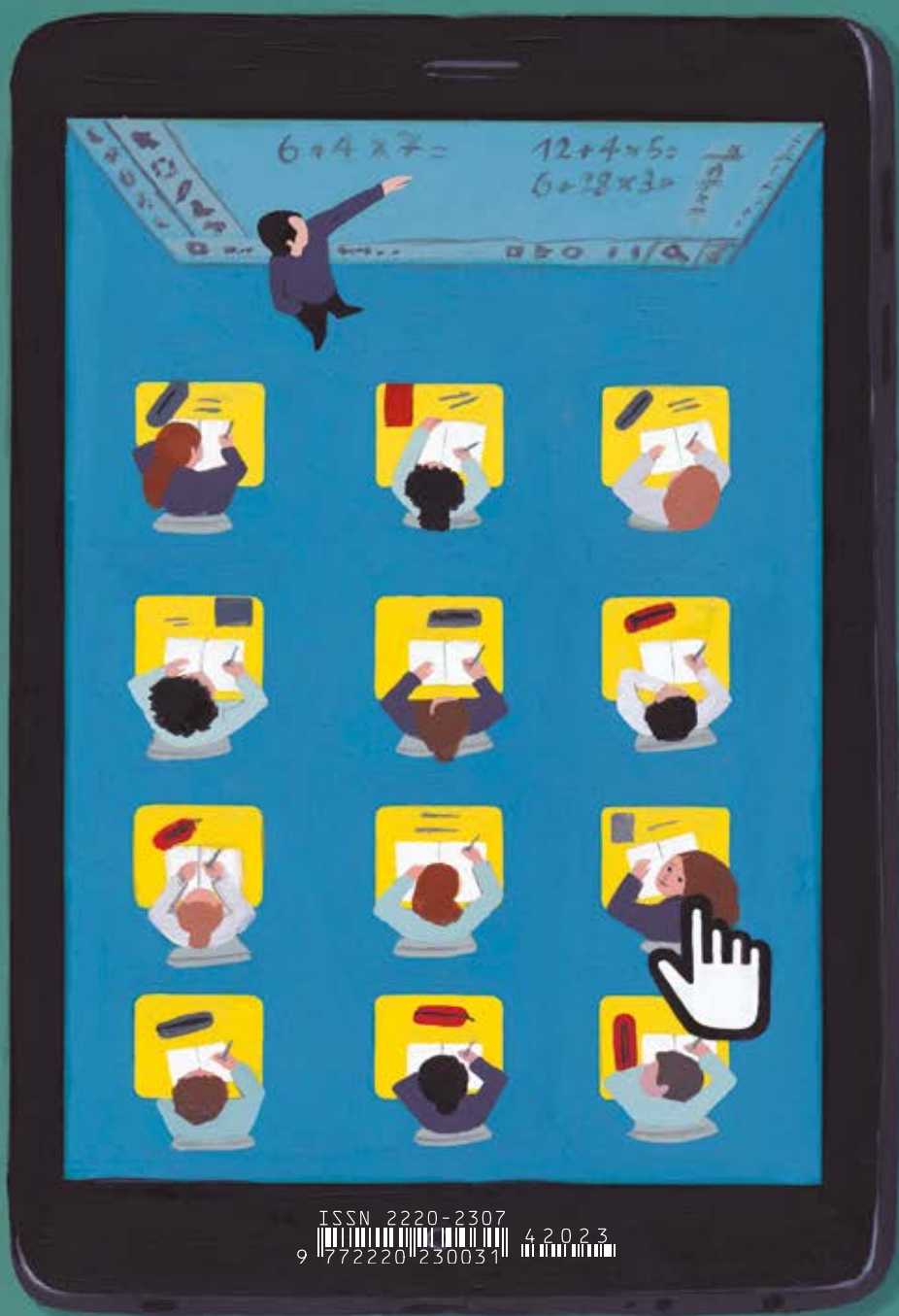


EL Correo

DE LA UNESCO

octubre-diciembre 2023

La escuela en la era de la Inteligencia Artificial



- Las 'Edtechs' ganan popularidad en **África**

- **Estonia**, pionera en el uso de la tecnología digital

- En **Argentina** un algoritmo lucha contra la deserción escolar

- Entrevista con **Stuart J. Russell**
"Su trabajo cambiará, pero siempre necesitaremos profesores"

NUESTRO INVITADO

Frankétienne, escritor haitiano
"La creación es una odisea sin escalas"

 fundación sm

 **unesco**



Reciba cada trimestre
un ejemplar impreso
del último número

o
suscríbase
a la versión digital
gratuita 100%.

Descubra nuestras ofertas



<https://courier.unesco.org/es/subscribe>



Siga las últimas
actualidades de *El Correo*
@unesdocourier



¡Lea y comparta!

Participe en el éxito de *El Correo*
de la UNESCO fomentando su difusión
y su utilización según la política
de libre acceso de la Organización.

2023 • n° 4 • Publicado desde 1948

El Correo de la UNESCO es una publicación trimestral de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Promueve los ideales de la Organización, difundiendo intercambios de ideas sobre temas de alcance internacional relacionados con su mandato.

La edición española de *El Correo de la UNESCO* se publica en colaboración con la **Fundación SM C/ Impresores, 2, Parque Empresarial Prado del Espino, 28660 Boadilla del Monte, España.**

Director: Matthieu Guével

Jefa de redacción: Agnès Bardon

Secretaria de redacción: Katerina Markelova

Redactora: Chen Xiaorong

Responsable de promoción: Laetitia Kaci

Edición en:

- **Árabe:** Fathi Ben Haj Yahia
- **Chino:** Chen Xiaorong y China Translation & Publishing House
- **Español:** Laura Berdejo
- **Francés:** Christine Herme (correctora)
- **Inglés:** Anuliina Savolainen, Gina Doubleday (correctora)
- **Ruso:** Marina Yartseva

Edición digital: Mila Ibrahimova

Iconografía: Danica Bijeljic

Coordinación de traducciones:
Hélène Menanteau

Asistencia administrativa y de redacción:
Carolina Rollán Ortega

Producción:

Eric Frogé, asistente principal
de producción

Traducción:

Miguel Sales y Luisa Futoransky

Maqueta:

Jacqueline Gensollen-Bloch

Ilustración de cubierta:

© Sylvie Serprix

Impresión: UNESCO

Pasante: Wang Wenjin

Coedición en:

- **Catalán:** Jean-Michel Armengol
- **Esperanto:** Chen Ji

El Correo de la UNESCO se publica gracias al
apoyo de la República Popular de China.

Información y derechos de reproducción:

courier@unesco.org

7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia

© UNESCO 2023

ISSN 2220-2307 • e-ISSN 2220-2315



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 (<https://es.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>). Esta licencia se aplica exclusivamente al texto de la presente publicación. Para utilizar cualquier material que aparezca en ella y que no pertenezca a la UNESCO, será necesario pedir autorización previa.

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. Los artículos expresan la opinión de sus autores, que no es necesariamente la de la UNESCO y no comprometen en modo alguno a la Organización.

Sumario

4

GRAN ANGULAR

La escuela en la era de la Inteligencia Artificial

En clase, la IA debe quedarse en su sitio 6
Ben Williamson

Las 'Edtechs' ganan popularidad en África 9
François Hume-Ferkatadji

"Veo la IA como una herramienta suplementaria, particularmente poderosa" 12
Entrevista con Sal Khan

En la China rural, la tecnología acorta las distancias 15
Su Peng

"Su trabajo cambiará, pero siempre necesitaremos profesores" 17
Entrevista con Stuart J. Russell

Estonia, pionera en el uso de la tecnología digital 20
Marielle Vitureau

En Argentina un algoritmo lucha contra la deserción escolar 22
Natalia Páez

24

ZOOM

Los inviernos luminosos de Klavdij Sluban 24

36

IDEAS

El paisaje sonoro de la naturaleza 36
Bryan C. Pijanowski

40

NUESTRO INVITADO

"La creación es una odisea sin escalas" 40
Entrevista con Frankétienne

44

CIRCUNNAVEGACIÓN

Desenmascarando los discursos de odio en el mundo digital 44

Editorial

Desde que, a finales de 2022, el programa ChatGPT dio a conocer al gran público la inteligencia artificial generativa, muchos periodistas y ministros de Educación me han preguntado si la tecnología digital es beneficiosa o perjudicial para la educación.

La respuesta es compleja. Los cambios tecnológicos son inevitables: hace 600 años, la invención de la imprenta revolucionó la difusión del conocimiento. La radio, la televisión, los ordenadores, Internet y las redes sociales han abierto nuevos horizontes para la educación, pero también han suscitado inquietudes. Cada transformación debe evaluarse cuidadosamente para asegurarse de que beneficia tanto a los alumnos como a los docentes.

La aparición de nuevas tecnologías digitales es una gran oportunidad. Estas innovaciones pueden ayudar a estudiantes marginados, a quienes se encuentran en situación de discapacidad y a los que pertenecen a minorías lingüísticas y culturales. Esas tecnologías pueden contribuir a personalizar el aprendizaje y a crear sistemas educativos más flexibles, y también pueden servir para superar obstáculos geográficos y temporales con el fin de generar un aprendizaje inmersivo.

Sin embargo, los peligros son reales. La brecha digital se ensancha con cada innovación. A escala mundial, al menos el 31% de los estudiantes no tuvo acceso a clases a distancia durante la pandemia de COVID-19. La desinformación y los discursos de odio proliferan, y los recursos informáticos pasan por alto el 95% de las lenguas que se hablan en el mundo. Las IA generativas, capaces de imitar la facultad humana de crear textos, imágenes, vídeos, música y códigos informáticos, nos obligan a redefinir la especificidad de la inteligencia humana, lo que repercute en lo que aprendemos, cómo lo aprendemos e incluso por qué lo aprendemos.

No solo tenemos que examinar lo que está pasando con esas tecnologías hoy en día, sino también proyectarnos en el futuro, dentro de veinte o treinta años. ¿Cómo hay que preparar a los jóvenes para que actúen en una sociedad en la que coexisten máquinas y seres humanos, sin debilitar el intelecto humano a medida que delegamos ciertas funciones cognitivas? No podemos permitarnos exponer toda una generación a este experimento.

Es posible, e indispensable, concebir las innovaciones digitales de forma que la autonomía humana quede protegida. Por eso la UNESCO apela a la prudencia hasta que los marcos regulatorios, la formación del cuerpo docente y programas escolares adaptados nos permitan proteger a los sistemas educativos y a los alumnos. Tal y como señala la edición de 2023 de nuestro Informe de seguimiento de la educación en el mundo: *determinadas* innovaciones tecnológicas son útiles para *determinados* aprendizajes en contextos *determinados*.

La tecnología no debe reemplazar en ningún caso a los profesores competentes porque éstos acompañan a sus estudiantes en su desarrollo holístico, como individuos y como miembros de la sociedad. Para alcanzar la igualdad de oportunidades en el ámbito digital, hemos de manejar la tecnología aplicada a la educación en función de los principios de inclusión, igualdad, calidad y accesibilidad.

Stefania Giannini
Subdirectora General de Educación de la UNESCO



La escuela en la era de la Inteligencia Artificial

// En una época en que todo el campo de la educación se halla en fermentación universal, hay un aspecto de ella que atrae especialmente la atención no sólo de los profesionales sino también de los legos” ¿Esta innovación hace referencia a la Inteligencia Artificial (IA), al recurso a la realidad aumentada en las aulas? Ni lo uno, ni lo otro. Este artículo del *Correo de la UNESCO* trata de las “máquinas de enseñar”, un conjunto de programas desarrollados en Estados Unidos para guiar a los alumnos en su aprendizaje. El artículo data de marzo de... 1965.

Esto quiere decir que la reflexión sobre el papel de los ordenadores en el aprendizaje no es nada nuevo. Alabadas o denostadas, las tecnologías forman parte cada vez más del paisaje escolar, al menos en los países industrializados. Los juegos digitales de aprendizaje, las tutorías en línea y los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) se han convertido en una realidad para un número creciente de escolares y estudiantes. La pandemia de COVID-19 no ha hecho sino acelerar este fenómeno, fomentando el crecimiento, también en África, de sociedades especializadas en servicios educativos digitales conocidas como ‘Edtechs’.

Sin embargo, por muy sofisticadas que sean, estas tecnologías no han cuestionado el principio de un profesor que imparte clases simultáneamente a un grupo de estudiantes. La inteligencia artificial podría cambiar las reglas. Con la llegada de programas de generación de

contenidos como ChatGPT y las tutorías inteligentes, ¿se avecina la tan anunciada revolución? Lo que sí es cierto es que el uso de la IA generativa en el aprendizaje está planteando desafíos inéditos para los sistemas educativos.

Tal y como señala la edición de 2023 del Informe de seguimiento de la educación en el mundo de la UNESCO, estas nuevas herramientas pueden revelarse como algo precioso para proporcionar un apoyo personalizado a los alumnos, sobre todo a los que tienen alguna discapacidad o viven en zonas alejadas. Pero también plantean la cuestión de la brecha digital, la confidencialidad de los datos y la preponderancia de los grandes grupos mundiales en este sector. Y por el momento no existen garantías.

Por lo tanto, es urgente que se adopten normas para garantizar que el uso de la IA en la educación se mantiene centrado en el ser humano, en el interés superior de los estudiantes. Con el fin de apoyar este movimiento, la UNESCO ha publicado en septiembre de 2023 la primera Orientación para la IA generativa en la educación y la investigación concebida para hacer frente a las perturbaciones provocadas por las tecnologías. Este documento contempla otros instrumentos elaborados por la Organización como la Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial e Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas, publicados en 2021.

Profesor titular y coordinador del Centro de Investigación en Educación Digital de la Universidad de Edimburgo, en Reino Unido, Ben Williamson ha publicado Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice (2017), y Digitalisation of Education in the Era of Algorithms, Automation and Artificial Intelligence, que saldrá de la imprenta en 2024.

En clase, la IA debe quedarse en su sitio

Las aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación tendrían que ser objeto de evaluaciones independientes y utilizarse bajo supervisión.

Solo entonces, señala Ben Williamson, las escuelas serán capaces de mantener su misión de desarrollar el espíritu crítico y formar a los ciudadanos del mañana.

Actualmente se está llevando a cabo un experimento mundial sobre el uso de la inteligencia artificial en las escuelas.

Tras el lanzamiento del ChatGPT, a finales de 2022, seguido rápidamente por otros “grandes modelos lingüísticos”, la prensa se entusiasma por estas tecnologías, al tiempo que alerta acerca de su posible repercusión en la enseñanza. En respuesta al desembarco de la IA generativa en los colegios, la Subdirectora General de Educación de la UNESCO, Stefania Giannini, recientemente afirmó: “La rapidez con la que las tecnologías de IA generativa se están incorporando a los sistemas educativos en ausencia de controles, normas o regulación es alarmante”.

Su evaluación es categórica: “Habida cuenta de su función de protección y de estímulo al desarrollo y el aprendizaje, la educación tiene que prestar especial atención a los peligros vinculados a la IA, tanto

de los conocidos como de otros que apenas empezamos a entrever. Sin embargo, a menudo, hacemos caso omiso de esos riesgos”.

Lo cierto es que esos peligros todavía no se han evaluado suficientemente. La comunidad educativa necesita asesoramiento para comprenderlos mejor y las escuelas necesitan más protección ante los daños que podrían causar estas nuevas tecnologías.

La mecanización de la enseñanza

Los riesgos y los efectos negativos de la IA son conocidos, empezando por los prejuicios y la discriminación que pueden derivarse del adiestramiento de los sistemas a partir del conjunto de datos históricos. Bastarían esas deficiencias para poner en tela de juicio las declaraciones altisonantes sobre la IA, pero, además, su aplicación en la escuela plantea problemas aún más específicos.

Uno de ellos se refiere al rol de los docentes. Los más optimistas suelen afirmar que la IA generativa jamás reemplazará a los docentes por autómatas. Sostienen que la IA les permitirá ganar tiempo, reducirá la carga de trabajo y asumirá una serie de tareas rutinarias. Pero, en realidad, la mecanización de la enseñanza exige un volumen adicional de trabajo y los maestros tendrán que adaptar sus enfoques pedagógicos para trabajar con las tecnologías automatizadas. Quizá los robots no lleguen a ocupar su lugar,

pero la IA podría *robotizar* algunas de sus tareas, como la planificación de las clases, la preparación del material, la evaluación y la supervisión de los alumnos.

