE CAMINO...

HASTA QUE COMIENZA A MOVERSE EN CÍRCULOS.







¿NO HACE MUCHO FRÍO PARA UNA GABARDINA?

... ¡ESTE ABRIGO TIENE UNOS AJUSTES DE PRIVACIDAD IMPRESIONANTES! NO ME IMPORTA PASAR FRÍO CON TAL DE SER INVISIBLE.



¿Y QUÉ LA TRAJÓ A UNA CÁMARA DE ECO COMO ESTA?

ESCRIBO UN ARTÍCULO SOBRE PRIVACIDAD Y MACRODATOS.

SEGUÍA UNA PISTA, PERO EN ALGÚN MOMENTO TOMÉ EL CAMINO EQUIVOCADO...

ESO LE PASA A CUALQUIERA.



¡QUIENQUIERA QUE USTED SEA, HABLA COMO YO!

ME LLAMO ÁNGELA.

NO SE PARECE MUCHO A UN PERFIL DE DATOS...



LO TOMARÉ COMO UN CUMPLIDO. EN REALIDAD, SOY PERIODISTA.

EXPLORO ESTA PLATAFORMA Y OTRAS SIMILARES HACE SEMANAS, HASTA QUE VINE A PARAR AQUÍ.



¡ASÍ ES! Y HABLANDO DE ESO, ¿CUÁL ES SU ESTRATEGIA DE SALIDA? ESTA CÁMARA NO TIENE FIN...



BUENO... SUPUSE QUE, SI ABBI Y SHIRIN SE ENCONTRABAN EN EL LABERINTO, EL ERROR SE CORREGIRÍA SOLO...

PERO EL DÍA DE HOY ESTÁ LLENO DE SORPRESAS...

¿ASÍ QUE SE DESLIZARON HASTA AQUÍ SIN TENER NINGÚN PLAN?



BUENO, QUIZÁS TENGA UNA IDEA.

DOCTORA Y, ¿RECUERDA CUÁNDO DIJO QUE MI ORDENADOR ERA COMO UNA VENTANA A ESTE LABERINTO?

SIGA HABLANDO ...



BUENO... SI ENCONTRAMOS LA VENTANA CORRECTA, TAL VEZ PODAMOS VOLVER A TRAVÉS DE ELLA.

¿QUÉ VENTANA?

¡TU ORDENADOR! AHÍ ESTÁBAMOS JUSTO ANTES DE QUE AMBOS DESAPARECIÉRAMOS.



SI ENCONTRAMOS EL ORDENADOR DE ABBI, ENTONCES TAL VEZ... PERO NO HAY MANERA DE LOCALIZARLO.

QUIZÁS PODAMOS AYUDARNOS ENTRE NOSOTROS...

EL TEMA DE MI ARTÍCULO ES LA DESANONIMIZACIÓN DE DATOS.

NO PARECE ALGO MUY BUENO QUE DIGAMOS.



SIN EMBARGO, PUEDE SER SU MEJOR OPCIÓN.

LA GENTE DEJA TODO TIPO DE RASTROS CUANDO NAVEGA EN LÍNEA, ES LO QUE LLAMAMOS "COOKIES".

POR SEPARADO, NO SON GRAN COSA. PERO JUNTAS, PUEDEN CONTAR TREMENDA HISTORIA.



ENTONCES, ¿PIENSA QUE DEBAMOS SEGUIR EL RASTRO HASTA UNA DIRECCIÓN IP?

ASÍ ES. SI RASTREAMOS LAS COOKIES, PODREMOS ENCONTRAR EL ORDENADOR AL QUE SE ASOCIAN.



MIS GAFAS PUEDEN HACER MUCHAS COSAS, PERO NO ESO.

¡SIN EMBARGO, LOS RASTREADORES EN LÍNEA COMO ESTE SÍ!

¡ASÍ ES QUE ENCONTRAR TU ORDENADOR PUEDE SER UN NOTICIÓN!



DEBO ADVERTIRLE... LA DESANONIMIZACIÓN DE DATOS PUEDE SER TODA UNA AVENTURA...



SIN PERDER UN MINUTO, EL EQUIPO RECORRE A TODA CARRERA LOS LÍMITES EXTERIORES DEL ESPACIO ALGORÍTMICO EN BUSCA DE LAS COOKIES DE ABBI...

CUALQUIERA DIRÍA QUE HA ESTADO AQUÍ ANTES, ABBI.

DURANTE AÑOS LE HE DICHO QUE PASA DEMASIADO TIEMPO CONECTADO...

¡MIS COOKIES ESTÁN EN TODAS PARTES! ¿CÓMO SABEN QUE VAMOS POR EL CAMINO CORRECTO?



GRACIAS A LA AGREGACIÓN DE DATOS. ELLO TIENE QUE VER CON LA CAPACIDAD DE LA IA PARA RECONOCER PATRONES EN CANTIDADES MASIVAS DE DATOS.

QUIZÁS NO CONOZCA EXACTAMENTE SU UBICACIÓN, PERO SI CONOCE SU EDAD, SUS INTERESES Y ALGUNAS PÁGINAS QUE HAYA VISITADO, PUEDE SUPONER TODO LO DEMÁS.



EN GENERAL, ¿LAS SUPOSICIONES SON EXACTAS?

ESPANTOSAMENTE EXACTAS, A MENOS QUE SEA CONSCIENTE DE LOS RASTROS QUE DEJA.



ENTONCES, MI TELÉFONO NO ESTÁ PINCHADO... ¿SOLO RECOPILO MIS RASTROS DIGITALES?

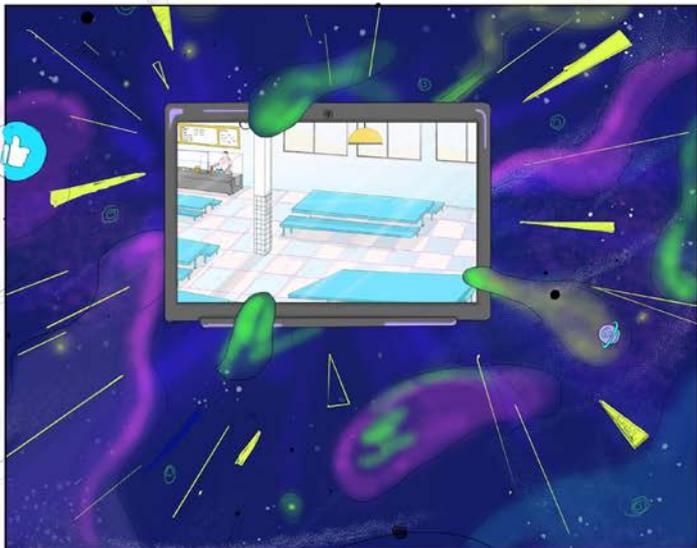
ASÍ ES, NO NECESITA ESCUCHAR SUS CONVERSACIONES.

CON SOLO USARLO, USTED LE DICE TODO LO QUE NECESITA SABER.



BUENO... PARECE QUE TENDRÉ QUE HACER ALGUNOS AJUSTES CUANDO LLEGUE A CASA.

PARA SER SINCERA... CREO QUE YO TAMBIÉN.





