

La nave espacial Tierra.

Predicción climática, desigualdad global y el destino compartido.

1. La nave en la que viajamos.

Hay una imagen que los astronautas describen cuando observan la Tierra desde el espacio. No ven fronteras, ni países, ni líneas imaginarias que dividan el planeta en naciones, culturas o economías. Ven una esfera azul y frágil, suspendida en la inmensidad del universo, un oasis de vida en medio de la nada. El astronauta Victor Glover, piloto de la misión Artemis II, lo expresó con una claridad que merece ser citada. Mientras observaba la Tierra desde la distancia, dijo: "Ustedes están en una nave espacial llamada Tierra, creada para darnos un lugar donde vivir en el universo. En medio de todo este vacío, contamos con este oasis, con este hermoso lugar en el que podemos existir juntos".

Esa imagen, la de la nave espacial Tierra, no es solo una metáfora poética, es una descripción precisa de nuestra condición. Todos los seres humanos compartimos un mismo hogar, un mismo sistema climático y una misma atmósfera. Y lo que ocurre en una parte del planeta afecta, tarde o temprano, a todas las demás. La crisis climática es la prueba más evidente de esta interdependencia. Las emisiones de gases de efecto invernadero no respetan fronteras. El calor extremo que mata en Europa está alimentado por procesos que se originan en otras latitudes. La sequía que arrasa cosechas en el Cuerno de África tiene causas que se remontan a decisiones tomadas a miles de kilómetros de distancia.

Y, sin embargo, vivimos como si pudiéramos dividir el planeta en compartimentos estancos, como si los problemas de unos no fueran a afectar a los otros, como si la nave espacial Tierra pudiera dividirse en vagones de primera y de segunda clase, y cada uno pudiera viajar a su aire, sin importarle lo que ocurre en el resto del convoy.

La predicción climática es uno de los ámbitos donde esta contradicción se manifiesta con mayor crudeza. La tecnología para anticipar el clima ha avanzado mucho en las últimas décadas, aunque ese avance no se distribuya de forma equitativa y la desigualdad en el acceso a la predicción climática no sea solo un problema técnico o científico, sino también un problema político y moral que interpela directamente a nuestra condición de tripulantes de una misma nave.

2. La predicción como infraestructura global.

Prever el clima con antelación salva vidas. No es una afirmación retórica, es una constatación empírica que las Naciones Unidas han convertido en política global. Según la ONU, un aviso con 24 horas de antelación puede reducir los daños de un evento extremo hasta un 30%. Y la relación coste-beneficio es abrumadora: cada dólar invertido en sistemas de alerta temprana genera hasta nueve dólares en beneficios económicos netos. La mortalidad asociada a desastres es al menos seis veces menor en los países que cuentan con sistemas de alerta temprana eficaces.

Estos datos explican por qué la ONU lanzó en 2022 la iniciativa "Alertas Tempranas para Todos", con el objetivo de que la población del planeta esté protegida por estos sistemas a finales de 2027. La iniciativa está liderada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (IFRC). El plan de acción correspondiente estima una inversión necesaria de 3.100 millones de dólares en cinco años, lo que equivale a 50 centavos por persona y año.

Google DeepMind ha desarrollado WeatherNext 2, un modelo de IA que genera pronósticos precisos con hasta quince días de antelación para huracanes y otros eventos extremos. El sistema MAZU, desarrollado por China, combina IA con datos satelitales para proporcionar alertas tempranas en Pakistán y otras regiones. El programa europeo Copernicus ofrece acceso gratuito a datos climáticos y escenarios de proyección. La tecnología existe y la capacidad de cómputo también.

El problema es otro. La infraestructura de predicción climática está concentrada en el Norte Global y esa concentración reproduce, en el ámbito de la información climática, las mismas desigualdades que han marcado la historia de la cooperación internacional.

3. La brecha que la inteligencia artificial amplifica.

Un artículo presentado en la Asamblea General de la Unión Europea de Geociencias de 2026, firmado por investigadores del Barcelona Supercomputing Center y del Imperial College London, advierte que "la trayectoria actual del desarrollo de la IA corre el riesgo de automatizar y amplificar la división histórica Norte-Sur en el sistema global de información climática". La advertencia no es una especulación, es el resultado de un análisis sistemático de las tres etapas del proceso de modelización con IA: la entrada de datos, el procesamiento y los resultados.

En la etapa de entrada, los conjuntos de datos globales como ERA5 heredan y refuerzan sesgos geográficos y vacíos observacionales del Sur Global, especialmente en el Amazonas y el África subsahariana. La falta de datos es el resultado de décadas de inversión insuficiente en infraestructura de observación en esas regiones. África, por ejemplo, opera 37 estaciones de radar para una población de 1.200 millones de personas, lo que representa un déficit de cobertura dieciocho veces mayor que el de Europa.