Tal y como muestra la periodista independiente estadounidense Audrey Watters en su libro *Teaching Machines*, la idea de que la automatización puede racionalizar la enseñanza, “personalizar” el aprendizaje y permitir que los docentes ganen tiempo es un concepto antiguo. Según ella, más que basada en una perspectiva pedagógica, la enseñanza mecánica es una fantasía industrial que busca una escolarización supereficaz.

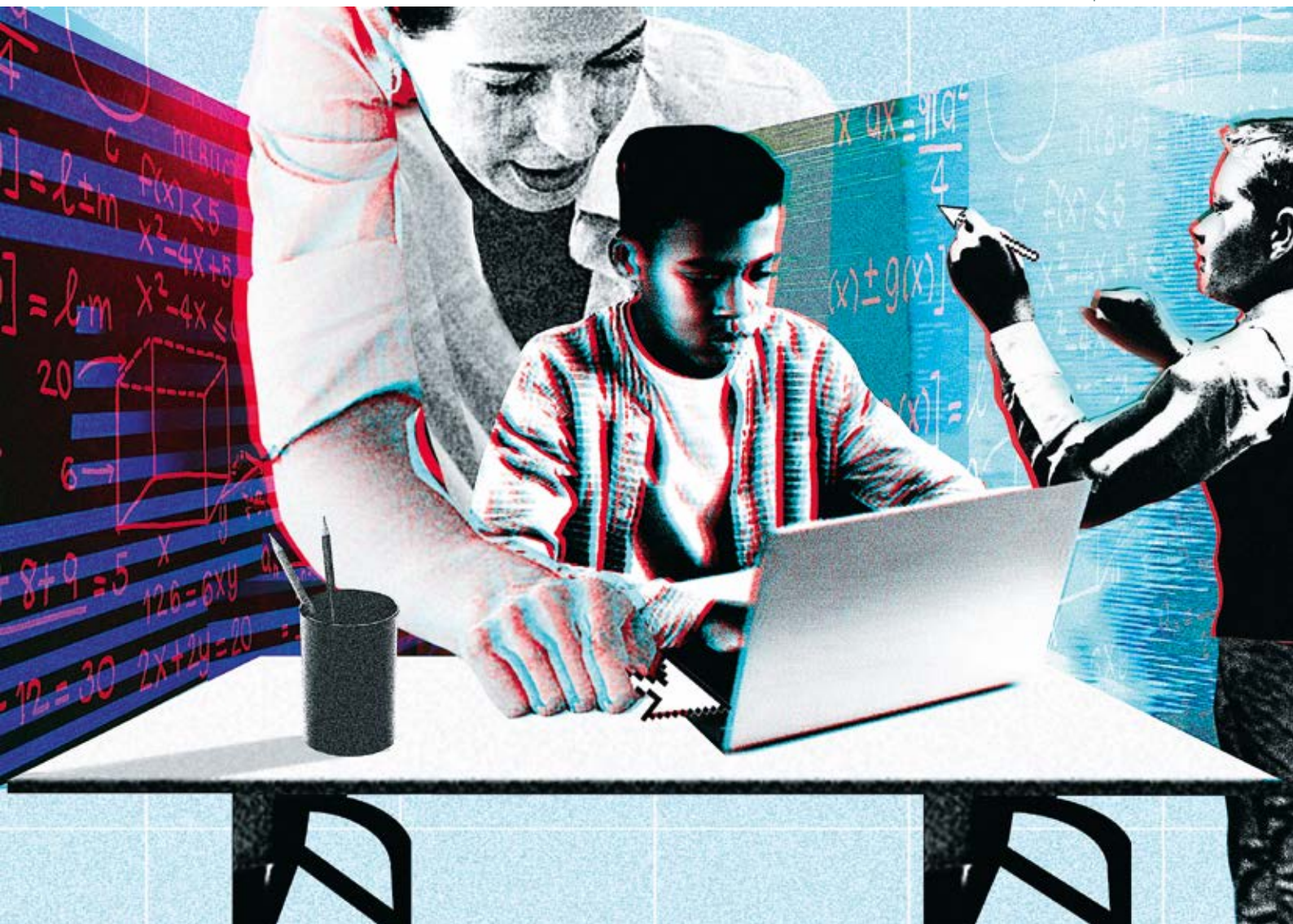
Contenidos engañosos

De hecho, algunas de las utilizaciones más espectaculares de la IA en las clases se apoyan en concepciones estrechas de aprendizaje. Los científicos y los dirigentes empresariales a menudo hacen alusión a un estudio de la década de 1960 que demuestra que la tutoría individual produce mejores resultados que la enseñanza en grupo. Este “efecto de éxito” destacado en el estudio refuerza la idea de una enseñanza individualizada impartida por “robots-tutores” automáticos. El problema de este enfoque, es que se basa en una visión limitada del objetivo de la educación, que la reduce a un medio para mejorar los resultados cuantificables del alumno.

Esta visión pasa por alto otras dimensiones más amplias de la educación, cuyo objetivo es también forjar un pen-

“

La IA pasa por alto desafíos como forjar un pensamiento crítico o formar ciudadanos comprometidos



samiento crítico independiente, impulsar el desarrollo personal del estudiante y formar a ciudadanos comprometidos con la sociedad. La enseñanza mecánica, que busca mejorar los índices de aprendizaje individual, no responde a esos objetivos ni a los valores de la instrucción pública.

Además, las modalidades de aprendizaje mecánico que la IA puede proporcionar no son tan fiables como se anuncian. Las aplicaciones del tipo ChatGPT o Google Bard tienen tendencia a producir contenidos objetivamente inexactos. Desde un punto de vista técnico, se limitan a predecir la palabra siguiente en una secuencia y a generar automáticamente contenidos en respuesta a la petición del usuario. Aunque en términos técnicos son impresionantes, esos programas pueden elaborar contenidos falsos o engañosos.

El crítico de tecnología Matthew Kirschenbaum ha imaginado lo que sería

un escenario de “textapocalipsis” si la web se inundase de informaciones falsas. El uso de esas tecnologías podría contaminar el material pedagógico o, como mínimo, exigir a los profesores un enorme gasto de tiempo para verificar y corregir la exactitud de los datos.

Servicios de pago

La IA también podría utilizarse para censurar el contenido educativo. Hace poco, en un distrito escolar de Estados Unidos, el ChatGPT se usó para identificar los libros que debían retirarse de la biblioteca para poder respetar las nuevas leyes conservadoras sobre los contenidos educativos. En vez de constituir una pasarela neutra hacia el saber y la comprensión, la IA generativa puede contribuir también a la aplicación de políticas sociales reaccionarias y retrógradas, y a limitar el acceso a documentos culturales diversificados.

A todo lo anterior es preciso añadir que la integración de la IA en las escuelas está menos motivada por objetivos docentes que por las perspectivas y los intereses económicos del sector tecnológico. Aunque las tecnologías son muy costosas, la IA en la educación se considera una inversión muy rentable. Se supone que las escuelas, los padres y los mismos alumnos han de pagar para acceder a las aplicaciones, lo que aumenta el valor comercial de las empresas del sector educativo que han concluido acuerdos con un gran operador.

Los colegios y los distritos escolares terminarán pagando los servicios a través de contratos que permitirán a los proveedores de IA compensar los gastos de explotación. En definitiva, los fondos públicos destinados a la educación serán sustraídos a las escuelas para garantizar la rentabilidad de las empresas.



Al mismo tiempo, las escuelas corren el riesgo de crear un grado de dependencia de las empresas tecnológicas y perder así su autonomía, lo que se traduciría en una enseñanza pública tributaria de sistemas técnicos privados que no tendrían que rendir cuentas a nadie. La IA es, además, una consumidora voraz de recursos energéticos y su utilización en escuelas de todo el mundo contribuiría probablemente a acelerar la degradación del medio ambiente.

Medidas de protección

El empleo de la inteligencia artificial en la educación plantea, por lo tanto, una serie de cuestiones cruciales que los docentes y los responsables de esos sistemas tienen que enfrentar. Las escuelas del mundo entero necesitan asesoramiento y consejos fundamentados sobre cómo interactuar con la IA que estén basados en objetivos pedagógicos claramente definidos y en una evaluación de los riesgos.

Las organizaciones internacionales ya han realizado esfuerzos considerables para elaborar cuadros éticos y reglamentarios vinculados a la IA y, del mismo modo, es esencial tratar de proteger el sistema educativo.

Además de los instrumentos regulatorios, los organismos nacionales y los funcionarios deberían también concebir nuevas modalidades de supervisión de la

IA en el contexto educativo. En el Reino Unido, la *Digital Futures Commission* ha propuesto recientemente un programa de certificación de tecnologías educativas que exigiría que las empresas demuestren claramente su valor pedagógico y apliquen medidas sólidas para proteger a los estudiantes antes de que puedan intervenir en las escuelas.

Con la llegada de la IA, las organizaciones capaces de realizar auditorías algorítmicas independientes, es decir, evaluaciones de los efectos que podrían tener los sistemas automatizados, podrían impedir la instalación de la IA en las escuelas sin controles previos. La puesta en marcha de esos sistemas de protección necesitará una voluntad política y una presión exterior por parte de organizaciones internacionales influyentes. Ante el desarrollo descontrolado de la IA, la evaluación y la certificación independientes podrían ser el mejor medio de evitar que las escuelas se conviertan en lugares de experimentación tecnológica permanente. ■

“
**Las escuelas
del mundo entero
necesitan consejos
fundamentados
sobre cómo
interactuar
con la IA**

Una guía para regular la IA en la educación

Establecer un límite de edad a los 13 años para el uso de la inteligencia artificial en las aulas, adoptar normas de protección de datos y privacidad, y ofrecer formación específica a los profesores son solo algunas de las propuestas contenidas en la primera Orientación para la IA Generativa en la Educación y la Investigación, publicadas por la UNESCO en septiembre de 2023.

Ante el rápido crecimiento de los sistemas de IA generativa, la Organización pide a los gobiernos que regulen su uso en las escuelas, con el fin de garantizar un enfoque centrado en el ser humano al usar la AI generativa en educación.

El documento detalla las técnicas utilizadas por la IA generativa y sus implicaciones en el sector educativo. Indica a los gobiernos las etapas principales a seguir para su reglamentación y el establecimiento de los marcos políticos necesarios para su uso ético en las escuelas.

También previene sobre los riesgos de agravar la brecha digital y pide a los responsables políticos que aborden esta cuestión. Los modelos actuales de ChatGPT se entrenan, en efecto, con datos de usuarios en línea que reflejan

los valores y normas sociales dominantes en el Norte global.

El público descubrió la IA generativa en noviembre de 2022 con el lanzamiento de ChatGPT, que se ha convertido en la aplicación de crecimiento más rápido de la historia. Capaces de generar texto, imágenes, video, música y códigos de programación, las herramientas de IA generativa tendrán un enorme impacto en la educación y la investigación. En junio de 2023, la UNESCO advirtió que la IA se estaba desplegando con demasiada rapidez en las escuelas y que existía una preocupante falta de control, normas y reglamentos.

Sin embargo, el sector educativo sigue sin estar suficientemente preparado para la integración ética y pedagógica de estas herramientas en rápida evolución. Según una reciente encuesta mundial de la UNESCO realizada en más de 450 escuelas y universidades, menos del 10% dispone de políticas institucionales y/o de orientaciones formales sobre el uso de aplicaciones generativas de la IA, debido en gran parte a la ausencia de normativas nacionales.

Las 'Edtechs' ganan popularidad en África

La crisis sanitaria causada por la pandemia de COVID-19 impulsó la utilización de nuevas tecnologías educativas en el continente africano. Aunque estas innovadoras soluciones abren amplias perspectivas, su aplicación tropieza con las desigualdades de acceso al mundo digital.

Abril de 2020. Bajo la luz de los focos, un profesor de matemáticas explica su asignatura ante una hilera de cámaras y... una fila de pupitres vacíos. La escena tiene lugar en la escuela secundaria general de Abiyán, un establecimiento de estudios situado en el centro de la capital. Un conocido director de cine ha

sido especialmente designado para la ocasión.

Se trata del principio de la crisis sanitaria mundial que provocó el cierre de la mayoría de las escuelas del mundo. Côte d'Ivoire no fue la excepción. El gobierno se afanó entonces en producir un banco digital de programas pedagógicos: cientos de horas de lecciones grabadas impro-

visadamente para todos los niveles, desde primaria hasta secundaria.

Al principio estas emisiones se difundían cada noche en en la RTI, la televisión nacional, y más tarde se pusieron en línea en una plataforma pedagógica auspiciada por el Ministerio de Educación. "En ese momento nos dimos cuenta de que en el país había recursos humanos cualificados



© Baudouin MOUANDA

▼ En Brazzaville (Congo), los cortes de corriente obligan a los escolares a repasar la lección a la luz de las farolas.
Foto de la serie "Les fantômes de corniches" [Los fantasmas de las cornisas] de Baudouin Mouanda (RDC).

y competentes en el ámbito de las tecnologías de la educación”, recuerda Joseph Guede Biagne, coordinador nacional del Programa de educación del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) de 2004 a 2020.



El uso de la inteligencia artificial constituye un medio eficaz de ayudar a los maestros a hallar soluciones pedagógicas

Nuevas perspectivas

Côte d'Ivoire no es un caso aislado. En varios países de África, las dificultades derivadas de la pandemia de COVID-19 provocaron una rápida evolución del sector de educación gracias, sobre todo, a la aplicación de las *edtechs* o tecnologías al servicio de la enseñanza.

No era la primera vez que una crisis sanitaria generaba soluciones innovadoras en el sector. Durante la epidemia de ébola que azotó a Sierra Leona entre 2014 y 2016, la radio se utilizó masivamente para facilitar a los alumnos el seguimiento de los cursos y, hoy en día, muchos profesionales del sector priorizan el uso de las tecnologías de la educación para la formación de docentes más que para los alumnos.

En Sierra Leona, la ONG EducAid se ha asociado con FabData, una empresa especializada en el análisis de datos para el sector de educación, con el fin de generar una inteligencia artificial disponible en WhatsApp. “Es una herramienta muy poderosa para acompañar a los docentes en su trabajo”, comenta Miriam Mason, directora de EducAid en Sierra Leona. “El maestro puede pedir al servidor que le sugiera indicaciones pedagógicas, y la IA se las proporciona”.

En ese pequeño país de África Occidental, donde más de la mitad de la población tiene menos de 18 años, la carencia de docentes es alarmante. En muchos casos, la calidad de los cursos es también insuficiente. Muchos maestros jóvenes empiezan a trabajar sin ninguna formación previa sólo porque es necesario ocupar las plazas vacantes. “No es raro que un profesor de química tenga poco conocimiento de la materia. Y esa situación se extiende a todas las asignaturas”, se lamenta Miriam Mason.

La carencia de formación docente constituye un problema para buena parte del continente. Según la edición de 2023 del Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo de la UNESCO, solamente el 64% de docentes de primaria y el 50% de los de secundaria han recibido una formación mínima en África subsahariana. En ese contexto, el uso de la inteligencia artificial aparece como un medio eficaz de ayudar a los maestros a identificar soluciones pedagógicas y elaborar cursos adaptados a los estudiantes. En Sierra Leona, unos 1.500 docentes ya se han inscrito en ese programa.

También han surgido empresas innovadoras que proponen servicios educativos destinados a los alumnos, como la plataforma kenya Eneza Education, especializada en el apoyo escolar de estudiantes de primaria y secundaria, y a la

que se puede acceder a través de un teléfono móvil. Esos nuevos servicios facilitan el contacto con grupos de población que viven en zonas remotas y que disponen de poca conexión a Internet. De ese modo, la enseñanza superior se adapta progresivamente a la tecnología digital. Con más de 60.000 alumnos, la Universidad digital Cheikh Hamidou Kane es actualmente la segunda universidad de Senegal en término de matrículas.