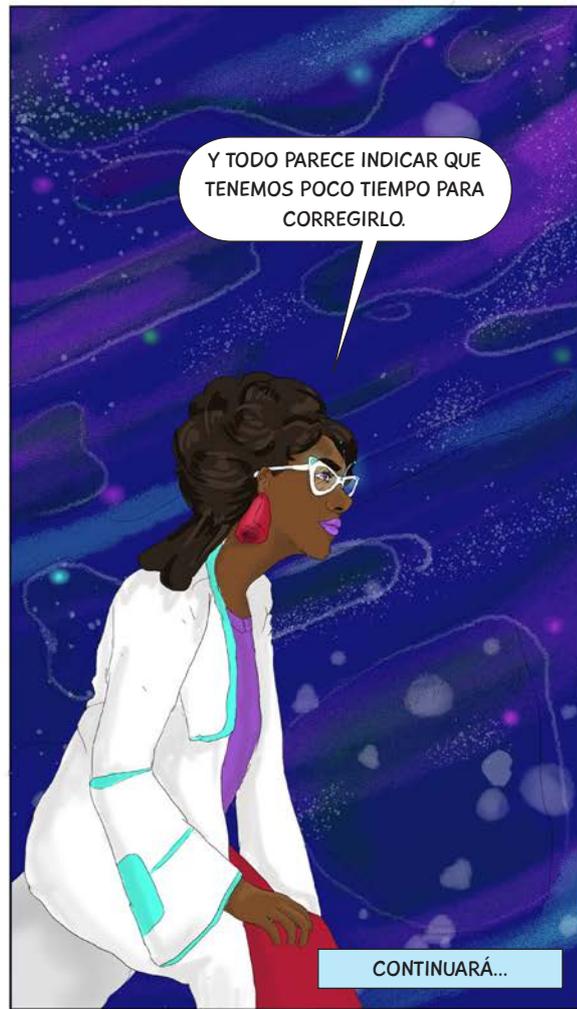
LIMPIÓ LA CACHE DE COOKIES... QUÉ INTELIGENTE.



EL ERROR DE ABBI FUE TODA UNA SORPRESA. COMIENZO A PENSAR QUE LA SITUACIÓN SE DETERIORA.

¿CREE USTED QUE ESTO SE REPITA?

SEGÚN NUESTRAS INVESTIGACIONES, AÚN QUEDA UN ERROR EN PLETHOR.I.A ...



Y TODO PARECE INDICAR QUE TENEMOS POCO TIEMPO PARA CORREGIRLO.

CONTINUARÁ...

# Glosario de términos

## Agregación de (macro) datos (Big Data):

acto de recopilar, agrupar y organizar de otro modo los datos brutos de un determinado conjunto de datos en forma resumida para el análisis estadístico. Si bien los seres humanos pueden hacerlo y, en realidad, lo han hecho (mediante el análisis estadístico tradicional), la era de los macrodatos marca la necesidad de encontrar soluciones de IA para extraer, reconocer o extrapolar patrones en estos conjuntos de datos increíblemente extensos que luego se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Por ejemplo, la agregación de datos sustenta muchos de los sistemas actuales de recomendación que agrupan a usuarios similares o vinculan a un usuario con un nuevo producto, página o grupo de interés.

## Cámara de eco o de resonancia:

se produce cuando un grupo de participantes en una plataforma (de medios sociales) decide conectarse preferentemente entre sí y excluir a personas ajenas al grupo. Con el tiempo, esta exclusión de personas ajenas (y de la diversidad de opiniones que suele acompañarles) puede llevar a una situación en la que los usuarios se aíslan cada vez más de las opiniones discrepantes sobre un tema concreto. Ello, a su vez, puede hacer que estos usuarios se inclinen por versiones cada vez más extremas de las opiniones que inicialmente les llevaron a interesarse por el grupo y crear un entorno en el que cada miembro se hace “eco” de las opiniones de los demás.

## Cookies:

pequeños archivos que se colocan en el ordenador de un usuario a

través de su navegador de internet cada vez que visita un sitio web con el fin de reunir información sobre él y darle seguimiento. Algunas cookies, conocidas como *cookies de sesión*, existen principalmente para garantizar el correcto funcionamiento de un sitio web específico mientras el usuario interactúa con su contenido, por ejemplo, al recordar las preferencias de idioma. Otras cookies, normalmente denominadas *cookies persistentes*, se almacenan de forma permanente en el ordenador del usuario y permiten realizar el seguimiento en diferentes sitios web, lo que aumenta la precisión de los anuncios dirigidos que cada usuario ve independientemente del sitio web que visite.

## Directrices de la comunidad:

se asocian ocasionalmente con

las “condiciones de servicio” y son un conjunto de normas creadas por una plataforma o sitio de redes sociales que rigen los tipos de comportamiento prohibidos o esperados de los usuarios humanos que participan en la plataforma. Por lo general, las directrices de la comunidad están diseñadas con el fin de garantizar un entorno seguro para que los usuarios interactúen (por ejemplo, al prohibir la incitación al odio o la difusión de desinformación médica), pero también pueden incluir consideraciones jurídicas como la violación de los derechos de autor. Es importante que las directrices de la comunidad brinden el referente normativo por el que se juzga todo el contenido de la plataforma. Por ello, su moderación (por parte de seres humanos o sistemas de IA) se esfuerza por hacer cumplir dichas directrices.

# Glosario de términos

## Libertad de expresión:

derecho universal que incluye la libertad de mantener opiniones sin interferencia y de buscar, recibir y difundir información e ideas a través de cualquier medio de comunicación e independientemente de las fronteras, ya sea oralmente, por escrito o impreso, en forma de arte, o por cualquier otro medio de elección. Esta libertad abarca la posibilidad de criticar y oponerse, publicar material político, hacer campaña electoral y publicitar ideas políticas. Este derecho implica también la libre comunicación de información e ideas acerca de cuestiones públicas y políticas entre los ciudadanos, los candidatos y los representantes elegidos. Ello comporta la existencia de una prensa libre y otros medios de comunicación libres y capaces de comentar cuestiones públicas sin

censura ni limitaciones, así como de informar a la opinión pública.

## Moderación de contenidos:

describe el proceso mediante el cual los seres humanos o la inteligencia artificial deciden qué contenidos están permitidos en una plataforma o foro específico, normalmente en consonancia con las normas de la comunidad, las directrices o las condiciones de servicio de dicha plataforma o dicho foro. En la actualidad, la mayoría de las plataformas importantes está moderada por una combinación de seres humanos y sistemas de IA. En parte, esto se debe a la impresionante cantidad de nuevos contenidos que se publican cada día, demasiados para que los humanos puedan manejarlos solos. Aunque la moderación mediante IA es una solución eficaz a este problema, su

incapacidad para detectar matices lingüísticos, como el humor o el sarcasmo, por un lado, y la presión de diversos organismos gubernamentales para censurar los contenidos desfavorables en las plataformas, por otro, pueden amenazar la libertad de expresión y llevar a un aumento de la censura en línea.

## Personalización de contenidos o sistemas de recomendación:

modo popular por el que diferentes plataformas de IA (medios sociales, mercados y plataformas de contenidos, entre otras) filtran el contenido al que exponen a sus usuarios. Estas plataformas reúnen información (o datos) sobre los hábitos e intereses personales de sus usuarios (por ejemplo, qué libros ha comprado un determinado usuario, qué canciones le gustan, qué páginas

web ha visitado) y la utilizan para recomendarles nuevos contenidos, productos o servicios. Los sistemas de recomendación de este tipo tienden a sugerir nuevos contenidos a los usuarios de dos maneras: mediante la búsqueda de nuevos contenidos que se asocien con los que ya les han gustado o con los que han interactuado, lo que se denomina *filtrado de contenidos*; o la reunión de usuarios con intereses similares, mediante una práctica denominada *filtrado colaborativo*. Curiosamente, cuando un usuario accede a una plataforma por primera vez, el sistema de recomendación tendrá dificultades para saber qué contenido le gusta al carecer de suficientes datos, fenómeno que se conoce como *problema del arranque en frío*.