Acceso desigual

Enseñar mejor y a más alumnos: las *edtechs* pueden propiciar el aprendizaje, pero tropiezan con la desigualdad de acceso a la tecnología. “En Sierra Leona, la gran mayoría de los docentes carece de ordenador portátil y ni siquiera dispone de un teléfono móvil; además, también existen problemas de conectividad”, apunta Miriam Mason. “Las deficiencias de la red de Internet en el campo y el alto costo de los datos constituyen obstáculos importantes”, añade Joseph Guede Diagne. Según el informe de la UNESCO, en África subsahariana el 89% de los estudiantes carecen de ordenador en el hogar y el 82% no dispone de conexión a Internet.

La disparidad de capital cultural en las familias constituye también un freno importante a la igualdad de oportunidades. “Incluso cuando hay un banco de contenidos sólido y accesible, el acompa-

© UNICEF / UNI342052



▼ Durante el confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 los alumnos de Ghana podían seguir las clases a través de Internet, la televisión o la radio.

ñamiento y el seguimiento del trabajo de los alumnos es muy diferente si viven en una familia alfabetizada o si sus parientes no saben leer ni escribir”, añade Guede Diagne. En Côte d'Ivoire, en 2019, la tasa oficial de analfabetismo era del 43,7%.

Más allá de esos desafíos, la eficacia de las *edtechs*, tanto si se trata de la realidad virtual como de la robótica educativa o de los cursos en línea, todavía está pendiente de evaluación. En África, como en otras regiones, no hay datos suficientes en este ámbito. A principios de 2022, la organización estadounidense *Innovations for Poverty Action* (IPA) coordinó un estudio en Kigoma (Tanzania) en el que se utilizaron dos programas de aprendizaje en tabletas informáticas para los alumnos de una escuela primaria de un campo de refugiados.

“Tras efectuar tres evaluaciones aleatorias en grupos de 300 alumnos, los expertos constataron que la enseñanza con tabletas informáticas mejoraba considerablemente las competencias en matemáticas y la alfabetización en general”, explica Laura Castro, responsable del programa en la IPA. Según la ONG, este ejemplo muestra el potencial transformador de las tecnologías de la educación en contextos en los que los recursos son limitados.

Sin embargo, todavía hace falta que estas iniciativas se beneficien de un seguimiento y que sean duraderas, ya que de lo contrario, según advierten algunos expertos, corren el riesgo de fracasar. “Suelen ser iniciativas aisladas o limitadas a una zona determinada”, señala Miriam Mason. “Proporcionar tabletas informáticas a los alumnos es una medida muy costosa y poco sostenible”, agrega. “¿Cuál es la esperanza de vida de una tableta que pasa de un alumno a otro? ¿Cómo repararlas? ¿Habrán que renovarlas constantemente?”.

En general, los pedagogos coinciden en afirmar que los sistemas que se basan solamente en la informática no constituyen un horizonte deseable y que debería limitarse la exposición de los niños a las pantallas. “No debemos olvidar jamás el lado humano”, insiste Miriam Mason, “no se puede reemplazar a los docentes con tecnología”. ■

¿Quién está al mando? Un informe de la UNESCO sobre la tecnología en la educación

Aunque desempeñaron un papel fundamental durante la pandemia para evitar la ruptura pedagógica total de los alumnos que no podían asistir a la escuela, las tecnologías aplicadas a la educación no son, sin embargo, un remedio milagroso. En su edición de 2023, titulada “Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién?”, el Informe de seguimiento de la educación en el mundo de la UNESCO muestra los progresos realizados, pero también señala los límites de la revolución digital en marcha.

Es innegable que el aprendizaje en línea permitió mitigar el colapso de la educación durante el cierre de las escuelas asociado al COVID-19, al permitir que casi 500 millones de alumnos continuaran sus estudios. Las tecnologías digitales también han mejorado el acceso a los recursos educativos y pueden beneficiar a los estudiantes con discapacidades y a los que viven en zonas de difícil acceso. En México, por ejemplo, un programa de clases televisadas combinado con apoyo en el aula se ha traducido en un aumento del 21% en la escolarización secundaria. También ha abierto nuevas oportunidades para los alumnos con discapacidades.

Pero estas tecnologías están aún lejos de ser accesibles a todos y, en algunos casos, su uso es cuestionable. El informe señala que, cada vez más, el derecho a la educación es sinónimo del derecho a una conexión Internet de alto rendimiento y, sin embargo, una de cada cuatro escuelas primarias carece de electricidad y solo el 40% de las escuelas primarias de todo el mundo dispone de una conexión. Además, muchos profesores se sienten mal preparados para utilizar estas nuevas herramientas. Otra dificultad es que los contenidos en línea se han desarrollado sin que su calidad y su diversidad hayan pasado por suficientes mecanismos de control. El 92% de los recursos de la biblioteca mundial Open Educational Resources Commons, por ejemplo, está disponible solamente en inglés.

El Informe, que también hace hincapié en el elevadísimo coste que suponen estos equipamientos para los sistemas educativos, reclama una mejor regulación de estas tecnologías y anima a los países a adoptar normativas que garanticen que estos avances benefician a los alumnos y apoyan la labor de los docentes.



La eficacia real de las *edtechs*, tanto si se trata de realidad virtual como de robótica educativa o cursos en línea, todavía está pendiente de evaluación

Sal Khan: “Veo la IA como una herramienta suplementaria, particularmente poderosa”

Desde marzo de 2023, la Academia Khan, una organización sin fines de lucro que ofrece enseñanza gratuita en línea, emplea un auxiliar pedagógico denominado Khanmigo basado en la inteligencia artificial. El fundador de la Academia, Sal Khan, afirma que esa herramienta, bien encuadrada, puede ayudar a los alumnos a consolidar lo aprendido y a mejorar la confianza en sí mismos.

Su instrumento de tutoría, basado en la IA, está siendo actualmente probado en línea y en varias escuelas de Estados Unidos. ¿Qué acogida ha recibido entre los estudiantes y los profesores?

Presentamos Khanmigo el 15 de marzo de 2023, en el contexto del lanzamiento general del GPT-4. El programa fue adoptado de inmediato por miles de usuarios, en particular por alumnos y docentes de la Khan Lab School, situada en Mountain View (California), y en línea por la Khan World School y establecimientos escolares públicos de Newark (Nueva Jersey) y Hobart (Indiana). El próximo año, cerca

de 11.000 alumnos y profesores utilizarán este programa en la educación formal en Estados Unidos.

Nuestra primera tarea fue compilar las reacciones de los usuarios y asegurarnos de que no había ningún efecto negativo. Hasta ahora, las respuestas que hemos recibido son muy positivas, tanto de los estudiantes como de los docentes. Además, disponemos de datos preliminares que indican que nuestro programa no es nocivo para los alumnos.

Los estudiantes que utilizaron el Khanmigo valoraron de forma particularmente positiva la posibilidad de poder plantear preguntas siempre que lo desea-

ran. Todos tenemos lagunas en algunas materias y puede resultar embarazoso preguntar a otras personas. Un vídeo o un tutor inteligente que esté siempre a disposición puede ser menos intimidatorio.

Los docentes se sorprendieron de la gran cantidad de preguntas que los alumnos no se atrevían a plantear en el aula y nos dijeron que les resultaba muy útil conocer dichos conceptos para poder abordarlos en profundidad. Asimismo, valoraron el hecho de poder usar la herramienta para elaborar planes de estudio y organizar los deberes, por ejemplo.

También tuvo gran acogida la función de Khanmigo que hace posible que los estudiantes conversen con personajes históricos o literarios virtuales. La interacción con la IA permite que los alumnos refinen sus argumentos en un contexto seguro, antes de participar en los debates reales en clase.

De aquí a finales del año escolar, dispondremos de datos sobre la repercusión de este programa en el aprendizaje de los alumnos. Según un estudio reciente, cuando los estudiantes de escuelas ordinarias utilizan el método de la Academia Khan 18 horas al año, su nivel de conocimientos aumenta del 30% al 50%, en comparación con otros alumnos. Ya veremos qué ocurre con el Khanmigo.

Fundada en 2008 por Sal Khan, la Khan Academy es una institución educativa estadounidense sin ánimo de lucro financiada principalmente a través de la filantropía y las donaciones privadas. Ofrece ejercicios en línea, vídeos educativos y un tablero de control personalizado. Además de matemáticas, los estudiantes tienen a su disposición cursos gratuitos de ciencias y humanidades.

La Khan Academy está disponible en unos cincuenta idiomas y se utiliza en más de 190 países. Más de 150 millones de personas están matriculadas en ella y, en la actualidad, más de 500 escuelas y distritos escolares de Estados Unidos están asociados a esta institución.



“

Los usuarios de Khanmigo valoraron muy positivamente la posibilidad de plantear preguntas siempre que lo desearan



Algunos temen que la IA termine por prevalecer sobre la educación. ¿Cómo puede Ud. garantizar que el contexto que ha creado será seguro y permanecerá bajo control?

A menudo existe el temor de que la IA pueda usarse para hacer trampa en los exámenes. Esa es una de las razones por las que usamos el GPT-4, y no el GPT-3.5, que sirve de base al ChatGPT. Hemos tratado de utilizar las versiones anteriores, pero se limitaban a dar una respuesta y a veces no era la correcta. Gracias al GPT-4, hemos logrado convertir a Khanmigo en un tutor de tipo socrático.



Cualquier interacción de un alumno menor de 18 años con el programa informático queda registrada y es accesible a los padres y los docentes

Además, cualquier interacción de un alumno menor de 18 años con el programa informático queda registrada y es accesible a los padres y los docentes. Hay un segundo sistema de IA que supervisa las conversaciones para suspenderlas en caso de problema, y que informa a los padres y los profesores. También tomamos precauciones para que todas las informaciones personales identificables, como el nombre o la dirección, permanezcan en el anonimato. No utilizamos ningún dato personal del alumno para entrenar a la IA.

En cuanto al contenido, a veces la IA generativa se equivoca y se inventa algunos hechos. Por eso la mayoría de las interacciones entre los alumnos y el Khanmigo se basan en la información que proporciona la Academia Khan, con el fin de reducir esta probabilidad. En cuanto a

¿Quién es Khanmigo?

Khanmigo es un asistente pedagógico que funciona gracias a la IA (GPT-4). Lanzado en marzo de 2023, por ahora está en fase de experimentación en Estados Unidos. En esta fase, la Khan Academy está recogiendo las opiniones de los usuarios con el fin de perfeccionarlo.

Diseñado para acompañar a los estudiantes del mismo modo que un tutor, Khanmigo puede ayudar a explicar conceptos matemáticos, preparar exámenes, adquirir vocabulario, aprender a codificar y moderar debates, entre otras funciones, así como asumir tareas administrativas que son responsabilidad de los docentes.

la enseñanza de las matemáticas, hemos puesto especial atención en que el programa no parezca demasiado seguro de sí mismo. Khanmigo trata de buscar la respuesta por su cuenta y luego la compara con la del alumno. Si ambas son diferentes, el sistema no dirá “Estás equivocado”, sino “Yo no encontré la misma respuesta. ¿Podrías explicarme qué razonamiento aplicaste?”

El último mecanismo de protección consiste en garantizar que los usuarios, alumnos y docentes estén informados sobre lo que esta tecnología puede y no puede hacer; cuándo uno puede confiar en sus resultados y cuándo es preciso verificarlos.

La Academia Khan, que usted fundó en 2008, se propone “llevar la enseñanza gratuita y de calidad a todo el mundo”. Pero Khanmigo no es gratuito ni tampoco es accesible en todos los lugares del mundo. ¿Cómo podría llegar a los habitantes de las zonas alejadas de los grandes centros urbanos y a las familias de pocos ingresos?

En la actualidad, cualquiera que viva en Estados Unidos puede inscribirse en Khanmigo. Creo que en los próximos meses también podremos proporcionar acceso a todas las personas que estén dispuestas a pagarlo, en cualquier lugar del planeta.

El costo de la IA generativa depende de la frecuencia de utilización, pero actualmente su costo medio es de 9 a 10 dólares mensuales por usuario. Ese importe debería reducirse a la mitad, o incluso a una cifra menor, el año que viene. Para los

países ricos, como Estados Unidos, donde el sistema de escuelas públicas gasta entre 10.000 y 40.000 dólares anuales por alumno, estos costos representan una enorme ventaja y es de esperar que los alumnos puedan usarlo gratuitamente. Pero incluso teniendo en cuenta los costos de la educación en otras regiones del mundo, como India o África, creo que esa relación costo/beneficio llegará a ser interesante. Albergo la esperanza de que de aquí a cinco años podremos ofrecerla gratuitamente, o casi, en la mayoría de los países.

Veo Khanmigo como una herramienta adicional, pero particularmente poderosa. En su formulación actual, el sistema funciona muy bien con los alumnos curiosos, que tratan de colmar sus lagunas, y espero que llegue a ayudar también a los alumnos menos motivados a redefinir sus objetivos y alcanzarlos. En los colegios que tienen dotación suficiente, los docentes pueden sentarse junto a los estudiantes para ayudarlos, pero en una escuela pública ordinaria, donde el alumno no recibe ese grado de atención, por lo menos la IA podrá sentarse a su lado.

Eso es lo que yo hago con mis hijos. Me aseguro de que cada día aprenden un poco más. Nuestro deseo es que la IA desempeñe esa función dinámica, que nos envíe mensajes de texto y termine por llamarnos por teléfono para decir: “¿Qué sucede? Veo que no estás trabajando hoy. ¿Qué ocurre? ¿Qué puedo hacer para motivarte?”. A partir del momento en el que el instrumento es transparente, creo que tiene una capacidad real para motivar a los alumnos. ■

En la China rural, la tecnología acorta las distancias

Para las escuelas de las zonas rurales, el uso de las nuevas tecnologías permite mejorar la oferta educativa y ampliar el horizonte de los alumnos.

Cada jueves, hay una sala de reuniones reservada para la profesora He Jialuo cerca del parque tecnológico de Zhongguancun de Beijing, China. Cuando la profesora conecta la cámara de su ordenador portátil a las 13:30 horas, 13 alumnos de la escuela primaria de Songping, situada a 1.500 kilómetros, en Longnan, provincia de Gansu, aparecen en la pantalla con sus

panderetas, listos para empezar su clase de música a distancia.

Para preparar las clases y añadir nuevas secuencias, esta diplomada en arte y literatura de 32 años, que imparte lecciones de música como profesora voluntaria, utiliza un programa informático basado en la inteligencia artificial. Este dispositivo no se limita a filtrar los contenidos inadecuados, en particular los violentos, sino

que además propone deberes e incluso es capaz de hacer sugerencias como: "Podrías añadir alguna herramienta interactiva, como un test de conocimiento".

La escuela primaria de Songping está ubicada en una zona rural. Según las estadísticas del Ministerio de Educación de China, en 2021 el país contaba con 81.547 instituciones como ésta. Las escuelas rurales disminuyen a medida que la



© Escuela Eman en Danzhou (provincia de Hainan)

▼ Los alumnos de la escuela rural Eman de Danzhou (provincia china de Hainan) fabrican caleidoscopios siguiendo las instrucciones de un voluntario a distancia.

urbanización se acelera y que el número de estudiantes baja. Por lo general, un solo profesor se encarga de todas las asignaturas. Proporcionar cursos de calidad en arte, música e informática se convierte en todo un desafío, lo que genera un incremento de la brecha educativa entre el campo y la ciudad.

Conexión con el mundo exterior

El programa de “enseñanza voluntaria a distancia” en el que participa He Jialuo, podría dar un giro a la situación. Desde hace algunos años, el gobierno y las empresas aprovechan las herramientas digitales para proporcionar una enseñanza de calidad en regiones remotas. La puesta en marcha de un “sistema educativo digitalizado, inteligente, personalizado y permanente” es el objetivo del Plan de Acción de la Informatización de la Educación 2.0 del Ministerio de Educación.

Diversas empresas han lanzado iniciativas de interés público que se apoyan en la tecnología digital para mejorar la oferta educativa en las zonas rurales. El programa de enseñanza voluntaria a distancia, desarrollado por la empresa Tencent, es uno de ellos. Hasta ahora, el proyecto ha contratado a más de 10.000 personas para impartir clases en línea en más de mil colegios rurales.

La escuela primaria de Zuolu en Honhe, provincia de Yunnan, también está situada en una zona rural del oeste del país. Con 151 alumnos y tan solo 10 docentes para siete clases, el centro carece de suficientes medios pedagógicos. La prefectura de Honghe, donde está ubicada la institución, está rodeada de montañas, mesetas y cuencas calcáreas, y sus 2,41 millones de habitantes pertenecen a una de las minorías étnicas de China.

Jiyue Yan, que trabaja en el laboratorio pedagógico de Tencent, explica que los estudiantes de la región tienen un conocimiento fragmentado del mundo exterior. “Viven en un contexto en el que la información es insuficiente”, afirma. “La mayoría de ellos sueña con ir a trabajar a otros lugares”. Li Xiufang, que imparte clases en la escuela primaria de Zuolu, recuerda, por ejemplo, que de 691 ciudades chinas, los alumnos del colegio solo conocían Beijing.

Clases virtuales

Mientras el personal docente escasea en las zonas rurales, en las grandes ciudades, en cambio, abundan los voluntarios. Sin embargo, las largas distancias o las limitaciones de horario no siempre les permiten impartir clases presenciales. El programa de enseñanza voluntaria a distancia trata de solventar este problema centrándose en el reclutamiento de estudiantes universitarios y de voluntarios con experiencia. Tras un curso de formación confirmado por una evaluación, estos docentes se suman al equipo.

El proyecto dispone también de una plataforma digital que permite planificar las lecciones y gestionar su organización pedagógica y administrativa. De este modo, es posible proponer simultáneamente cursos virtuales de gran calidad a miles de colegios rurales.

Según Li Xiufang, el programa permite aliviar el trabajo de los docentes y mejorar la organización. Esta iniciativa tiene, además, la ventaja de ampliar los horizontes de los estudiantes. Tras asistir a los cursos que imparten profesores voluntarios procedentes de todos los ámbitos académicos y de todas las regiones del país, muchos alumnos sueñan con llegar a ser arquitectos, programadores, astronautas o científicos. Los datos compilados por Feng Xiaoying, de la Escuela de Técnicas Pedagógicas de la Universidad Normal de Beijing, indican una mejora neta de los conocimientos y razonamientos de los alumnos que participan en el programa.

Formación permanente

Aunque la desmaterialización pedagógica puede contribuir a la igualdad de oportunidades en las zonas rurales de China, el despliegue de los dispositivos digitales se convierte a veces en un reto para el personal docente del campo. “En las zonas rurales, los instrumentos digitales suelen estar subutilizados”, explica Feng Xiaoying, quien añade que muchos profesores de colegios rurales tan solo se sirven de los ordenadores como proyectores para ilustrar sus charlas.

Las empresas y los poderes públicos han tomado nota de este fenómeno. Por ejemplo, el “asistente pedagógico inteligente” concebido por la empresa china de cursos digitales Onion Academy, examina los “métodos pedagógicos y educativos que combinan máquinas y

actividad humana”, con miras a enriquecer los cursos y ayudar a que los profesores adquieran nuevas competencias. Otro ejemplo: El Instituto de investigación y desarrollo de los fundamentos educativos de Kunming, provincia de Yunnan, en el distrito de Wuhua, ha subido a una plataforma que opera a través de la IA más de



El programa de enseñanza voluntaria a distancia propone cursos de arte e informática en las escuelas rurales

500.000 de ejemplos de cursos y ayudas a la formación docente, accesibles a todas las escuelas del distrito.

Feng Xiaoying cree que los problemas también pueden solucionarse gracias a la colaboración entre los profesores voluntarios y los que trabajan *in situ* en el marco de la enseñanza a distancia. Para los docentes locales, ese modelo ofrece la ventaja de que pueden familiarizarse con los instrumentos tecnológicos y probar nuevas modalidades de enseñanza. Además, con la ayuda de la IA, los intercambios y los efectos de las presentaciones que se realizan en clase también pueden analizarse con más facilidad, lo que facilita la evaluación del desempeño académico.

“Hoy en día, debemos tener más en cuenta la ‘inteligencia digital’. Antes, confrontados a la rápida evolución tecnológica, teníamos que recurrir a la ayuda de los especialistas para evaluar el aprendizaje de los alumnos”, explica Feng Xiaoying, y ahora los instrumentos digitales están lo suficientemente perfeccionados como para llevar a cabo esas tareas. “Gracias al *big data* y a la IA, las tecnologías desmaterializadas no solo impulsan la evolución de los modelos de enseñanza, sino que también mejoran el propio concepto de política escolar”. ■

Stuart J. Russell:

“Su trabajo cambiará, pero siempre necesitaremos profesores”

Por su capacidad de proporcionar contenidos y dialogar con los alumnos, la inteligencia artificial generativa puede constituir una excelente ayuda para los docentes, siempre que su desarrollo esté controlado y supervisado, explica Stuart J. Russell, profesor de informática de la Universidad de Berkeley (Estados Unidos) y coautor, junto a Peter Norvig, del libro de referencia *Artificial Intelligence. A Modern Approach*.

En los últimos años, las nuevas tecnologías se han adentrado en el sector de la educación, especialmente desde la pandemia ¿El desarrollo de los programas de inteligencia artificial generativa,

como el ChatGPT, marca un punto de inflexión?

Durante la crisis sanitaria, vimos que enseñar a distancia era posible. En los últimos años, la evolución de los grandes modelos

de lenguaje ha tenido un impacto enorme en la percepción que el público en general tiene de la IA generativa. Se ha producido una revolución desde el lanzamiento del ChatGPT, a finales de 2022.

Desde hace tiempo sabemos que una clase particular con un profesor puede ser entre dos y tres veces más eficaz que la enseñanza tradicional en un aula colectiva. Desde hace unos 60 años trabajamos en sistemas de tutoría basados en la IA y hasta hace muy poco estos métodos tropezaban con dos obstáculos. Primero, la IA no podía -y aún no puede- entablar una conversación con el alumno, responder a sus preguntas o establecer un vínculo personal. Segundo, la IA no comprende la asignatura que enseña: es capaz de dictar un curso de química, pero no entiende de química. Por ese motivo, aunque pudiera mantener una conversación con el alumno, no podía responder correctamente a sus preguntas.

Gracias a los grandes modelos de lenguaje informático, esa situación ha evolucionado. Ahora es posible entablar una conversación relativamente coherente en diversos idiomas. Las respuestas de los sistemas son bastante fiables cuando se refieren al contenido. Todavía es preciso colmar algunas lagunas, pero creo que,



© Boris Séméniako para *El Correo de la UNESCO*

mediante un esfuerzo razonable, será posible proponer un tutor para la mayoría de las asignaturas, al menos hasta el final de la enseñanza secundaria.

Dicho esto, sería ingenuo creer que a partir de ahora disponemos de una reserva de inteligencia arbitraria que nos permitirá solucionar cualquier problema, porque no se trata en realidad de una inteligencia general. Tiene una apariencia verosímil de inteligencia porque estos sistemas utilizan un lenguaje muy natural, pero las observaciones que generan no siempre tienen sentido.



Una de las dificultades actuales es hacer comprender a la IA la naturaleza específica del rol pedagógico

El año 2023 constituye, desde este punto de vista, un momento crucial. Habrá un despliegue considerable de tecnologías y de variantes, pero todavía queda mucho trabajo por hacer. Y esto no es nada en comparación con lo que prometen las inteligencias artificiales *generales*, es decir, los sistemas inteligentes cuyo campo de aplicación es comparable con toda la gama de tareas que el ser humano puede acometer. Creo que de aquí a finales de la década podremos proponer una enseñanza individualizada a cada niño o niña del mundo.

En este contexto, ¿cuál sería en lugar de los docentes?

Su trabajo va a cambiar, pero siempre necesitaremos profesores. Una de las dificultades actuales es lograr que las IA de tutoría comprendan la naturaleza específica del rol pedagógico: no tener siempre razón y, además, no responder siempre correctamente a todas las preguntas, sino proceder de modo que el estudiante encuentre la respuesta por sí mismo. Ya hay algunos ensayos prometedores de modelos de lenguaje genérico entrenados para comportarse como profesores.

A fin de cuentas, siempre hará falta un humano para comprender cómo interactúa cada alumno con el sistema. ¿Obtiene el estudiante lo que necesita? ¿Qué parte no entiende? ¿Qué modalidad de aprendizaje le resultaría más provechosa? Los alumnos también deben aprender a colaborar y a comportarse en un marco social, y en ese contexto necesitan maestros. El modelo ideal sería el de un profesor que se ocupa de un grupo reducido de alumnos, quizá de ocho a diez, dedicando mucho tiempo a cada uno de ellos. Algo así como un guía intelectual. En ese caso, se acabaría necesitando más profesores, no menos.

En los sistemas escolares tradicionales hay problemas de bajo rendimiento a todos los niveles. Algunos alumnos se aburren si sus capacidades son más elevadas, mientras que otros encuentran dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje y pierden la motivación. Es duro admitir que hay estudiantes que pueden seguir siendo analfabetos tras completar un ciclo de enseñanza. El sistema escolar debería preocuparse más por la progresión individual del niño o la niña y tener en cuenta las disparidades entre los alumnos en materia de aprendizaje; una buena IA pedagógica tendría que poder adaptarse a cada estudiante rápidamente. Pero no estamos ahí todavía.

La pandemia puso de relieve la brecha digital que existe en el mundo. ¿Acaso las nuevas tecnologías aplicadas a la educación no podrían tropezar con la misma dificultad?

La situación es, en efecto, muy distinta de un país a otro. En mi opinión, esas tecnologías van a beneficiar más a los países con menores tasas de escolarización. Por supuesto que todavía hay muchos niños que no tienen acceso a un teléfono móvil o no pueden conectarse a Internet, pero estoy convencido de que asistiremos a una evolución relativamente rápida en este ámbito porque en todo el mundo, cada mes, decenas de millones de personas consiguen acceso a Internet. Y las IA de tutoría necesitan muchísima menos anchura de banda que una videollamada con un profesor.

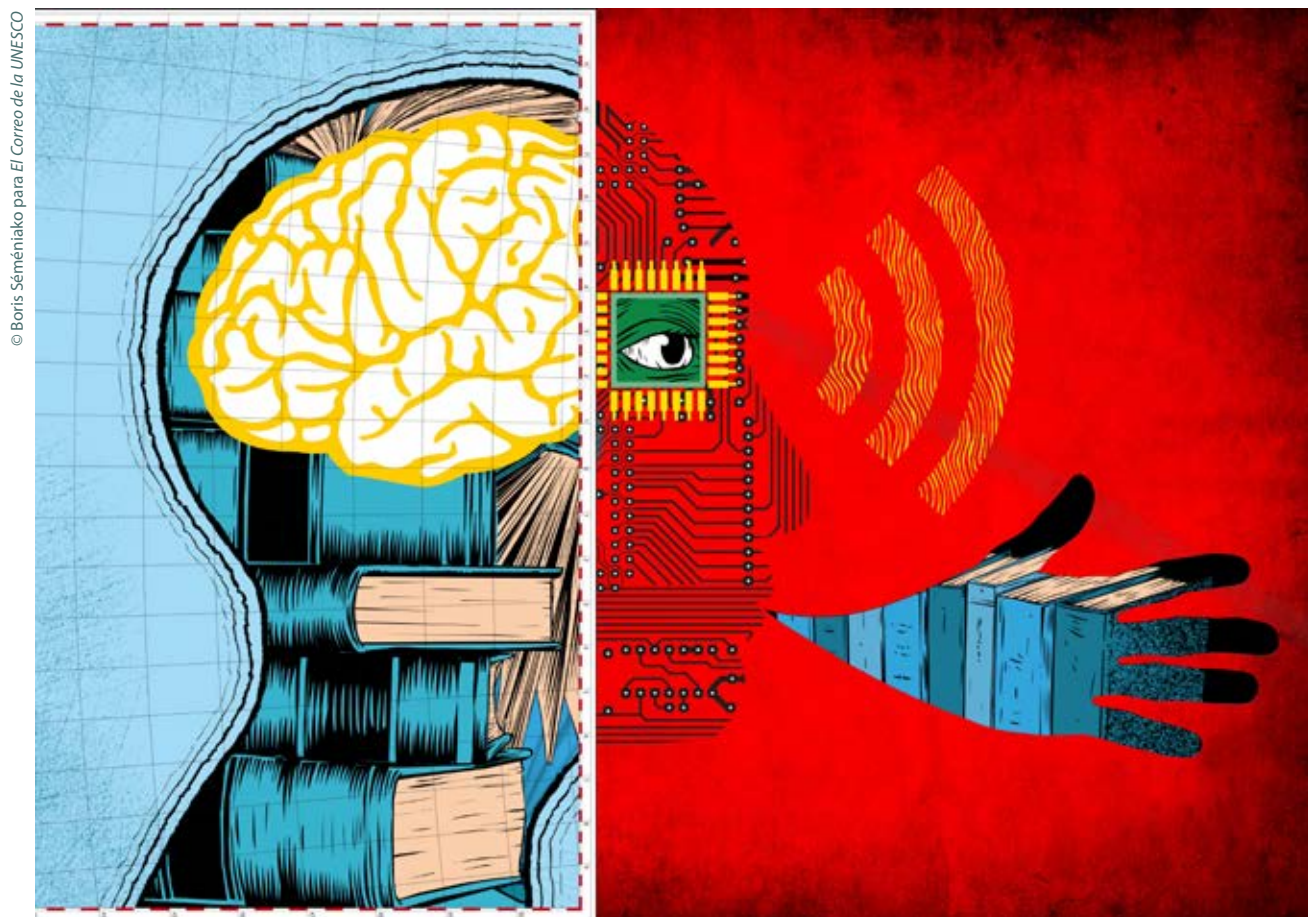
Las mayores dificultades radican en los esfuerzos necesarios para crear contenidos y formar tutores adaptados a cada cultura y cada lengua. Además, concebir esas innovaciones tecnológicas cuesta

“Tell me, Inge” (Cuéntame, Inge), inmersión en la vida de una superviviente del Holocausto

Lanzada en septiembre de 2023, “Tell me, Inge” es una herramienta educativa inmersiva que lleva a la realidad virtual la experiencia de Inge Auerbacher, una superviviente del Holocausto. Los estudiantes pueden entablar directamente una conversación con Auerbacher haciéndole preguntas sobre sus recuerdos. Nacida en Alemania en 1934, Inge Auerbacher fue deportada a los siete años al gueto de Theresienstadt, en Checoslovaquia y fue una de las pocas niñas que sobrevivió.

Desarrollada por las empresas tecnológicas Storyfile y Meta en colaboración con la UNESCO, el Congreso Judío Mundial y la Claims Conference (Programa de compensaciones a las víctimas judías del nazismo), esta herramienta combina la tecnología de inteligencia artificial con las conversaciones por video y animaciones en 3D.

Al hacer resonar las voces de los supervivientes, “Tell me, Inge” contribuye a acercar al gran público información históricamente precisa sobre el Holocausto. El programa está disponible gratuitamente en inglés y alemán.



caro. Tradicionalmente, la tecnología no se ha interesado mucho por los sistemas educativos. Para asegurar un despliegue a escala mundial, seguramente sea necesaria una iniciativa del sector público o privado incentivada y facilitada por los gobiernos. Quizá la ayuda internacional contribuya a crear sistemas escolares más eficaces. Sería una tragedia que esta meta no pudiera lograrse por la codicia de las empresas, la desconfianza de los estados, o cualquier otra razón.

Tal y como plantean muchos de los protagonistas del sector tecnológico, será necesario regular el desarrollo de estas nuevas aplicaciones. ¿Ud. cree que nos dirigimos hacia una mayor reglamentación del uso de la IA generativa?

Actualmente está en marcha una reflexión sobre la regulación de la IA. En el ámbito de la reglamentación, la carta abierta [que pide una moratoria en el entrenamiento de las IA más potentes que la GPT-4, firmada por especialistas del sector y publi-

cada en marzo de 2023] parece haber dado un nuevo impulso a ese proceso. La UNESCO reaccionó de inmediato e invitó a sus Estados Miembros a adoptar protecciones y a vigilar que la IA se desarrolle de acuerdo a principios éticos. Además, el gobierno de China, Estados Unidos, la Unión Europea y varias empresas del sector tecnológico, entre otros, han comprendido que es preciso actuar.