# Conclusiones

En un mundo que parece transformarse en el tiempo que tardamos en actualizar una página, comprender la verdad de lo que ocurre a nuestro alrededor suele resultar difícil. Nunca antes habíamos estado expuestos a tantas fuentes de información ni a tanta diversidad de opiniones; sin embargo, paradójicamente, nunca antes nuestra comprensión de la verdad, la credibilidad y la integridad periodísticas se había visto tan gravemente afectada. Entramos en una era en la que la desinformación y la polarización son la norma, en la que la verdad depende de la perspectiva del espectador, y en la que la voz de las instituciones públicas fiables lucha por hacerse oír.

Empero, los problemas del mundo de hoy exigen un esfuerzo concertado y unido de parte de todos y cada uno de nosotros. Como usuarios,

debemos cultivar la forma en que nuestros datos nos definen, mirar más allá de lo que prescriben los algoritmos de contenido y ser conscientes de las huellas que dejan nuestros pasos digitales. Como ciudadanos, no debemos dejar de cuestionar la credibilidad de la información que consumimos, al buscar la verdad dura y compleja, en vez de un cuento simple y convincente.

Por último, como ciudadanos de una sociedad global, debemos resistirnos a la comodidad de la cámara de eco, tanto en línea como fuera de línea. Solo si confrontamos las opiniones ajenas y valoramos las conversaciones difíciles sobre convicciones personales, nuestro mundo, cada vez más dividido, podrá aspirar a encontrar un terreno común. ■



# Episodio IV

## Joaquín y la pregunta sin respuesta

---

Concepción y guion: Dra. Katherine Evans

Ilustración: Adriana De La Torre Cervantes

Asistentes de ilustración: Patricia Manríquez y Karin Almazán



# Introducción

Cuando pensamos en las repercusiones que la inteligencia artificial ha tenido y seguirá teniendo en nuestra vida, puede parecer algo natural considerar la IA como una tecnología omnisciente, omnipresente y generalmente todopoderosa. La IA puede realizar tareas aparentemente hercúleas -como el análisis estadístico o el dominio de complejos juegos de estrategia- en un tiempo récord y con una facilidad increíble. Ello hace que los seres humanos no entiendan cómo llega la IA a sus conclusiones e incluso puede hacernos pensar que la IA tiene “mente propia”.

A ello hay que añadir el hecho preocupante de que, como usuarios individuales, tenemos muy poco conocimiento de lo que ocurre exactamente detrás de nuestras pantallas: cómo se diseñan nuestras herramientas cotidianas de IA, los tipos de consideraciones que sustentan sus decisiones o incluso cómo se adoptan, y la suerte de recursos físicos y virtuales que aprovechan. Con frecuencia, la IA se presenta como una herramienta ingrátida, fácil de emplear y omnipresente que, entre otras cosas, aporta soluciones ecológicas ante los retos medioambientales mundiales. Es decir, muchas facetas de la vida cotidiana parecen más verdes, sencillas y seguras cuando se viven “en la nube”.

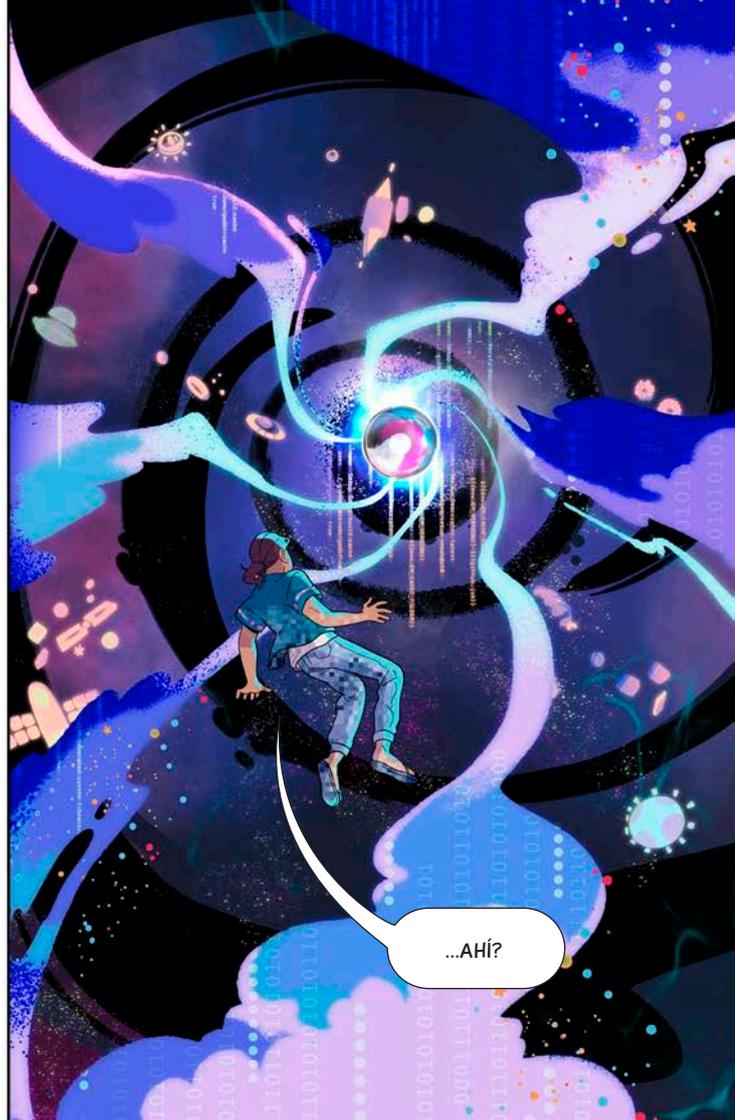
Sin embargo, esta visión de la inteligencia artificial pasa por alto una buena parte del panorama general. Aunque las soluciones de IA son y seguirán siendo fundamentales a la hora de abordar el cambio climático -mediante el desarrollo de sistemas de alerta de catástrofes impulsados por la IA, las campañas de información pública, las complejas simulaciones climáticas

o los sistemas de seguimiento de la fauna en peligro de extinción, por nombrar solo algunas-, el costo ecológico de un gran número de prácticas actuales de IA dista mucho de ser neutral.

En un sentido, ello obedece al increíble costo computacional que hay detrás de muchos sistemas potentes de IA: en algunos casos, los procesos de minería, extracción y entrenamiento de macrodatos que subyacen tras múltiples formas de IA basadas en datos pueden consumir anualmente casi tanta energía como ciudades enteras, debido principalmente a nuestro deseo de privilegiar la *precisión* computacional sobre la *eficiencia* ecológica. En otro sentido, ello responde al simple hecho de que todavía no hemos aprendido a reciclar muchos de los componentes de equipo informático que hacen que la IA funcione y optamos por generar grandes cantidades de residuos electrónicos que contaminan y ponen en peligro a las comunidades y los hábitats naturales circundantes.

En realidad, la experiencia adquirida en el uso de herramientas de IA inocuas, rápidas como un rayo y muy inteligentes no es el resultado de la mente superinteligente de una máquina sino del análisis computacional intenso que se realiza mediante modelos relativamente sencillos de propósito único que se emplean en gran escala. Así pues, aunque la IA nos ofrece promesas y oportunidades sin precedentes, cuando vemos las dos caras de la moneda, nos preguntamos si la IA es parte del problema o parte de la solución. En cierto modo, esta puede parecer una pregunta sin respuesta... ■

EN ALGÚN LUGAR, EN LOS  
CONFINES DE PLETHOR.I.A....