En el ámbito escolar, preocupa particularmente el tema de la evaluación del conocimiento, y muchos la consideran muy arriesgada. La protección de datos y el respeto de la vida privada también plantean aspectos cruciales. Hay que prever normas estrictas para protegerlos. Los datos podrían ser accesibles al docente y, eventualmente, al personal administrativo si, por ejemplo, existen problemas de disciplina.

Otro problema con el que tropezamos se refiere a los medios de impedir que las IA mantengan conversaciones inadecuadas con los menores de edad. Es preciso limitar de manera drástica los temas que las IA pueden abordar con ellos. Los sistemas como ChatGPT tienen un fun-

cionamiento nebuloso, que depende de millones de parámetros, y realmente no sabemos cómo funcionan en el fondo. Muchos expertos trabajan para hallar una solución a esta delicada cuestión. En mi opinión, quizá no sea posible regularlos.

Creo que la regulación obligará la concepción de mejores tecnologías. En esta materia, los legisladores no deben aceptar pretextos del tipo “no sabemos cómo hacerlo”. Si usted fuera una autoridad en materia de seguridad nuclear y la empresa concesionaria le dijera que no sabe cómo prevenir una explosión atómica, usted no aceptaría esa respuesta. Simplemente le prohibiría utilizar las instalaciones hasta que hubiera resuelto el problema. A pesar de todos los obstáculos, tengo la esperanza de que, a largo plazo, logremos perfeccionar tecnologías que comprendamos verdaderamente y que podamos controlar. ■

Estonia, pionera en el uso de la tecnología digital

Desde hace más de veinte años, Estonia apuesta por la tecnología, sobre todo en el sector educativo. Una apuesta exitosa.

Hace tiempo que Henrik Salum dejó de utilizar la pizarra y las tizas. Director de la escuela secundaria Gustav Adolf, de Tallin, donde anteriormente había sido profesor de inglés durante años, Salum se aficionó rápidamente a la pizarra inteligente, una pantalla sobre la que se pueden proyectar vídeos y documentos a los que los alumnos pueden acceder desde sus ordenadores portátiles.

Henrik Salum es un usuario habitual de las nuevas tecnologías y las utiliza en su labor pedagógica desde hace más de 20 años. Empezó por publicar en línea un cuaderno de clases, que fue una pequeña revolución en la época, y fue ampliando sus contenidos a medida que la escuela mejoraba el equipamiento.

La escuela secundaria Gustav Adolf, el centro de estudios más antiguo de la capital, no es un ejemplo aislado. En Estonia, los alumnos se familiarizan con

“
**En Estonia,
el aprendizaje
de las nociones
básicas de
programación
empieza en
la guardería**

las herramientas informáticas desde los primeros cursos de la enseñanza primaria. “Las competencias digitales”, explica Helle Hallik, experta del Ministerio de Educación, “son parte integral del plan de estudios”, al mismo nivel que la lectoescritura, las matemáticas o los idiomas.

La educación tecnológica no constituye necesariamente un curso singular como tal, sino que suele integrarse en otras asignaturas, como sucede en la escuela Gustav Adolf. “Tratamos de incorporar la tecnología en nuestros métodos didácticos”, señala Salum. Por ejemplo, en las clases de inglés se invita a los estudiantes a que hagan sus presentaciones con una pantalla y, en matemáticas, aprenden a utilizar las hojas de cálculo.

El “salto del tigre”

En 1997, esta nación de 1,3 millones de habitantes dio “el salto del tigre”, nombre que recibió el programa gubernamental destinado a dotar de ordenadores a las escuelas del país. Para estimular la operación, el primer año el estado financió el 50% del coste de los equipos. “Las autoridades dieron un golpe maestro”, recuerda Mart Laanpere, profesor de didáctica de las matemáticas y de informática de la Universidad de Tallin. “A principios de la década de 1990, Estonia era un país muy pobre, carente de recursos naturales. El gobierno apostó entonces por la inteligencia como medio para colmar ese retraso”, recuerda.

Esta conversión al universo digital fue muy rápida. Cuatro años después de lanzar el programa, todas las escuelas del país estaban conectadas a Internet. Incluso las guarderías tienen desde entonces sus propios programas de iniciación a la informática y casi todos los establecimientos lo ponen en práctica. Los párvulos aprenden las nociones básicas de programación gracias a juegos de lógica o mediante la elaboración de pequeños robots que pueden animar a través de las tabletas.

Por supuesto que hay desigualdades entre unos y otros establecimientos. En el



▼ La escuela Gustav Adolf de Tallin utiliza las pizarras inteligentes.



▼ Los alumnos de primaria se inician en robótica (escuela Gustav Adolf).

país, las escuelas disponen de gran autonomía y pueden escoger por sí mismas cómo alcanzar las competencias exigidas. Henrik Salum reconoce, por ejemplo, que en su institución algunos profesores siguen usando manuales impresos.

Sin embargo, para garantizar la continuidad y la sostenibilidad de esta política, se han adoptado varias medidas haciendo hincapié, sobre todo, en la formación de los docentes. Según las estadísticas del Ministerio de Educación de Estonia, el 20% de los profesores de enseñanza general recibe cada año formación en materia digital.

El éxito de la conversión de la escuela a la tecnología digital se basa también en la contratación de profesores especializados en nuevas tecnologías para asistir a los docentes. La existencia de dichos expertos en las instituciones escolares facilitó en gran medida el aprendizaje a distancia durante la pandemia de COVID-19, en el año 2020.

Una estrategia provechosa

La estrategia adoptada desde hace más de 20 años ha generado buenos réditos, aunque es difícil definir en qué medida la informática ha contribuido a los resultados académicos que obtienen los alumnos estonios. Desde hace varios años, no obstante, este país figura en los primeros puestos de las evaluaciones de rendimiento escolar realizadas por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Este “salto del tigre” también ha facilitado un cambio de estado de ánimo en Estonia que trasciende el marco educativo. La plataforma denominada *X road*, lanzada en 1999, permite acceder a numerosos servicios administrativos en línea. En Estonia, desde 2007 también es posible votar por Internet en las elecciones generales, y el gobierno examina actualmente la posibilidad de autorizar el voto a través del teléfono móvil.

Si bien algunos países se inquietan hoy en día de los efectos negativos de las pantallas en los estudiantes -Suecia, por ejemplo, ha dado un paso hacia atrás en el uso de tabletas y ordenadores en clase por considerar que contribuyen al descenso del rendimiento escolar- no ocurre lo mismo en Estonia: los programas escolares que entrarán en vigor a comienzos del curso en 2024 reservan un espacio aún mayor a las competencias digitales.

De hecho, el país aborda con confianza la llegada de las tecnologías de nueva generación. La próxima revolución afectará a los manuales escolares, cuya versión digital podría adaptarse al perfil de cada estudiante. “Serán más personalizados”, señala Mart Laanpere. En la universidad, los investigadores ya están estudiando el tema. Tampoco la próxima llegada de los programas de inteligencia artificial generativa parece intimidar a los profesionales de la educación. “El único interrogante que me planteo”, afirma el director de la escuela secundaria Gustav Adolf, “es cómo pueden ayudarnos estos sistemas a enseñar”. ■

En Argentina un algoritmo lucha contra la deserción escolar

Desde 2022, los establecimientos de la provincia de Mendoza recurren a la inteligencia artificial para detectar a los alumnos más susceptibles de abandonar prematuramente el colegio.

A los pies de las montañas de la precordillera de Los Andes, en la ciudad argentina de Mendoza, se encuentra la Escuela Secundaria 4-178 Victoria Ocampo. Se trata de una escuela pública emplazada en el barrio Brasil de Villa Hipódromo, una zona popular rodeada de asentamientos humanos.

“La Ocampo”, como se la conoce en el barrio, es una de las escuelas que está participando en la prueba piloto de un sistema de alerta temprana que, a través de un software de inteligencia artificial, tiene la misión de anticiparse al abandono escolar.

Esta iniciativa se puso en marcha en 2022 y está financiada por la Tinker Foundation, de Estados Unidos. El sistema, concebido por el Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada de la Universidad de Buenos Aires, envía una alerta si se detecta una deserción y busca implementar una acción para tratar de mitigarlo. En Mendoza la prueba es universal, es decir, afecta a todos los colegios secundarios de la provincia.

Tablero de control

El algoritmo necesita la existencia de una base de datos nominal de al menos dos años, como es el caso de esta provincia del oeste del país, y el sistema proporciona a los establecimientos informaciones precisas sobre la situación de los alumnos.

Se trata de un testeo del sistema SAT de inteligencia artificial y no incluye ayuda adicional, sino que, una vez detectado el motivo por el cual una alumna o alumno

tiene riesgo de abandono, se activan otros dispositivos estatales para tratar de contener e impedir dicho abandono como la asistencia psicopedagógica o la modalidad de cursado diferencial.

“Cuando un directivo ingresa al módulo, lo que ve es un mapa de sus divisiones y el listado de sus estudiantes con un semáforo al lado que indica el nivel de riesgo de abandono”, explica Juan Cruz Perusia, especialista del Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento. “Es un tablero de control. Las variables que mide el algoritmo son cuatro: calificaciones, inasistencias, nivel educativo de la familia a cargo y sobreedad”.



Tres de cada diez estudiantes no finaliza la escuela en Argentina

Cuando Manuel Giménez, director de la escuela Ocampo, revisó su semáforo vio, por ejemplo, que los hermanos Esteban, de 13 años, y Rodrigo, de 14 años, de primero y segundo año, figuraban en el nivel más alto de riesgo de abandono escolar. “En el caso de ellos, a quienes doy estos nombres de fantasía para proteger su identidad, la familia no considera importante que estudien. Viven en uno de los

puestos con animales del piedemonte”, explica el director. “Los chicos tienen una trayectoria casi nula de concurrencia a la escuela. Es entonces cuando decidimos hacer uso de algunas herramientas para revertir la situación como por ejemplo el ‘sistema de escolaridad protegida’ que nos habilita a establecer una modalidad de cursado que adaptamos a la realidad de los alumnos”.

El Sistema de Escolaridad Protegida es una política de aseguramiento de la trayectoria escolar del estudiante por el cual la escuela secundaria asiste y acompaña a estudiantes que están en situación de “vulnerabilidad educativa”, definida como el “conjunto de condiciones socioeconómicas, familiares, personales, que impactan negativamente en la escolarización debilitando el vínculo entre la escuela y el estudiante”, o cuya escolaridad se encuentra interrumpida por razones justificadas. La escolaridad protegida implica que el Equipo Directivo, con asistencia del servicio de orientación y cooperación de los docentes involucrados, elabora una trayectoria escolar individual para el estudiante, adecuada a la realidad personal y de contexto familiar.

Identificación de las causas

Según datos de la Encuesta Permanente de Hogares en Argentina, en secundaria hay un índice de abandono del 30%. Tres de cada diez estudiantes no finaliza la escuela. Cuando comenzó a ponerse en marcha este proyecto, en 2022, el país no contaba con un sistema nominal univer-

sal, es decir, con bases de datos de alumnos y alumnas con nombres, trayectorias, calificaciones, inasistencias, etc.

“En Argentina aún no se termina de consolidar una base que cuente con toda la población escolar. Pero, con cerca de ocho millones de alumnos registrados, este dispositivo incluye ya al 80% de los efectivos y está previsto que se extienda a la totalidad del territorio en los próximos meses”, explica el ministro de educación argentino, Jaime Perczyk.

Los casos de posible deserción no solo se relacionan con problemas socioeconómicos. A la escuela José Patrocinio Dávila del departamento Las Heras, también en Mendoza, asiste Francisco, un adolescente de 17 años, que por haber atravesado un tratamiento largo de salud cursa el cuarto año de la secundaria, un nivel atrasado para su edad. Su número de dossier fue objeto de una alerta, y ahí es donde la directora Eliana Moreira y su equipo interdisciplinario comenzó un trabajo de acercamiento. El método, no obstante, tiene sus límites: “Si no está

motivado, no está con ganas de asistir al colegio. ¿Qué más podemos hacer por él?”, señala el equipo.

Implicación emocional

Para José Tomás, director general de escuelas de la provincia de Mendoza, la iniciativa es, sin embargo, concluyente. “Me ha sorprendido primero la aceptación que ha tenido el uso de este software de inteligencia artificial entre los docentes y, segundo, que, como lo tienen que cargar los directivos, el sistema genera un compromiso emocional. Tiene las informaciones necesarias para poder generar la revinculación afectiva, que sabemos que es una de las cosas que influyen. Va a saber qué preguntas hay que hacerle al chico, cómo recibirlo. Si el problema es que no tiene apoyo en la casa, intervenir; si el problema es que tiene que trabajar, preguntarle cómo va en su trabajo; si el problema es que le cuesta la asignatura de lengua, o matemáticas, preguntarle cómo va con eso”.

Una vez recogidos los datos de los establecimientos, estas informaciones llegan a nivel de las autoridades provinciales. “El desafío es qué hacer con eso, cómo generar políticas de contención y, luego, tener un presupuesto para realizarlas”, señala José Tomás.

En este punto, todavía falta perspectiva para evaluar la eficacia del dispositivo. El director de la escuela Ocampo, al frente de un establecimiento con una alta tasa de deserción, se mantiene optimista. “Creo que este tipo de herramientas suman y colaboran mucho. Nos permite mantenernos alerta. No nos limitamos a nutrir una estadística para cumplir una finalidad administrativa, sino que estamos reflejando una acción que cobra coherencia con lo que está pasando en la institución. Los números dejan de ser números para pasar a ser historias”. ■



Los inviernos luminosos de Klavdij Sluban





▼ Hokkaido, Japón (2016).

Es una historia que viene de muy lejos, de otra vida. La nieve –*sneg* en esloveno, la lengua materna de Klavdij Sluban– ha marcado el trabajo de este fotógrafo viajero durante 25 años. Como si fuera un puntillado que lo une con la infancia y que le vincula también a su Eslovenia natal, que abandonó a la edad de ocho años.

Las fotos de la serie *Sneg* fueron tomadas en China, Estonia, Finlandia, Mongolia, Rusia y Eslovenia. Pero si pertenecen a un territorio, es ante todo al de la imaginación. La nieve, como la noche, tiene el poder de disipar las fronteras, hacer tambalear las certezas y dar rienda suelta a los sueños. Del claroscuro de sus imágenes surgen vidas imaginadas, posibilidades esbozadas por la aparición de un rostro, una huella abandonada en el asfalto, una ventana empañada.

Materia viva, cambiante, orgánica, en el objetivo del fotógrafo la nieve es tanto “esa cosa frágil y muy fútil, como un cepillo de pestañas” que describe el poeta francés Saint-John Perse en *Neiges* [Nieves], como el pesado manto que lo cubre todo. Menos frecuente hoy que en el pasado, también es la “lepra blanca”, cuyo “silencio se ha vuelto opresivo”, según palabras del escritor italiano Erri De Luca acerca del trabajo de Sluban.

Galardonado con numerosos premios, Klavdij Sluban ha expuesto su obra en instituciones de todo el mundo, entre ellas el Museo Nacional de Singapur, el Museo de la Fotografía de Helsinki (Finlandia), el Museo de Bellas Artes de Guangzhou (China), el Museo Metropolitano de Fotografía de Tokio (Japón), el Museo de Arte Moderno de la Ciudad de Guatemala y el Centro Pompidou (Francia). ■



▼ *Ucrania (1998).*



▼ *Hokkaido, Japón (2016).*



▼ *Kaliningrado, Federación de Rusia.*



▼ *Hokkaido, Japón (2017).*



▼ *Letonia (2004).*



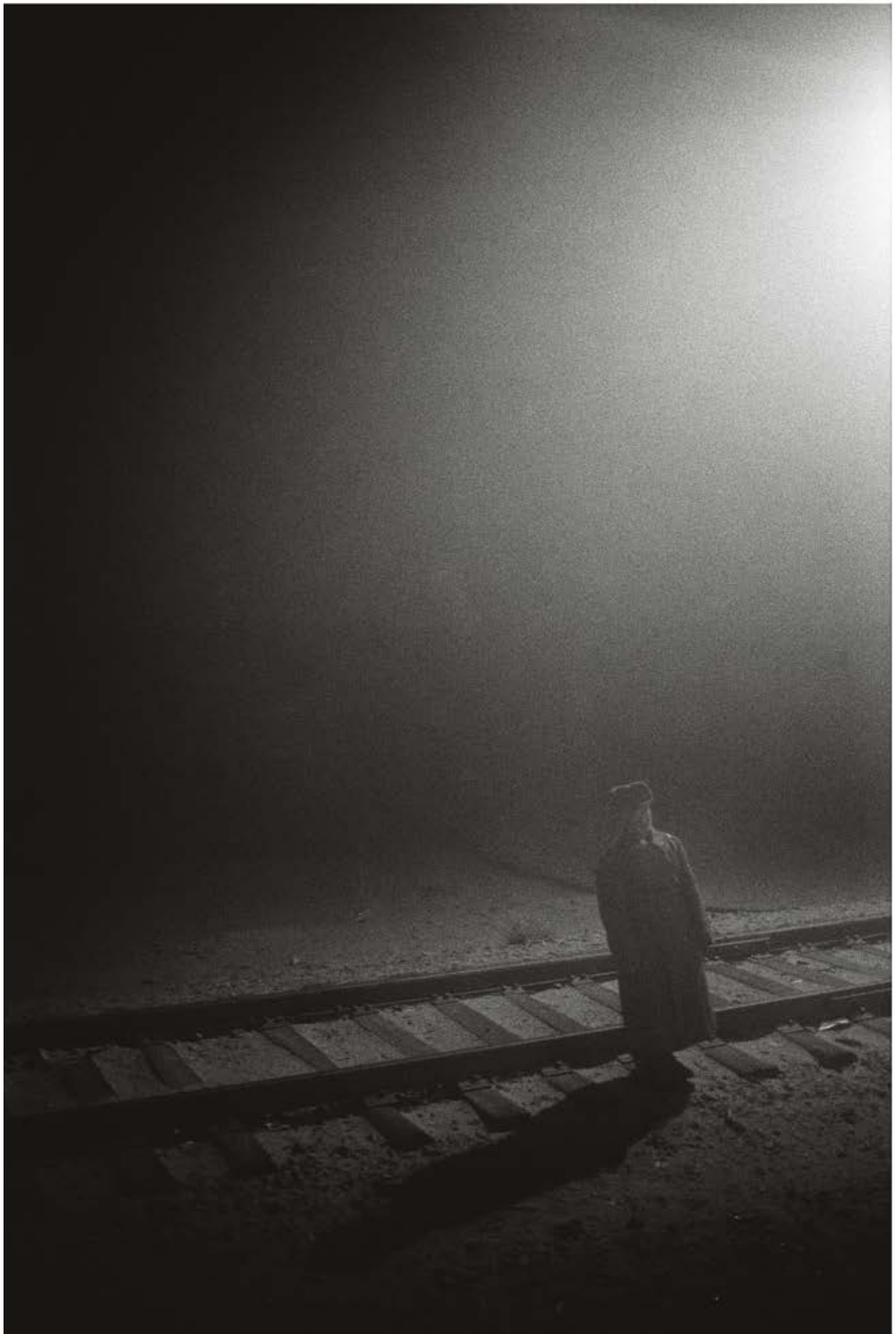
▼ *Círculo polar, Rovaniemi, Finlandia (2004).*



▼ *Letonia (2005).*



▼ Estonia (2002).



▼ *Entre China y Mongolia, viaje en Transiberiano (2006).*



▼ *Odessa, Ucrania (1998).*



▼ *Hokkaido, Japón (2016).*



▼ *Polonia* (2005).





▼ *Polonia (2004).*

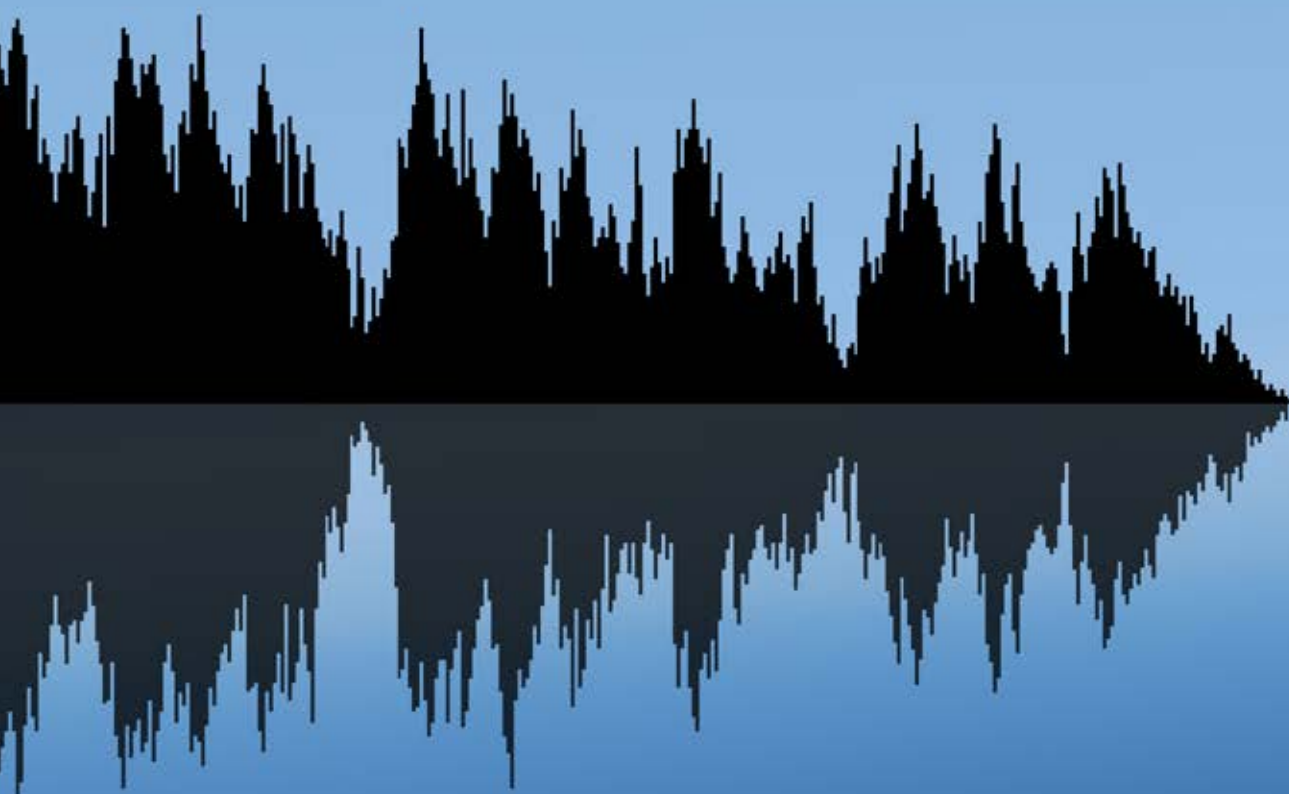
Bryan C. Pijanowski

*Profesor del Departamento
de Recursos Naturales
y Forestales
de la Universidad
de Purdue en Indiana
(Estados Unidos) y director
del Centro Mundial
de Paisajes Sonoros*

El paisaje sonoro de la naturaleza



Las aves no son los únicos animales que componen la banda sonora del planeta. Numerosas especies usan sonidos para comunicarse, desplazarse o buscar alimento. Desde hace algunos años, una nueva disciplina científica, la ecología del paisaje sonoro, permite comprender mejor y medir este universo acústico, así como evaluar el grado de deterioro de la biodiversidad.



En la naturaleza, el sonido está en todas partes. Los animales, en particular los pájaros, emiten cantos específicos para cortejar a una pareja, alertar a otras aves o marcar su territorio. Insectos como los grillos, las cigarras o los saltamontes están presentes en prácticamente todos los ecosistemas y sus sonidos característicos reflejan por lo general el “ritmo” de un lugar. Los anfibios también contribuyen a marcar el ritmo de la naturaleza, a veces de manera ensordecedora cuando se juntan muchos individuos.

Incluso los peces y otros animales acuáticos utilizan el sonido para detectar la presencia de sus congéneres o para desplazarse. Esos mecanismos sonoros permiten, por ejemplo, que muchos almejas y crustáceos pequeños se orienten hacia los recursos disponibles en los arrecifes de coral. En tierra, numerosas especies de aves que viven en los bosques tropicales húmedos utilizan los diversos tonos sonoros de un río para localizar los nidos que han construido junto a la corriente.

Hoy en día sabemos que los sonidos biológicos nocturnos son más frecuentes y complejos de lo que suponíamos. Numerosos animales terrestres y marinos se mantienen activos durante la noche, de modo que el sonido es un medio importante de percibir los cambios en el contexto natural, comunicarse con otros animales y buscar alimento. De ahí que los animales nocturnos den prioridad a los sonidos y a los olores.

La ecolocalización de los murciélagos

Los seres humanos solamente percibimos algunos de los sonidos que pueblan nuestro entorno, sin embargo, las frecuencias situadas por encima del umbral auditivo humano, los ultrasonidos, constituyen el ámbito sonoro de muchos animales. Los científicos descubren sin cesar especies que se comunican a través de este espacio sonoro, sobre todo insectos y ranas tropicales.

La ecolocalización de los murciélagos mediante los ultrasonidos es un fenómeno conocido. Estos animales emiten señales acústicas para localizar determinados objetos, como por ejemplo los mosquitos que vuelan alrededor, y estas señales les permiten, además, precisar la distancia que les separa de dicho objeto.

Los sonidos situados por debajo del umbral de audición humana se denominan infrasonidos. Numerosos animales de gran tamaño, como los elefantes, los hipopótamos, los rinocerontes y las ballenas, así como los pulpos y los calamares, se comunican a través de este espacio sonoro. Otras especies de menor tamaño, como las palomas, las aves de corral y los peces, también emplean los infrasonidos.

Se estima que, de todas las especies actuales, probablemente más de la mitad de ellas recurren a alguna modalidad acústica para emitir sonidos o para percibir las variaciones del medio ambiente.

Sensores acústicos

¿Por qué estas informaciones son tan importantes? En nuestra condición de científicos, tratamos de medir la crisis actual de la biodiversidad y evaluar el grado de desaparición de las diversas especies. Esta misión es muy delicada, ya que es difícil observar a los animales y tenemos que recoger datos en lugares de difícil acceso como bosques tropicales densos o desiertos, tanto por el día como por la noche, y durante periodos prolongados.

Pero gracias a los recientes adelantos tecnológicos, ahora podemos instalar sensores acústicos que pueden registrar los ultrasonidos y los infrasonidos y que están diseñados para operar de manera continua durante largos periodos, en zonas extensas, en desiertos y en selvas tropicales, y especialmente en puntos importantes de biodiversidad como los arrecifes de coral. Esta tecnología permite a los científicos dar seguimiento a la actividad y la biodiversidad animal, y establecer un inventario de sonidos biológicos. Los programas de inteligencia artificial

se usan para extraer e identificar los sonidos presentes en esas grabaciones digitales complejas, y los científicos pueden “enseñar” a los ordenadores a identificar la fuente de un sonido específico, lo que luego permite elaborar un inventario de las especies que viven en cada lugar.

Mis investigaciones abarcan un nuevo ámbito científico denominado ecología del paisaje sonoro. Se trata de estudiar los sonidos que emiten los animales para evaluar las variaciones de la biodiversidad animal y generar archivos de biomas -los conjuntos de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica determinada- en los lugares más remotos. En el marco de esta “misión de grabación de la Tierra”, se han repertoriado hasta ahora 29 de los 32 principales biomas terrestres y acuáticos del planeta.

La diversidad sonora de los bosques

Los descubrimientos de los ecologistas del paisaje sonoro revolucionan nuestra comprensión de las tendencias actuales en materia de biodiversidad. Los sonidos de un bosque antiguo, por ejemplo, suelen ser más variados porque la masa forestal acoge a una mayor diversidad de animales: aves, insectos, mamíferos y anfibios. En el Medio Oeste de los Estados Unidos, varios estudios que se realizan actualmente sobre los paisajes sonoros ponen de manifiesto que la mayor diversidad acústica del reino animal se observa a finales del verano, tras la aparición de numerosos insectos cuya actividad sonora se mezcla con el canto de las aves y las ranas, presentes desde la primavera. En cambio, la diversidad acústica de los bosques jóvenes es mucho menor y los paisajes en los que predomina la producción agroalimentaria humana están desprovistos de sonidos biológicos, en particular durante la noche.

Con frecuencia me contratan para recoger lo que un investigador científico denomina información sobre la “situación de referencia”. Se trata de viajar a los lugares menos afectados por la actividad humana e instalar un conjunto de sensores que permitan captar y analizar los sonidos de los bosques pluviales paleotropicales, las “selvas vírgenes”. Por lo general, tardamos un año en encontrar un lugar así y un colega con quien colaborar, y el desplazamiento hasta el punto escogido puede ser largo y difícil.



Los paisajes en los que predomina la producción agroalimentaria están desprovistos de sonidos biológicos



▾ Grabación de paisajes sonoros en Mongolia.

Para llegar a la provincia oriental de Brunei, por ejemplo, en la isla de Borneo, tuvimos que viajar en avión, camión, barco y a pie durante varios días ¡La diversidad acústica del lugar es asombrosa! Casi un centenar de especies de ranas, más de 390 especies de aves y docenas de especies de cigarras conforman una diversidad biológica tan densa y compleja que algunas especies, como la cigarra de las seis de la tarde, deben escoger el momento preciso del día para cantar. Esos “nichos acústicos” tan estrechos indican que muchas especies deben buscar medios originales para comunicarse con sus congéneres.

En consecuencia, los paisajes sonoros varían considerablemente en función del lugar y el momento. Los sonidos de Borneo son muy antiguos: las masas terrestres del subcontinente apenas se han desplazado en los últimos 300 millones de años, lo que les confiere un carácter “prehistórico”. Esos paisajes sonoros permiten que los investigadores se planteen la siguiente pregunta: “¿Cuáles son las lagunas acústicas y qué tipo de animal, en función de su tamaño, podría estar ausente de esta biofonía?”. La combina-

ción de la ciencia ecológica y la tecnología les ayuda a encontrar respuestas.

Conciertos de ranas

El hecho de visitar y “escuchar” esos lugares remotos me ha causado una auténtica “fascinación por la naturaleza”. Tomemos, por ejemplo, la estación de investigación de Borneo donde llevé a cabo mi proyecto de formación. En un parque turístico alejado había una torre de observación de 90 metros de altura y sentí el impulso de escuchar los ruidos del bosque desde ese punto elevado.