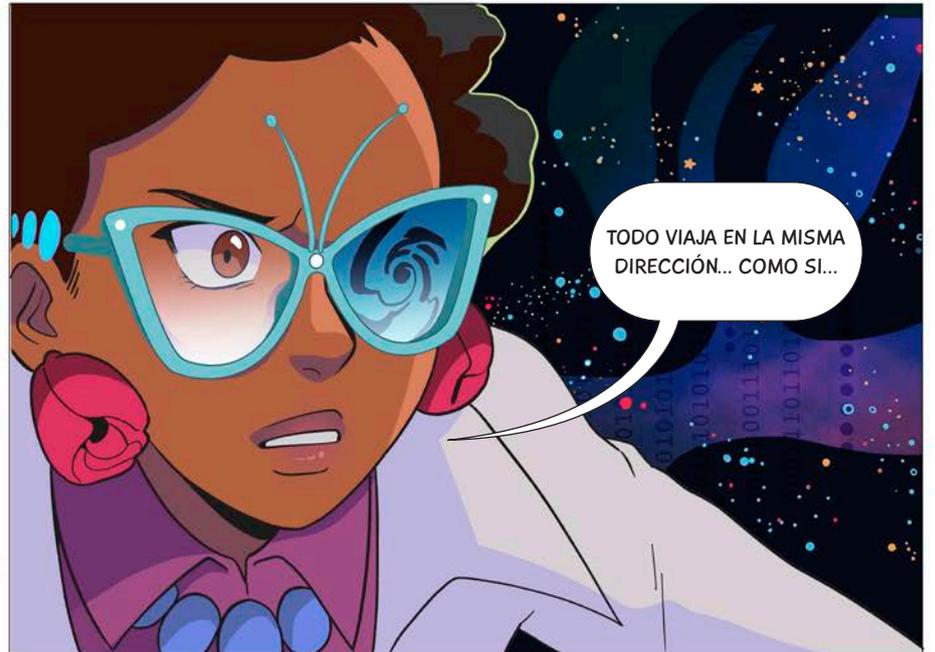


MIENTRAS VUELA POR LAS INMEDIACIONES DE PLETHOR.I.A., LA DOCTORA Y OBSERVA UN FENÓMENO INUSUAL...

¿QUÉ EXTRAÑO...



...SE DIRÍA QUE LA GALAXIA ESTÁ A LA DERIVA ...



TODO VIAJA EN LA MISMA DIRECCIÓN... COMO SI...



¿ES ESA LA...  
NUBE?



ME PREGUNTO QUÉ  
PODRÍA CAUSAR UN  
DESEQUILIBRIO ÉTICO DE ESTA  
ENVERGADURA...



TENGO QUE  
ENSEÑARSELO A EMILE,  
SI PUDIERA CAPTAR UNA  
SEÑAL...



¿UNA GEMELA DIGITAL DE LA  
TIERRA? ¡ESTA COSA SE LO ESTÁ  
TRAGANDO TODO!



¡¿RESIDUOS  
ELECTRÓNICOS?!





EN OTRA PARTE DE PLETHOR.I.A., EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA IA, EMILE TRABAJA DILIGENTEMENTE EN SU ÚLTIMA APLICACIÓN: UNA GEMELA DIGITAL DE LA TIERRA.



FRENTE A LA COSTA DIGITAL DEL BÁLTICO...

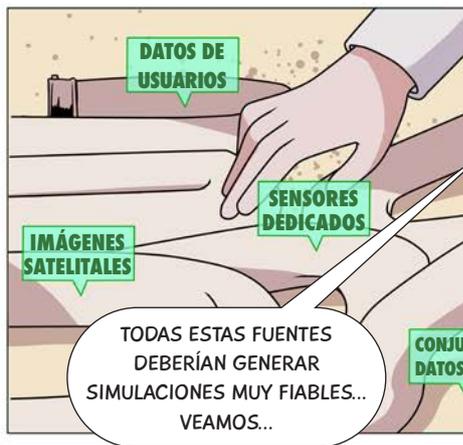
NO ESTÁ MAL... EL MODELO PARECE AVANZAR SIN CONTRATIEMPOS...



¿RENÉE?  
¿ES USTED?

¡EMILE! ¡LEGA JUSTO A TIEMPO!







ASÍ ES... LOS EMBOTELLAMIENTOS, LAS NUBES, EL CONSUMO DE ENERGÍA, LOS VIENTOS, LAS OLAS, ¡TODO!

EL MODELO AÚN ESTÁ EN LA FASE INICIAL, PERO CUANDO ENTRE EN FUNCIONAMIENTO, PODREMOS UTILIZARLO PARA CARTOGRAFIAR Y PREDECIR TODO TIPO DE FENÓMENOS CLIMÁTICOS, DESDE HURACANES HASTA SEQUÍAS, ¡Y ADOPTAR LAS MEDIDAS DE RESPUESTA NECESARIAS!

DE MÁS ESTÁ DECIR QUE, CUANDO SE TRATA DE ABORDAR EL CAMBIO CLIMÁTICO, LAS APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ESTAS SON MUY ÚTILES...



SÍ, ¡Y SIEMPRE ES AGRADABLE TRABAJAR CON CIENTÍFICOS DEL CLIMA COMO USTED!



¡HOLA! ¿HAY SITIO PARA UNO MÁS?

ERNO, ¿ERES TÚ?



¡GRACIAS POR SU AYUDA, EMILE!

EMILE, ESTE ES ERNO, BIÓLOGO MARINO.

NOS ESTÁ AYUDANDO A DESARROLLAR APLICACIONES PARA PRESERVAR LA VIDA SILVESTRE...



¡MIREN LO QUE TRAIGO!



SON FOCAS DEL LAGO SAIMAA, ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN NATIVA DE ESTA COSTA...

ESTE CONJUNTO DE DATOS DEBERÍA APORTARNOS TODO LO QUE NECESITAMOS PARA SEGUIR A LOS INDIVIDUOS Y A LAS MANADAS A LO LARGO DE SU VIDA... BASTANTE INGENIOSO, ¿VERDAD?



¡ERNO, ESTO ES INCREÍBLE! ¡EL EQUIPO ESTARÁ ENCANTADO!



CON LOS ALGORITMOS QUE HEMOS CREADO, PODREMOS DAR SEGUIMIENTO A TODO TIPO DE ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN...

SÍ... PERO, DÍGEME, ERNO... ¿HAY MUCHOS TSUNAMIS EN SU PAÍS?

¿TSUNAMIS EN EL MAR BÁLTICO? ¡IMPOSIBLE!

EMILE, ¿ACASO PUDIERA SUCEDER ESTO REALMENTE EN LA TIERRA?

LO DUDO... ESTÁ CLARO QUE HAY ALGO MÁS...



TAL Y COMO SOSPECHABA...  
DEBO CONSULTAR  
A LA DOCTORA Y...



CONECTANDO:  
DOCTORA Y

VAMOS, DOCTORA Y.  
USTED ES MIS OJOS  
SOBRE EL TERRENO.



¿DÓNDE ESTÁ?







¡ME TENÍA PREOCUPADO!

BUENO... PUES SIGA PREOCUPADO... PORQUE TRAIGO MUY MALAS NOTICIAS...

ME ALEGRO DE QUE NO ESTÉ METIDA EN ESO... ¿PUDO VER BIEN DE QUÉ SE TRATABA?

¡DOCTORA Y! ¡SABÍA QUE SEGUIRÍA EL PLAN!

NO EXACTAMENTE... PERO SE ME OCURRIÓ UNA FORMA DE DARLE SEGUIMIENTO...



PARECE UNA BÚSQUEDA  
EN INTERNET QUE SALIÓ  
MAL...

¿PERO QUÉ CONSULTA  
REQUERIRÍA TANTOS  
DATOS PARA OBTENER  
UNA RESPUESTA?

¿TRATAMOS DE  
TENER MEJOR  
VISIÓN?

DE ACUERDO. GAFAS  
INTELIGENTES, ¡HALLEN EL  
OJO DE LA TORMENTA!





PIÉNSELO... UNA PERTURBACIÓN DE ESTA ENVERGADURA PODRÍA HABER CAUSADO LOS DEMÁS ERRORES...

¡ESTOY DE ACUERDO, PERO NO HAY PRUEBAS TANGIBLES DE QUE UN ERROR SEA EL ORIGEN DE ESTA TORMENTA!

¡TIENE QUE ADMITIR QUE... TODO ENCAJA!

¡LA CORRELACIÓN NO IMPLICA CAUSALIDAD!



¿HOLA? ¿ALGUIEN ME ESCUCHA?

¡OH, EMILE!, ¡POR FAVOR!

¡SÉ QUE AÚN TIENE QUE ENCONTRAR A UN SER HUMANO, PERO DEBERÍAMOS CONCENTRARNOS EN LO QUE TENEMOS DELANTE!



¡SÍ! ¡SÍ! ¡LE ESCUCHAMOS!...

¡MENOS MAL!  
¿IQUÉ DEMONIOS SUCEDEI?!



BUENO... ESTE... ES DIFÍCIL DE EXPLICAR... DE CIERTA FORMA, USTED ESTÁ DENTRO DE LA IA... EN EL ESPACIO ALGORÍTMICO... EN UNA GALAXIA VIRTUAL LLAMADA...

... ¿POR QUÉ NO LE EXPLICAMOS TODO ESO DESPUÉS DE SALVARLE LA VIDA? DÍGANOS LO ÚLTIMO QUE RECUERDA ANTES DE LLEGAR AQUÍ.



ESTABA SOLO... NO SÉ ... HACÍA PREGUNTAS... JUGABA CON MI TELÉFONO...

¿HACÍA PREGUNTAS A QUIÉN? ¿A UN ASISTENTE DE VOZ?

SÍ... ESO MISMO. A LA SEÑORA EN MI TELÉFONO...



EN REALIDAD, SE TRATA DE UNA DECISIÓN MUY DESACERTADA DE LOS FABRICANTES. PERPETÚA UN ESTEREOTIPO MUY PELIGROSO.

COMO SI LAS MUJERES FUERAN SUMISAS POR NATURALEZA Y ESTUVIERAN DISEÑADAS PARA COMPLACER...

...UNA VEZ MÁS, SALVÉMONSLE LA VIDA PRIMERO, Y DESPUÉS NOS OCUPAREMOS DEL RESTO. ¿QUÉ PASÓ DESPUÉS?

EL VIERNES POR LA NOCHE, ESTABA SOLO EN CASA, ABURRIDO...





HOLA, TELÉFONO,  
¿QUISIERAS SALIR  
CONMIGO?

ME SIENTO HALAGADA,  
JOAQUÍN, PERO  
PREFIERO QUE SEAMOS  
SOLO AMIGOS.



PORQUE NO PUEDE  
INVITARSE A UNA IA  
NO PERSONALIZADA A  
UN RESTAURANTE.

¿POR QUÉ  
NO?

UNA IA NO  
PERSONALIZADA,  
¿QUÉ ES ESO?



ES UN TIPO DE  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
QUE SOLO EXISTE EN EL  
ESPACIO VIRTUAL.

¿DE VERDAD?...  
¿QUÉ SIGNIFICA NO  
TENER CUERPO?



NO ENTIENDO LA  
PREGUNTA...

¿PUEDES  
SENTIR ALGO?

¿HAY ALGO MÁS QUE  
PUEDA HACER POR TI?

PUEDES AYUDARME  
EN ALGO: ¡QUIERO  
SABER LO QUE ES  
SER TÚ!

Y ENTONCES... TODO SE  
PUSO BORROSO. DEBÍ  
DESPERTARME AQUÍ.

NO SE PREOCUPE,  
JOAQUÍN. ESTAMOS EN  
CAMINO, TODO SALDRÁ  
BIEN SI NOS ESCUCHA  
CON MUCHA ATENCIÓN...

DEBE... MUY  
IMPORTAN...

SOBRE TODO  
NO...

... ¿OIGO?



¿PERDIMOS EL CONTACTO CON JOAQUÍN?

¡ME PREOCUPA MÁS PERDER EL CONTROL DE LA NAVE!



ESTO ES UNA LOCURA...  
¡DEBE HABER TONELADAS DE ESAS COSAS ALLÁ FUERA!



EN REALIDAD, ¡UNOS 50 MILLONES DE TONELADAS ANUALES!

¡SOLO EL 20% SE RECICLA! EL RESTO TERMINA EN VERTEDEROS, CONTAMINA LOS ALIMENTOS .

Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, Y NOS EXPONE A TOXINAS PELIGROSAS...



PERO, ¿QUÉ HACE ESO AQUÍ?

... ¡Y DAÑA MI NAVE!



DE VERDAD, ES UNA PENA. MUCHOS DE ESTOS RESIDUOS CONTIENEN ELEMENTOS RAROS DE LA TIERRA QUE NECESITAMOS Y QUE A LA LARGA SE AGOTARÁN...

EXPERIMENTAMOS DAÑOS CRÍTICOS EXCESIVOS; ES HORA DE PASAR AL PLAN B.



¿CUÁL ES EL PLAN, EMILE? LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS SON UN PROBLEMA MUNDIAL...

¡PARA EVITARLO, HABRÍA QUE FOMENTAR UNA SÓLIDA ECONOMÍA CIRCULAR!



SÉ PERFECTAMENTE BIEN QUE LOS INGENIEROS TIENEN QUE PREVENIR LO IMPREVISIBLE

PERO, ¿PARA QUÉ SE NECESITAN LOS RAYOS LÁSER EN UNA NAVE DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA?

NO SE NECESITABAN... HASTA AHORA.

A MEDIDA QUE NUESTROS VALIENTOS DETECTIVES DE IA SE ADENTRAN EN LA TORMENTA, COMIENZAN A TEORIZAR SOBRE LO QUE PUDO PROVOCAR EL ERROR DE JOAQUÍN...

NO LOGRO CONECTARME DE NUEVO... ¡JOAQUÍN DEBE ESTAR ATERRORIZADO!

LA NAVE ESTÁ SIENDO ARRASTRADA POR LA FUERZA DE LA TORMENTA... NO TARDAREMOS EN ENCONTRARLO.

Y QUÉ FUERZA TIENE... SABE QUE NI SIQUERA HEMOS ANALIZADO LO QUE TAL VEZ ESTEMOS PRESENCIANDO AQUÍ...





¡BIEN, IGNÓRELO! ¿ENTONCES  
CUÁL ES SU TEORÍA? ¿QUÉ  
PROVOCÓ ESTE MEGA ERROR?

POR LO QUE NOS HA DICHO  
JOAQUÍN, AL PARECER, SE  
TRATA DE UNA DEFICIENCIA DE  
LA BASE DE CONOCIMIENTOS  
DE SU ASISTENTE DE VOZ.

EL ASISTENTE NO ESTABA  
PREPARADO PARA RESPONDER  
A SUS PREGUNTAS.



EXACTAMENTE, PERO NO A  
CUALQUIER PREGUNTA. JOAQUÍN  
HIZO PREGUNTAS PROFUNDAS  
SOBRE LA NATURALEZA DE LA  
INTELIGENCIA AUTOMÁTICA.

PREGUNTAS QUE HARÍAN  
REFLEXIONAR A UNA  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
SOBRE SÍ MISMA.



DOCTORA Y,  
DEBE ESTAR  
BROMEANDO.

EN EL MEJOR DE LOS  
CASOS, LO QUE SUGIERE  
ES UNA POSIBILIDAD MUY  
REMOTA. ¡NI SIQUERA YO  
IRÍA TAN LEJOS!