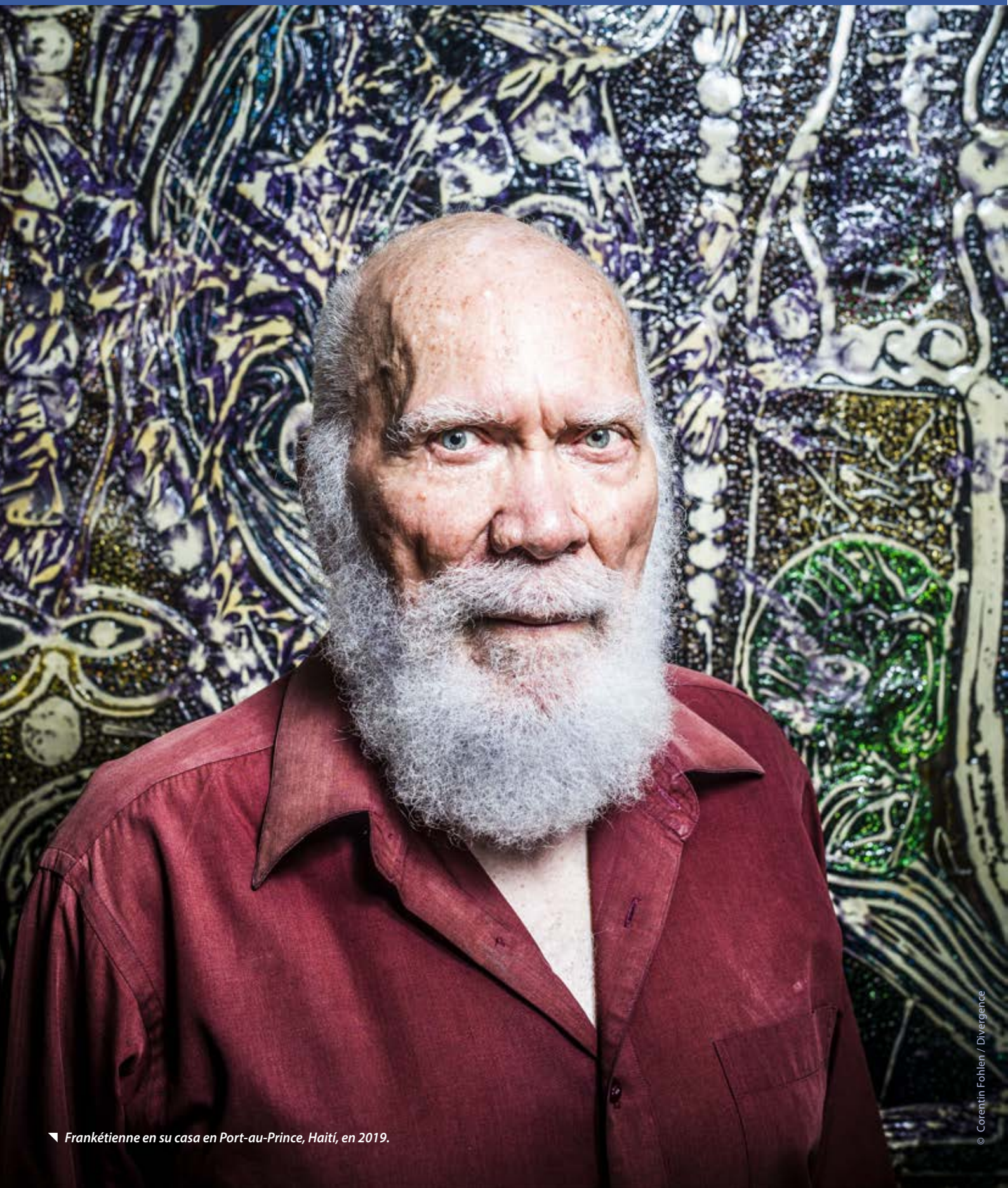
¡La experiencia me dejó estupefacto! Al anochecer, es posible oír el griterío de los gibones en el valle, seguido de un concierto de diversas especies, con un coro de ranas tropicales en primer plano, y después un largo recital de grillos. De vez en cuando me llegaban los ultrasonidos de los murciélagos. Curiosamente, esos paisajes sonoros me parecían familiares, porque se parecían mucho a los que había escuchado en las zonas húmedas de Michigan. La parte superior de un bosque tropical alberga el mismo tipo de ani-

males que una zona húmeda del Medio Oeste estadounidense: insectos, ranas y algunos pájaros nocturnos.

Desde hace mucho tiempo, los pueblos indígenas utilizan el sonido para comprender las variaciones del medio ambiente, pero también para vincularse con la naturaleza y el más allá. Los sonidos de la naturaleza están a menudo inextricablemente ligados al mundo espiritual. En Mongolia, colaboro con investigadores de ciencias sociales y humanidades para estudiar los cantos y las prácticas sonoras de los pastores nómadas que reproducen los sonidos del cuco, el ruido del hielo que se quiebra o el rumor de los arroyos, para entonar alabanzas a la naturaleza. A fin de comprender mejor lo que los sonidos representan, le pregunté a un pastor mongol cuáles serían, en su opinión, las consecuencias de la desaparición de esos sonidos del mundo natural que lo rodea. Su respuesta fue inmediata: “Dejaríamos de ser humanos”. ■

NUESTRO INVITADO

Frankétienne:



▼ Frankétienne en su casa en Port-au-Prince, Haití, en 2019.

“La creación es una odisea sin escalas”

Poeta, dramaturgo, novelista, pintor y actor, Frankétienne es una figura importante de la literatura haitiana. Autor de una obra exuberante, escribe tanto en creole como en francés y, junto a otros autores, fundó el espiralismo, un movimiento literario y estético que trata de expresar la fecundidad del caos a través de una escritura que conjuga la imaginación verbal con la transgresión de las reglas clásicas de la narración. Desde 2010, Frankétienne es Artista por la Paz de la UNESCO.

Cuando usted nació, en el pueblo de Ravine-Sèche de la provincia de Artibonite, en Haití, recibió el nombre de Jean-Pierre Basilic Dantor Franck Etienne d'Argent. ¿Cómo llegó a ser luego simplemente Frankétienne?

Nací el 12 de abril de 1936 en una zona rural denominada RAVINE-SÈCHE*, donde el vudú era por entonces el culto religioso dominante. Mi abuela, Anne Etienne, y mi madre, Annette Etienne, se pusieron de acuerdo para bautizarme con un rosario de nombres valientes, con resonancias místicas y barrocas, que sirvieran para proteger al “*petit blanc*” de los daños y maleficios de eventuales hechiceros. No fue tarea difícil, ya que no tuvieron que rendir cuentas a nadie; mi padre biológico, Benjamín Lyles, un millonario estadounidense, nunca se ocupó de mí. Para evitar las burlas malévolas que me dirigían mis condiscípulos, mi madre tomó la decisión de consultar a un funcionario del Registro Civil para poder recortar ese nombre tan largo. Así fue como, a los 17 años, me convertí en Franck Etienne, a secas. Cuando ingresé oficialmente en el ámbito de la creación artística y literaria, me transformé en Frankétienne, todo junto. Mucho más tarde descubrí que “Frankétienne” sonaba de forma muy similar a “Frankenstein”. Misterio insólito,

vinculado a la espiral y a la índole perturbadora de mi obra.

Usted se crió en un medio donde predominaba la lengua creole y luego aprendió el francés en la escuela. Cuando se hizo escritor, publicó en ambas lenguas, en particular DÉZAFI, primera novela en creole haitiano.

¿Cómo se mueve usted entre esos dos idiomas?

Al haber vivido casi medio siglo en un contexto popular creole, cercano a mis raíces rurales, percibí y penetré rápidamente la esencia, los matices y la profunda belleza de mi lengua materna. Gracias al diccionario Larousse, las obras clásicas y las novelas, comencé el aprendizaje del FRANCÉS. De hecho, mis primeros trabajos literarios se publicaron en este idioma. Tuve que esperar hasta el año 1975 para producir DÉZAFI, que vino a ser la primera novela escrita realmente en lengua creole por su autenticidad y su modernidad, ya que ATIPA, del guyanés Alfred Parepou, se asemeja más bien a un relato tradicional. Escribí novelas, textos poéticos y obras de teatro tanto en francés como en creole, sin dificultad, sin ruptura, sin traumatismos, incluso cuando me dirigía a dos públicos diferentes. Se produjo, simplemente, un fenómeno de interacción y enriqueci-

miento al utilizar esos dos instrumentos lingüísticos con sus diferencias, sus particularidades y sus afinidades.

A lo largo de su vida, usted ha sobrevivido a la miseria y la dictadura, y ha superado otras tantas pruebas. ¿Han sido los libros su tabla de salvación?

Sin duda, la creación plástica, la producción literaria y la actividad teatral (como dramaturgo y como actor) han contribuido a mi salud al permitirme superar muchas pruebas que han conmocionado mi existencia “a lo largo de ese río intranquilo que llamamos Vida”.

Tras haber sido militante comunista hasta la edad de 40 años, opositor a la feroz dictadura de los DUVALIER, los sucesos de la historia haitiana y mis experiencias personales me llevaron progresivamente a romper con el Partido Comunista y la ideología marxista. Sin embargo, no me convertí en practicante de ningún credo. Soy “crístico”, por mi fe en la mitología excepcional de Cristo, que supo trascender humildemente todas las estupideces humanas para acceder a la Sublime y Conmovera Naturaleza Divina. DIOS, para mí, es la fuente de energía primordial atomizada y presente en la más mínima partícula del UNIVERSO



INFINITO. Mi trayectoria actual está determinada por una sensibilidad espiritual que se encuentra en los quarks, los leptones, los hadrones, los cuantos y todas las demás partículas elementales de la psicomateria dotada de una forma de inteligencia.

Usted ha elegido desde siempre vivir en Haití. ¿Qué le debe su escritura a esa isla ardiente?

A través de la materia enigmática, caótica y misteriosa de HAITÍ, la inteligencia divina de la energía universal me lo ha dado todo, desde mi oscuro nacimiento hasta el esplendor de mis 87 años.

Por suerte, mi padre biológico no nos dejó nada, ni a mi madre, la pequeña campesina, ni a mí, el genial engendro, el escritor-artista atípico escogido por la Luz y el Soplo del Espíritu Absoluto. Si no, no habrían existido los más de 60 libros que he escrito, ni los cinco mil cuadros que he pintado en 60 años de trabajo intenso. Eso hizo de mí un loco original que ha debido irritar a todo un rebaño de gente "normal".

Nunca dejaré de recordar con alegría al célebre Aimé Césaire, que la primera vez que me recibió en el Ayuntamiento de Fort-de-France, dijo con su dulce voz: "¡Por fin recibo a Monsieur Haití!" Aquello fue en 1994, unos 15 años antes de su fallecimiento.

Su primera novela, Mûr à crever, publicada en 1968 sentó las bases del "espiralismo". ¿Cómo describirá ese movimiento literario fundado con otros escritores haitianos como Jean-Claude Fignolé y René Philoctète?

René Philoctète, Jean Claude Fignolé y yo sentamos, en efecto, las bases del movimiento literario denominado espiralismo, y yo lo continué luego al escribir *Mûr à crever*.

Me consagré en cuerpo y alma, y totalmente solo, a la fabulosa aventura de la ESPIRAL. Nunca me preocupé por prever o saber en qué puerto iba a desembarcar. De hecho, nunca he desembarcado en ninguna parte. Estoy aquí, en mi país, y a la vez en todos los lugares del mundo. Siempre ha estado de viaje, en busca de novedades. La creación permanente es una odisea sin escalas que se prolonga a través de múltiples escollos: tormentas y tormentos, vendavales, tornados, huraca-

nes, y todo tipo de peligros imprevisibles con algunos remansos poco habituales de ilusoria felicidad.

A menudo, el creador atraviesa un inmenso desierto, donde de pronto descubre la intensidad, la belleza de la soledad y la plenitud del silencio que quedan fuera de clichés, estereotipos, paisajes estériles y fórmulas gastadas, obsoletas y estancadas. Jamás he tenido la pretensión de ser historiador, cronista, sociólogo o antropólogo. Pero tengo la patética convicción de haber producido, en un contexto excepcional y doloroso, una obra artística y literaria dotada de una dimensión innovadora ineludible.

De cara al futuro, el destino de mi obra no depende de mí ni de nadie. Simplemente, asumiré hasta el final mi locura creadora y mi sublime soledad. A través de la espiral, en *Corde et Miséricorde*, la última experiencia literaria de mi carrera de escritor, no siento ningún pudor al hablar poéticamente de mis debilidades y mis puntos fuertes, de mis ilusiones y decepciones, de mis dolores y alegrías efímeras, y de mis triunfos y derrotas.

Mi vida atormentada ha girado en torno a un misterioso precipicio mientras mi voz emitía gritos densos e intensos, a menudo en medio de un inmenso desierto. Con valor, he asumido hasta el final la estética de la espiral que, a través de una escritura volcánica y turbulenta, me ha permitido explorar la complejidad del universo y su misteriosa energía, en perpetuo movimiento vibratorio, giratorio y gravitacional. En todos los ámbitos (literario, artístico, científico) la autenticidad es primordial. La innovación sigue siendo una apuesta, un reto, una locura que implica una voltereta en el vacío, el salto de la fe. Con los ojos cerrados, sigo saltando en un viaje lleno de incertidumbre, sin plantearme siquiera la posibilidad de que exista un colchón o una red lista para recibirme y atenuar la caída. Y seguiré saltando hasta exhalar mi último aliento.

Usted fundó una escuela en Port-au-Prince e impartió clases allí durante mucho tiempo, en particular cursos de matemáticas. ¿Qué lecciones extrajo de esa experiencia?

Fue una experiencia pluridimensional. Impartí cursos de literatura haitiana y francesa, ciencias sociales, física, matemáticas y filosofía. Esa tarea me permitió constatar que vivimos en un Universo de Energía Misteriosa y que todos los elementos de este extraño UNIVERSO están en permanente interconexión. El UNIVERSO es holístico y, al mismo tiempo, está marcado por la diversidad, la unidad, la simbiosis, la sinergia, la polifonía, la infinitud y, paradójicamente, también por la fragilidad, la vulnerabilidad y lo efímero. Todo está vinculado y conectado en las infinitas pulsiones del Misterio DIVINO, inabarcable, indescifrable e impredecible, dentro de una matriz caótica y fecunda, donde la Luz y las Tinieblas se mezclan y se interpenetran para dar paso al FUTURO en un mundo imprevisible.

¿Establece usted un vínculo entre las matemáticas y la poesía?

Existen numerosas afinidades entre las Matemáticas y la Poesía, en particular a nivel de signos y símbolos, de la imaginación, lo concreto, lo intangible, lo real y lo virtual. Tanto el lenguaje matemático como el poético nos transportan a menudo más allá de lo tangible y lo visible. Las metáforas poéticas no están muy lejos de los viajes utópicos y fabulosos de los signos hipotéticos y fantasmagóricos que se tejen y se entremezclan en la esfera de las matemáticas. La Poesía se muestra a menudo como la magia musical de las ondas, las vibraciones y las espirales gravitacionales llenas de signos, curvas y cifras fugaces en la milagrosa armonía de las entidades incompatibles.



La estética de la espiral me ha permitido explorar la complejidad del universo y su misteriosa energía en perpetuo movimiento vibratorio, giratorio y gravitacional

En su obra de teatro Melovivi ou Le piège, estrenada en 2010 pero escrita un año antes, ponía en escena a dos personajes que se enfrentan al caos, al día siguiente de un seísmo, pocos meses antes del terremoto que devastó Haití en enero de 2010. ¿Un escritor es siempre un poco visionario?

No todos los escritores son forzosamente visionarios. Pero hay unos pocos poetas proféticos que, alimentados por el Soplo de lo imaginario, la Savia del Verbo y la Luz del Espíritu, logran entrever, percibir y sentir las palpitaciones y las vibraciones del mundo futuro. Las infinitas antenas del alma humana se alimentan de la energía espiritual que a veces nos proyecta más allá de lo visible. Lo que no percibimos es sin duda más rico, más complejo e incluso más verdadero que la prosaica realidad de las cosas visibles y palpables.

“

Por su autenticidad y su modernidad, Dézafi, es la primera novela escrita realmente en lengua creole

Usted es poeta, dramaturgo y novelista. En sus libros a menudo mezcla el texto, el dibujo y los collages. ¿Está buscando un lenguaje total?

Sin duda, el lenguaje total sigue siendo la vía espiral ideal que nos ofrece la oportunidad de descubrir la opulencia del movimiento vital. Todo es espiral, global, total, capital y holístico.

La estética espiral se alimenta del lenguaje total para explorar las galaxias, los agujeros negros, las estrellas, los planetas, las supernovas, los cometas, los asteroides, el universo infinitamente grande y los corpúsculos infinitamente pequeños.