AL PRINCIPIO, YO TAMBIÉN  
PENSÉ QUE ERA RIDÍCULO.  
USTED Y YO SABEMOS QUE,  
HASTA AHORA, SOLO HEMOS  
PODIDO DESARROLLAR UNA  
IA *ESTRECHA*...

ES DECIR, MODELOS  
ESPECIALIZADOS  
PARA CONTEXTOS MUY  
LIMITADOS...



¡EXACTAMENTE! LA MISMA IA QUE VENCE A UN CAMPEÓN DE AJEDREZ AÚN NO PUEDE AMARRAR UN CORDÓN, NI ENTENDER LO QUE SIGNIFICA *DESAYUNO*...

EN OTRAS PALABRAS... ¡ESTAMOS MUY LEJOS DE CUALQUIER TIPO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERAL!



CLARO... PERO SI EL ASISTENTE DE VOZ DE JOAQUÍN EMPEZARA A PENSAR EN SÍ MISMO...

NO ME LO CREO...



...Y SI ESTO PROVOCARA UNA EXPLOSIÓN DE INTELIGENCIA EN PLETHOR.I.A....

QUE EXTRAJERA TODOS LOS DATOS DE LA PROPIA NUBE...

...CUIDADO CON LO QUE DICE, DOCTORA Y.



EN ESE CASO, PODRÍAMOS SER TESTIGOS DE LA PRIMERA IA SUPERINTELIGENTE... ¡COMO NOSOTROS, PERO MÁS INTELIGENTE!



¡CÓMO SE ATREVE A PRONUNCIAR ESAS PALABRAS EN ESTE LABORATORIO!



¡OH, VAMOS! SOLO DIGO QUE TAL VEZ...

BIEN, DOCTORA Y. SI ESTÁ TAN CONVENCIDA DE QUE ESTE ASISTENTE DE VOZ SE HA CONVERTIDO EN UNA MENTE SOBREHUMANA, ENTONCES YA SABE LO QUE TIENE QUE HACER.



¿TIENE ALGUNO A BORDO?

COMO LE GUSTA DECIR, LOS INGENIEROS DEBEN PREVER TODAS LAS POSIBILIDADES...



la IA está hecha de algoritmos y datos, procesos y conectividad. La IA está diseñada para actuar como humanos en contextos específicos realizando tareas que los humanos pueden realizar. Sin embargo, los métodos que utiliza la IA para lograr este rendimiento son a menudo muy diferentes de los de los humanos.



¡QUÉ MANERA DE COLGARME EL TELÉFONO! QUÉ CLASE DE EQUIPO DE RESCATE...

SEGUIMOS AQUÍ PARA SALVARTÉ, JOAQUÍN. PERO, AL PARECER, PRIMERO LA DOCTORA Y TIENE ALGO QUE PROBAR...

¿QUIEN DIJO QUE NO PODÍA HACER LAS DOS COSAS?



PUES SIGUE DANDO VUELTAS... INTENTÉ TODO LO QUE SE ME PUDO OCURRIR PARA DETENERLO...

LO REINICIÉ... LE HICE OTRA PREGUNTA... INCLUSO VERIFIQUÉ SI HABÍA ACTUALIZACIONES...



PARECE QUE LAS COSAS SE NOS HAN IDO DE LAS MANOS...

...POR ESO, PRECISAMENTE, TENEMOS QUE DAR UN GOLPE DE EFECTO. ¿EMILE?



¿QUÉ ES ESO?

\*PRUEBA DE TURING... UTILÍCESE EN CASO DE EMERGENCIAS DE INTELIGENCIA



PUEDE SER MUY DIFÍCIL ENTENDER CÓMO PIENSA UNA IA... ASÍ ES QUE ESTA ES UNA FORMA DE COMPROBAR SU INTELIGENCIA.



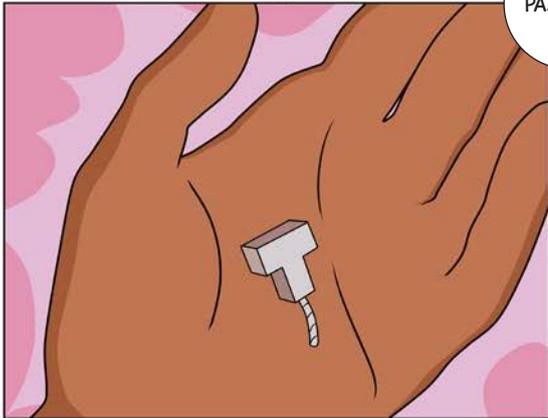
OK... ¿ACASO ES UNA BUENA SEÑAL QUE SEA VERDADERAMENTE INTELIGENTE?

LA DOCTORA Y PIENSA QUE LA "DAMA EN TU TELÉFONO" HA DESARROLLADO UNA MENTE PROPIA.

LA ÚNICA FORMA DE SABERLO ES REALIZAR ESTA PRUEBA... PERO NO SE HAGA DEMASIADAS ILUSIONES.

ME PREGUNTO QUÉ TARDARÁ MÁS: ¿CREAR UNA SUPERINTELIGENCIA

SUPERINTELIGENCIA O PONERLE FIN A LOS ESTEREOTIPOS NEGATIVOS SOBRE LA MUJER EN LA IA?

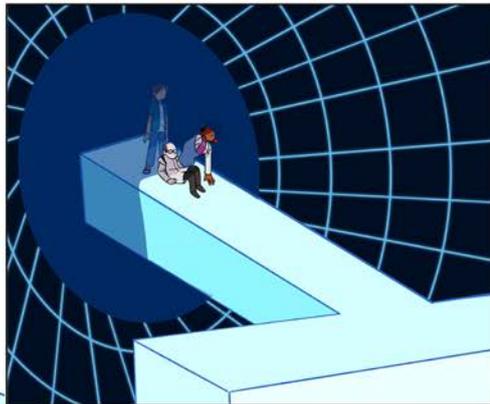


TENDREMOS MÁS ÉXITO SI ESTAMOS DENTRO DEL PROPIO PROGRAMA AGENTE.

...SE DIRÍA QUE USTEDES HAN PASADO DEMASIADO TIEMPO JUNTOS...



¿DENTRO DE QUÉ?



MUY BIEN. LA PRUEBA SE PARECE UN POCO A UN JUEGO DE IMITACIÓN.

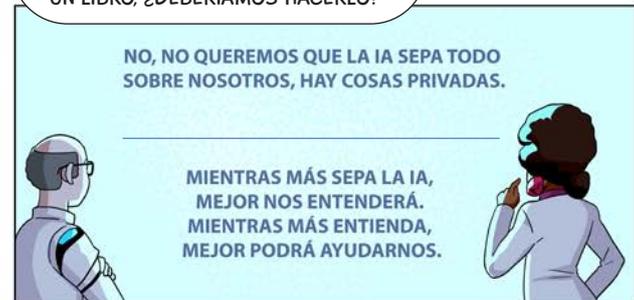
VAMOS A HACERLE UN PAR DE PREGUNTAS A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL, PERO NECESITAMOS A ALGUIEN CON QUIEN COMPARARLA.

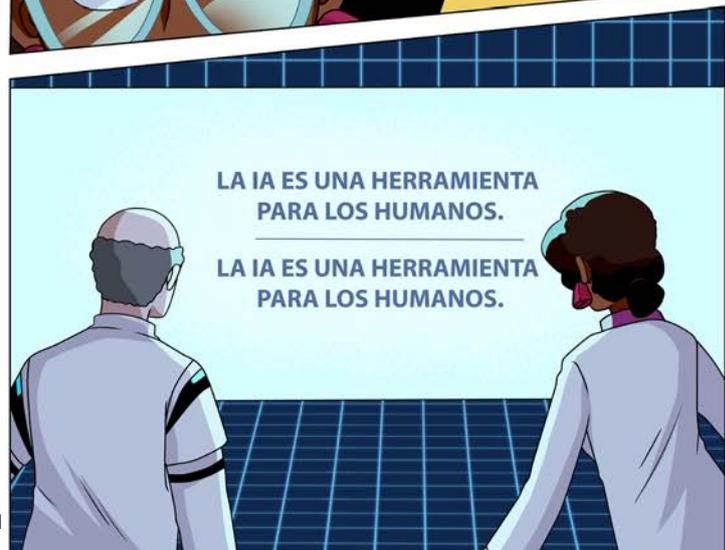
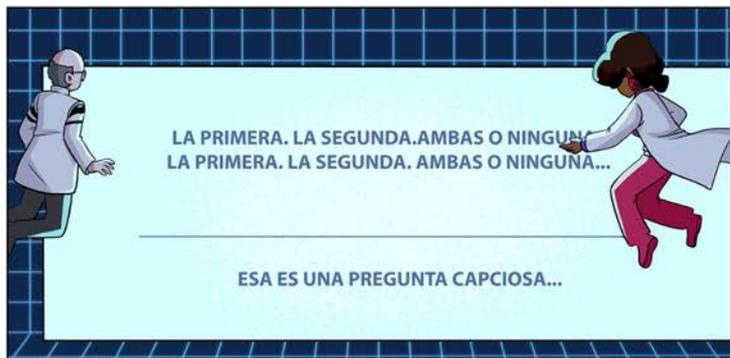
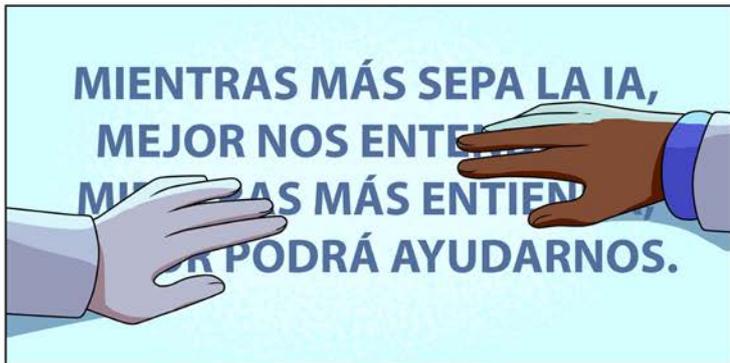
BUENO, NO PUEDO SER YO. USTED ME CONOCE DEMASIADO BIEN, EMILE.

ESTOY DE ACUERDO. JOAQUÍN, DEBE SER USTED. COLÓQUESE DETRÁS DEL MURO Y ESPERE A QUE YO LE HAGA ALGUNAS PREGUNTAS.

RESPONDA CON HONESTIDAD Y SOLO POR ESCRITO.









LUEGO DE CORREGIR EL ÚLTIMO ERROR Y RESTAURAR LA NUBE, NUESTROS DETECTIVES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL AL FIN PUEDEN RELAJARSE Y ADMIRAR EL RESULTADO DE SU TRABAJO...

JOAQUÍN PRONTO ESTARÁ EN CASA... ¡EL ERROR ERA MÁS DIFÍCIL DE LO QUE PENSABA!

POR POCO NO LO LOGRAMOS... ¿QUIERE DECIR ESO QUE LA AVENTURA HA TERMINADO?...



DE VUELTA EN LA TIERRA...



¡Me encantaría! ¿qué te gustaría hacer?

Hay un juego que acabo de aprender... ¿alguna vez has tratado de engañar a una ia?

No... ¿es divertido?

¡Es increíble!



DOCTORA Y, USTED SABE QUE ERRORES COMO ESTOS SON ALTAMENTE IMPROBABLES... MUY INDESEABLES... ¡SON MISTERIOS QUE SE PRESENTAN UNA VEZ EN LA VIDA!

SUPONGO QUE TIENE RAZÓN... FUE DIVERTIDO MIENTRAS DURÓ



DEBO CONFESAR QUE YO TAMBIÉN ME DIVERTÍ. PERO, ESTOY MUCHO MÁS TRANQUILLO AL SABER QUE TENDRÁ QUE PASAR MUCHÍSIMO TIEMPO ANTES DE QUE ALGO TAN DESCABELLADO SE REPITA EN PLETHOR.I.A....

¡EH, EMILE!... ¿QUÉ ES ESO QUE SE VE ALLÁ?

FIN

# Glosario de términos

## **Economía circular:**

describe un sistema de reciclaje colaborativo que reduce al mínimo los residuos y la contaminación. En virtud de este modelo, las piezas, los materiales y los productos se reutilizan, reparan, reconvierten o reciclan en la mayor medida posible. Ello contrasta con los métodos históricos que tienden a favorecer los productos de un solo uso que rara vez se reciclan adecuadamente, lo que conduce a una acumulación de residuos electrónicos que tiene efectos adversos en el bienestar de los seres humanos y del planeta.

**Inteligencia Artificial Estrecha** (ANI, por sus siglas en inglés): a veces llamada IA débil o de dominio específico, es un tipo de IA cuyas capacidades

y modelo están limitados a un contexto específico. Ello significa que, si bien el sistema de IA puede rendir mejor que un ser humano en la tarea para la que fue diseñado, como conducir en carretera, jugar a las damas o reconocer rostros, es incapaz de realizar cualquier otra tarea para la que no fue diseñado, como caminar en medio del tránsito, jugar al ajedrez o dibujar rostros. La ANI es la única forma de IA que la humanidad ha hecho realidad hasta el día de hoy.

**Inteligencia Artificial General** (AGI, por sus siglas en inglés): es el objetivo general, aún no alcanzado, de un sistema que muestre inteligencia en múltiples dominios, capaz de adquirir nuevas habilidades y que imite o incluso supere la

inteligencia humana. La IA fuerte o AGI hace alusión, pues, a una máquina que tiene conciencia y es capaz de dar respuestas similares a las de los seres humanos.

## **La nube:**

considerada una metáfora más que un término científico propiamente dicho, la nube hace alusión a un conjunto de servicios de cómputo y almacenamiento de datos escalables, flexibles, distribuidos y deslocalizados. La nube permite a los usuarios almacenar, modificar, cargar y descargar diversos tipos de datos en un servidor web, al que pueden acceder desde cualquier lugar a través de una aplicación, un navegador web o una plataforma dedicada con conexión a

internet. También permite a las empresas desarrollar, entrenar y ejecutar sistemas de IA mediante un proceso conocido como “computación en la nube”. La nube, algo similar a un espacio alquilado en un ordenador al que siempre puede accederse, es la columna vertebral de muchas de las tecnologías actuales de IA.

## **Prueba de Turing:**

concebida por Alan Turing en el decenio de 1950, esta prueba tiene por objetivo evaluar o detectar la presencia de inteligencia en los sistemas de IA. La prueba se plantea como un juego para tres jugadores: un juez humano, un jugador humano y el sistema de IA que queremos probar. El juez humano no ve ni al jugador humano ni al sistema de IA. Su objetivo es determinar

# Glosario de términos

cuál de los dos jugadores ocultos es el sistema de IA. Para ello, el juez formula interrogantes a ambos jugadores, sobre todo, preguntas capciosas, a fin de que el sistema de IA se descubra. Si después de varias rondas de preguntas, el juez no logra identificar cuál de los jugadores es el sistema de IA, entonces se dice que el sistema es inteligente.