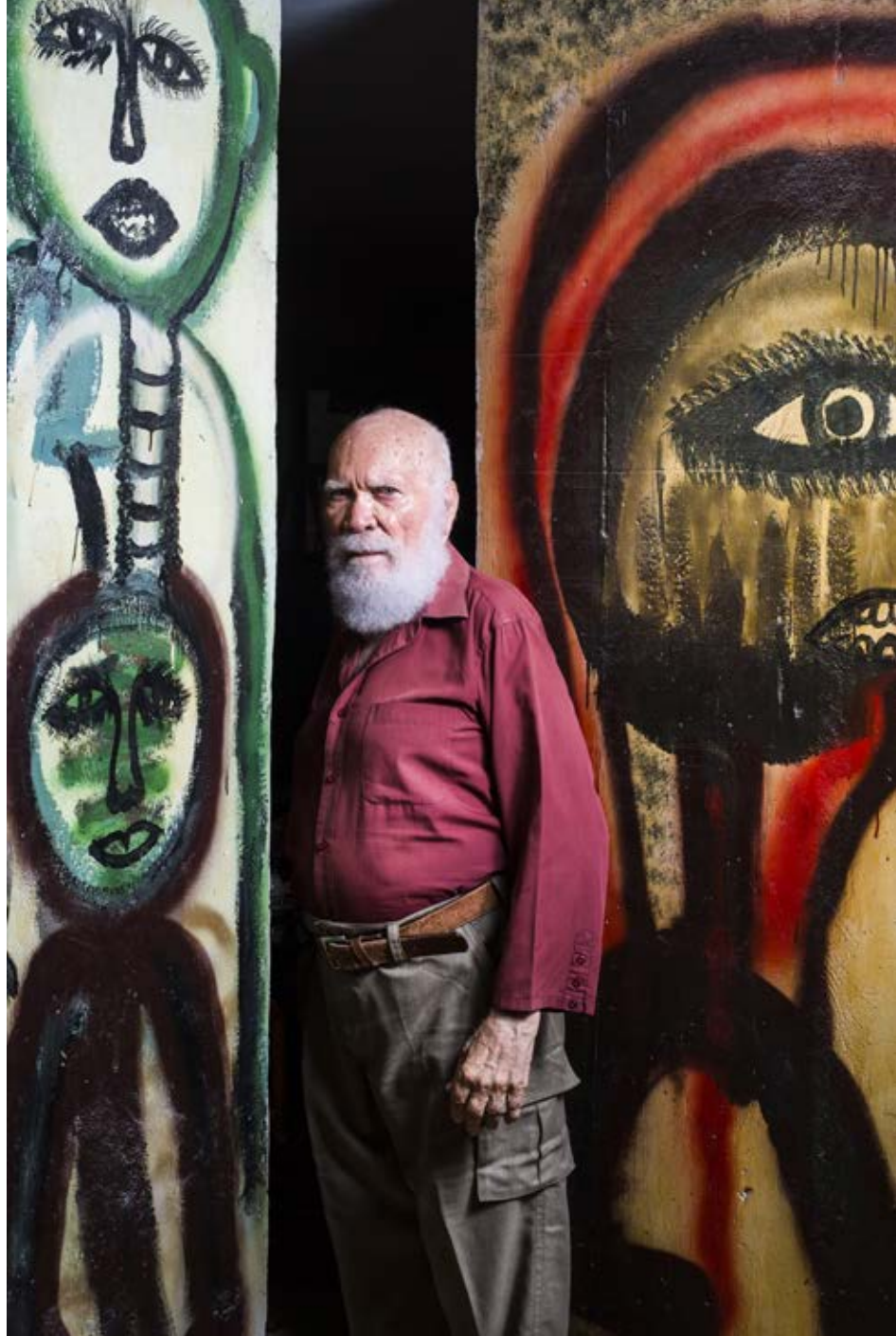
La escritura creativa e innovadora está ligada al lenguaje total. Es una búsqueda poética, espiritual, metafísica y científica.

Además de todo lo anterior, usted también es pintor. ¿Qué aporta la pintura a su escritura?

La pintura, mediante la combinación y la mezcla de los pigmentos, ofrece más libertad y más júbilo que la creación literaria, que está reprimida, dirigida, sometida, asfixiada y empobrecida por demasiadas normas académicas, tradicionales, rígidas y limitantes. En el acto de pintar, todo es gestual y significativo, por lo que la pin-

tura permite todos los viajes, incluso los más descabellados. A veces sufro mental, psicológica e intelectualmente cuando escribo, mientras que la dimensión lúdica, gozosa y liberal de la pintura es manifiesta, explosiva, luminosa y concreta en el incendio inextinguible de colores y formas polifónicas y “caofónicas”. ■

* Algunas palabras aparecen en mayúscula por demanda expresa de Frankétienne.

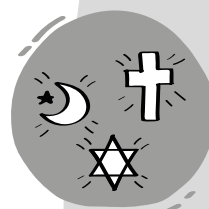


▼ Frankétienne en su casa en Port-au-Prince, intacta tras el seísmo de 2010. El pilar de la derecha, pintado por el artista, representa una escena de la catástrofe.

Desenmascarando los discursos de odio en el mundo digital

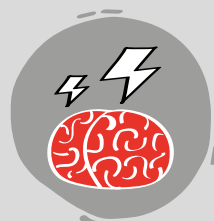
Los discursos de odio no son nada nuevo, pero hoy en día las redes sociales los difunden con una amplitud y una rapidez inéditas. Tanto en línea como fuera de conexión, las expresiones de odio se dirigen contra personas y grupos en función de lo que son. Nefastos para los individuos, también perjudican la cohesión de las sociedades. Habida cuenta de las dimensiones del fenómeno, las Naciones Unidas proclamaron, en 2022, el Día Internacional para Contrarrestar el Discurso de Odio, que se celebra el 18 de junio. La UNESCO, que lucha activamente contra los discursos de odio en línea a través de la educación, ha hecho hincapié en la necesidad urgente de establecer principios comunes a escala mundial para mejorar la fiabilidad de las informaciones y, al mismo tiempo, proteger los derechos humanos. ■

EL DISCURSO DE ODIO AFECTA
a las personas
y nos despoja
de nuestra
condición humana.
Puede generar:



Temor a ser definido por su religión o su condición étnica

Desamparo psicológico



Desvalorización de las víctimas



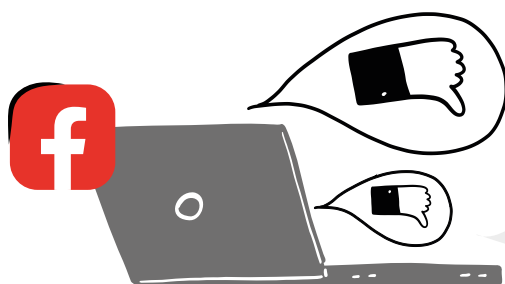
Mantenimiento de los desequilibrios de poder



4,7 MILLONES
DE CONTENIDOS DE ODIO
suprimidos de Instagram
(4º trimestre de 2022)



85.247
VIDEOS SUPRIMIDOS
por YouTube por violar
su política sobre
discursos de odio
(enero-marzo de 2021)



35,1 MILLONES
DE CONTENIDOS DE ODIO
suprimidos por Facebook
(2022)





+300.000

VÍDEOS SUPRIMIDOS
en solo dos meses por
violar la política de TikTok
en materia de extremismo
violento (2021)



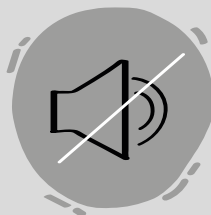
TWITTER SEÑALÓ
1.628.281

CONTENIDOS que violaban
su política sobre la
incitación al odio (2022)



**Restricciones
a la libertad
de expresión
y asociación**

**Prejuicios hacia
los grupos
marginados**



**Sometimiento
y reducción
al silencio**

LA UNESCO en acción



700 organizaciones se han
adherido a la Alianza Mundial
para las Asociaciones sobre
Alfabetización Mediática
e Informacional, que **refuerza la
resistencia a los discursos de odio.**



80 organizaciones de
la sociedad civil **han recibido
formación para combatir la difusión
de contenidos nocivos en las redes
sociales y promover la paz.**

Saber más sobre la UNESCO

**Proyecto
Redes sociales
para la Paz.**

**Lucha contra el discurso
de odio a través de
la educación: Guía para
los responsables
de políticas.**

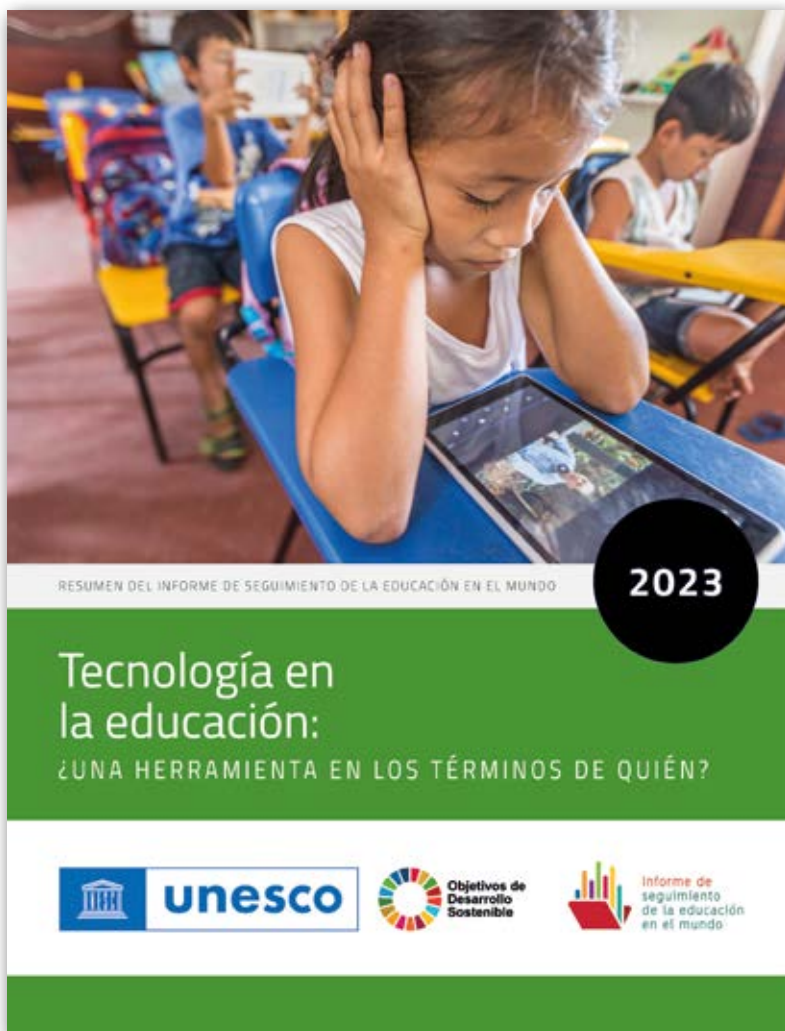
**Orientaciones
para la regulación
de las plataformas
digitales.**





Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023

Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?



El papel de la tecnología en la educación lleva mucho tiempo suscitando un intenso debate. ¿Democratiza el conocimiento o amenaza la democracia al permitir que unos pocos controlen la información? ¿Ofrece oportunidades ilimitadas o conduce a un futuro dependiente de la tecnología sin retorno? ¿Equilibra las oportunidades o acrecienta las desigualdades? ¿Debería utilizarse para enseñar a los niños pequeños o constituye un riesgo para su desarrollo?

Este debate ha sido alimentado por el cierre de las escuelas por la pandemia de COVID-19 y por la emergencia de la inteligencia artificial generativa.

Este informe recomienda que la tecnología se introduzca en la educación sobre la base de pruebas que demuestren que es apropiada, equitativa, evolutiva y sostenible. En otras palabras, su uso tendría que estar al servicio de los estudiantes y complementar la interacción cara a cara con los profesores. Tendría que ser considerada una herramienta a utilizar bajo estas condiciones.



Resumen, 35 páginas, 215 x 280 mm
Ediciones UNESCO

Suscríbase a *El Correo*

El Correo de la UNESCO se publica en las seis lenguas oficiales de la Organización, así como en catalán y esperanto.



Reciba cada trimestre
un ejemplar impreso
del último número
o
suscríbase
a la versión digital
100% gratuita.

Descubra nuestras ofertas



<https://courier.unesco.org/es/subscribe>

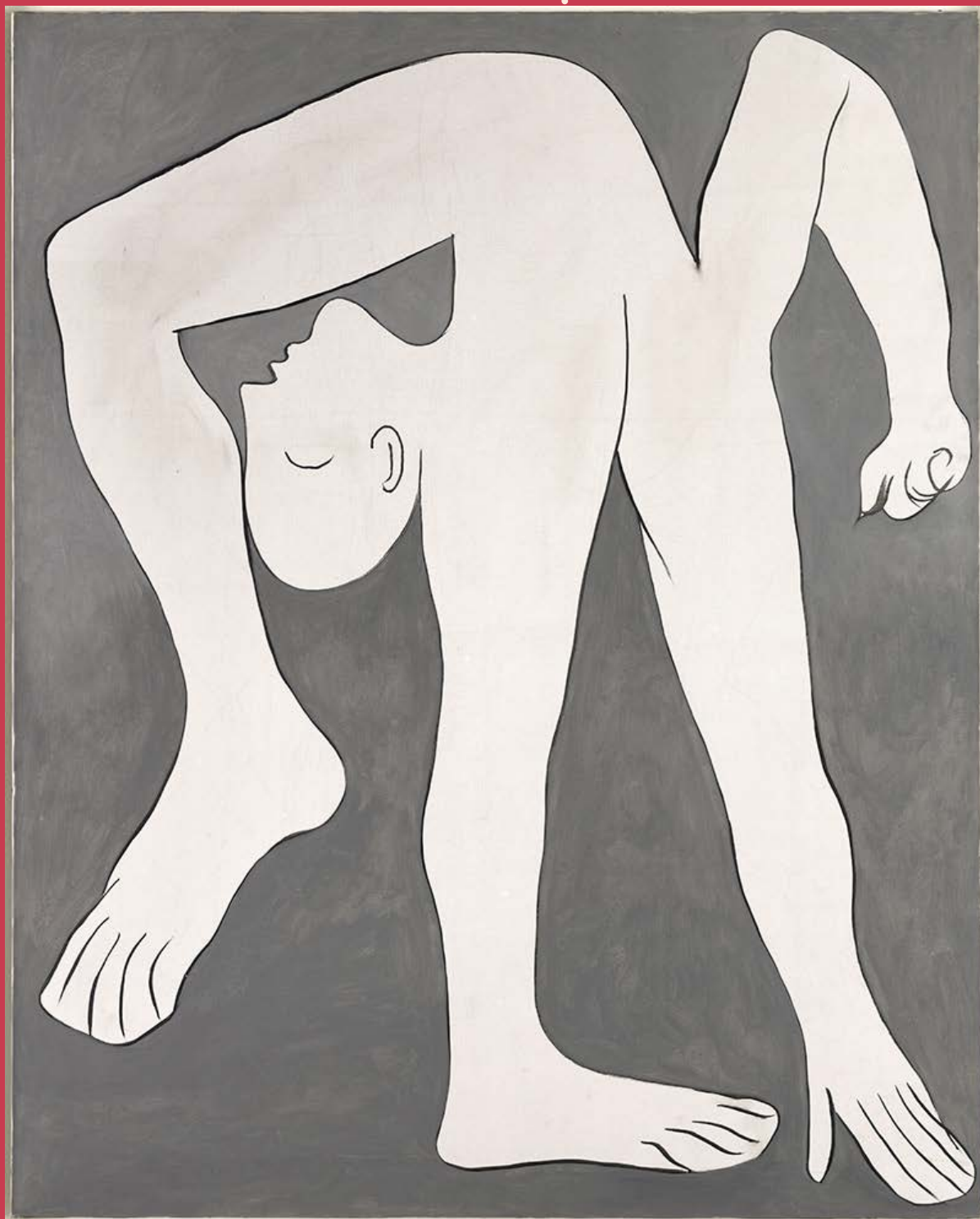
<https://courier.unesco.org/en> • <https://courier.unesco.org/fr> • <https://courier.unesco.org/es>
<https://courier.unesco.org/ar> • <https://courier.unesco.org/ru> • <https://courier.unesco.org/zh>

Simposio Internacional del
Museo Picasso de París con motivo
de los 50 años de la muerte de
Pablo Picasso 1973-2023

**7- 8 diciembre
de 2023**
en la sede
de la UNESCO

1973-2023

Una
colaboración
entre la
UNESCO y el
Museo Picasso
de París



El acróbata, óleo sobre lienzo, Pablo Picasso, 1930, Museo Picasso de París.

© RMN-Grand Palais (Musée national Picasso-Paris) / Adrien Didierjean © Succession Picasso 2022