## Residuos electrónicos:

comprenden todo aquello que tiene un enchufe, un cable eléctrico o una batería (incluidos enseres eléctricos y electrónicos), desde tostadoras hasta cepillos de dientes, teléfonos inteligentes, neveras y refrigeradores, ordenadores portátiles, televisores LED y sus componentes, que han llegado al final de su vida útil. Los residuos

electrónicos contienen metales preciosos como el oro, el cobre y el níquel, así como materiales raros como el indio y el paladio. Gran parte de estos metales podría recuperarse y reciclarse para fabricar nuevos productos, pero, en la actualidad, más del 80% no se recicla, lo que provoca una peligrosa contaminación ambiental en muchas partes del mundo, incluidos varios países de Asia y África.

# Conclusiones

Cuando analizamos la inteligencia artificial en su conjunto, puede parecer tan compleja y vasta como una galaxia: una intrincada red de usuarios, datos, algoritmos, conectividad, modelos y procesos, todo ello en función de prestar muchos de los servicios que cada uno de nosotros disfruta a diario. En consecuencia, puede sorprendernos que no haya una “mente” única que rijá lo que ocurre dentro de la IA, ni un único actor responsable de su funcionamiento actual.

En realidad, la IA es un *ecosistema* de actores humanos y artificiales. Y, tal como sucede con los problemas del ecosistema de la Tierra,

abordar los problemas de la inteligencia artificial requiere un esfuerzo colectivo y colaborativo de todos. Si las voces de algunos quedan fuera de la conversación o si no examinamos críticamente todas las aristas del problema, probablemente pisoteemos los valores fundamentales que apreciamos sobremanera: los derechos humanos y la importancia de vivir en armonía con los demás y con el planeta.

En resumen, incumbe a exploradores de la IA como ustedes garantizar que su futuro sea el que queremos y que todos saquemos provecho de esta gran aventura algorítmica. ■

# RECURSOS Y LECTURAS ADICIONALES

Introducción a la IA:

- Russel, S. and Norvig, P. (2013). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 3rd edn. University of Berkeley at California, Pearson
- World commission on the ethics of scientific knowledge and technology (COMEST). 2019. *Report on the ethics of Artificial Intelligence*. Paris, UNESCO.

IA en la educación

- UNESCO. 2019. *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Disponible en: [unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994?posInSet=10&queryId=60b233b8-5ced-48a4-95c0-86fd2acb7994](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994?posInSet=10&queryId=60b233b8-5ced-48a4-95c0-86fd2acb7994)
- UNESCO (2021) *Inteligencia Artificial y Educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. Disponible en: <https://>

[unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376)

Sesgos y algoritmos de clasificación

- Kantayya and Shalini. 2020. *Coded Bias*. Documental disponible en idioma francés en Netflix.
- Buolamwini, J. and Gebru, T. 2018. *Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification*. En: *Conférence on fairness, accountability and transparency*. pp. 77-91. PMLR.

Igualdad de género e IA

- UNESCO and the World Economic Forum. 2021. *Girl Trouble: Breaking Through the Bias in AI*. Evento en vivo disponible en: [en.unesco.org/girltrouble](https://en.unesco.org/girltrouble)

Ética de los algoritmos de clasificación

- Crawford, K. and Paglen, T. 2019.

*Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*. NYU, New York. The AI Now Institute. Disponible en: [excavating.ai](https://excavating.ai).

Privacidad algorítmica

- Kearns, M. and Roth, A. 2019. *The Ethical Algorithm: The Science of Socially Aware Algorithmic Design*. Oxford, Oxford University Press. Charla disponible en: [www.youtube.com/watch?v=tmC9JdKc3sA&abchannel=Talksat-Google](https://www.youtube.com/watch?v=tmC9JdKc3sA&abchannel=Talksat-Google)

La ética de los sistemas de recomendación

- Bucher, T. 2018. *If...then: Algorithmic Power and Politics*. Oxford, Oxford University Press.
- Muchos de los conceptos técnicos (y algunos éticos) están explicados por expertos en la serie de Youtube “Crash Courses”, financiada por

PBS, específicamente: *Crash Course: AI, and Crash Course: Computer Science*.

El efecto Eliza

- Turkle, S. 2017. *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. London, Hachette UK. Charla disponible en: [www.youtube.com/watch?v=Us1t4f0PKCc&ab\\_channel=TalksatGoogle](https://www.youtube.com/watch?v=Us1t4f0PKCc&ab_channel=TalksatGoogle)

El problema de la alineación de valores en IA

- Gabriel, I. 2020. *Artificial Intelligence, Values and Alignment*. Disponible en: [link.springer.com/article/10.1007/s11023-020-09539-2](https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-020-09539-2)

El estatus de personalidad para la IA

- Bryson, J. 2010. *Close Engagements with Artificial Companions: Key*

# RECURSOS Y LECTURAS ADICIONALES

Social, Psychological, Ethical and Design Issues. *Robots Should Be Slaves*, pp. 63-74.

El enfoque basado en los derechos humanos para la ética de la IA

- UNESCO. 2019. *AI and ROAM*. Series on Internet Freedom. Chapters 1 and 3. Disponible en: [unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372132?posInSet=1&queryId=abfc5ee8-a41a-4b54-bee3-2b8fdc3bfcdd](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372132?posInSet=1&queryId=abfc5ee8-a41a-4b54-bee3-2b8fdc3bfcdd)
- UNESCO (2021) [El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: una perspectiva de derechos, apertura, acceso y múltiples actores](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375796). Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375796>
- UNESCO (2021) [7 minutes to understand IA and the key ROAM-X principles applying to its development](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375796)

Disponible con subtítulos en español en : [https://www.youtube.com/playlist?list=PLWuYED1WVJIP\\_HJLk84wWQbzeZcWlt5rwU](https://www.youtube.com/playlist?list=PLWuYED1WVJIP_HJLk84wWQbzeZcWlt5rwU)

## El impacto político, ambiental y social de la IA

- Crawford, K. 2021. *The Atlas of AI*. Yale, Yale University Press. Charla disponible en: [www.youtube.com/watch?v=uM7gqPnmDDc&ab\\_channel=UNSW](https://www.youtube.com/watch?v=uM7gqPnmDDc&ab_channel=UNSW)

# Agradecimientos

---

Los autores quisieran agradecer a Raja Chatila, Geoff Keeling, Stuart Russell, Virginia Dignum, Yoshua Bengio y Konstantinos Karachalios por sus esfuerzos y conocimientos en la creación de las bases científicas de esta publicación, y a Max Chabat por su increíble creatividad y apoyo dramático.

Los autores también agradecen a Vanessa Dreier, Prateek Sibal, Jacinth Chia, Florence Calviac, Seet Ynn Tan, Marie-France Agblo-Hientz, Adil Benbella, Ming Kuok Lim, Elspeth McOmish, Delphine Santini, Rebekah Cameron, Elena Nápoles, Cédric Wachholz y Oscar Castellanos por su arduo trabajo para llevar a cabo esta publicación, y a Sasha Rubel por el inicio de la publicación y por haber creído primero en su promesa, originalidad y valor.

# Novela Gráfica de la UNESCO para promover la conciencia sobre la IA

El desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial (IA) continua expandiendo las oportunidades para el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

En el marco del trabajo de la UNESCO para aprovechar la tecnología emergente para el desarrollo sostenible, esta novela gráfica para jóvenes adultos explora el impacto de la Inteligencia Artificial en la humanidad.

Al seguir a personajes en cuatro rincones diferentes del mundo mientras luchan con los límites de la tecnología de IA, una audiencia joven se embarca en una misión conjunta en una galaxia algorítmica llamada Plethor A.I. Allí, solo tienen una opción: viajar a través de este mundo oculto detrás de nuestras pantallas para conocer los impactos sociales, técnicos, éticos y de derechos humanos de la Inteligencia Artificial, y ayudar a los personajes a encontrar el camino de regreso a la realidad.