En la etapa de procesamiento, existe una brecha de soberanía computacional. La infraestructura de computación de alto rendimiento necesaria para entrenar y ejecutar modelos fundacionales está concentrada en el Norte Global. Los investigadores hablan de una "brecha de soberanía de cómputo" que bloquea el desarrollo de modelos propios en el Sur. El científico keniano Ciira wa Maina lo explica sin rodeos: "Tenemos un laboratorio vibrante y hacemos mucha investigación en IA, pero mientras tenemos científicos e ingenieros con talento y acceso a datos locales de alta calidad, el acceso a recursos computacionales ha sido un problema constante".

En la etapa de resultados, las mejoras en la predicción impulsadas por IA también se distribuyen lógicamente de forma desigual. Las regiones ricas ven mejoras significativas en la precisión de los pronósticos, mientras que las poblaciones vulnerables (las que más necesitan alertas tempranas) siguen recibiendo predicciones menos fiables. Un análisis realizado en el superordenador Alps del Centro Suizo de Computación Científica (CSCS) demuestra que los modelos de predicción basados en IA son menos precisos para África que para Europa. Los errores en la predicción de lluvias y temperaturas en el continente africano son aproximadamente el doble de altos que en las regiones europeas.

Los datos históricos lo confirman. Los modelos globales tradicionales han predicho el tiempo en los trópicos con solo un 39% de precisión, una cifra insuficiente para una población de tres mil millones de personas, de las que hasta el 80% son pequeños agricultores que dependen de la lluvia para sobrevivir. En contraste, modelos de IA como los desarrollados por Google alcanzan una precisión del 84% en algunas regiones. La diferencia entre el 39 y el 84% no es una abstracción estadística, es la diferencia entre una alerta que llega a tiempo y una catástrofe que no se vio venir.

4. Las consecuencias de la brecha.

La desigualdad en la predicción climática tiene consecuencias concretas y medibles. En enero de 2026, lluvias torrenciales mataron a entre 200 y 300 personas en el sur de África y afectaron a más de 700.000. Sudáfrica declaró el desastre nacional el 17 de enero. El 60 por ciento del continente carece de sistemas de alerta temprana eficaces debido a los costes de infraestructura.

No es un caso aislado. En 2019, el ciclón Idai arrasó la costa de Mozambique. Los modelos meteorológicos lo habían visto venir con días de antelación, pero el aviso no llegó a tiempo a miles de familias. Más de mil personas murieron. La misma tormenta, predicha con precisión en Europa, fue una sorpresa mortal en África.

La brecha también tiene una dimensión económica. En África subsahariana, el 95% de la agricultura depende de las lluvias. Un agricultor que no sabe cuándo va a llover no puede decidir cuándo plantar, regar o cosechar. Un agricultor que recibe predicciones poco fiables toma decisiones equivocadas y esas decisiones se traducen en pérdidas de cosechas, hambre y pobreza. La predicción climática no es un lujo tecnológico, es una herramienta de supervivencia.

5. La cooperación que existe y la que falta.

La cooperación internacional en predicción climática existe y es intensa. La OMM agrupa a 193 Estados y coordina el intercambio de datos meteorológicos entre los servicios nacionales. El programa CREWS, una alianza entre la OMM, el Banco Mundial y la UNDRR, está activo en más de 75 países. La UE financia Copernicus, cuyo Servicio de Cambio Climático ofrece acceso gratuito a datos y escenarios de proyección. China ha desplegado su sistema MAZU en Pakistán. Estados Unidos, a través de la NOAA, ha lanzado proyectos de alerta temprana en África.

Pero esta cooperación tiene límites. El artículo del Barcelona Supercomputing Center y el Imperial College London los señala con claridad: "la trayectoria actual de la IA corre el riesgo de automatizar y amplificar la división histórica Norte-Sur". La cooperación existe, pero reproduce las desigualdades que dice combatir. Los proyectos de cooperación Sur-Sur, como el sistema chino en Pakistán, ofrecen una alternativa parcial, pero incluso esos proyectos plantean preguntas sobre la dependencia tecnológica y la sostenibilidad a largo plazo.

Hay una dimensión que rara vez se menciona, la gobernanza de los datos. Los sistemas de información climática, aunque se presenten como bienes públicos globales, están financiados y gobernados por instituciones del Norte Global. Imponen representaciones estandarizadas del riesgo que marginan el conocimiento local. La falta de datos climáticos en el Sur Global no es simplemente el resultado de registros inadecuados, deriva de historias coloniales y de la falta de inversión en tecnología e infraestructura.

6. La nave que compartimos.

Hay una lección que la pandemia de COVID-19 nos dejó: ningún país puede protegerse solo. Un virus que surge en un mercado de Wuhan puede paralizar la economía global en cuestión de semanas. Una variante que aparece en Sudáfrica puede convertirse en dominante en Europa en pocos meses. La salud de unos depende de la salud de todos.

Con el clima ocurre lo mismo. Las emisiones de gases de efecto invernadero no respetan fronteras. El calor extremo que mata en Europa está alimentado por procesos que se originan en otras latitudes. La sequía que arrasa cosechas en el Cuerno de África tiene causas que se remontan a decisiones tomadas a miles de kilómetros de distancia. La predicción climática que salva vidas en Bangladesh también protege, indirectamente, a quienes viven en las costas de Florida o en las islas del Pacífico.

La nave espacial Tierra no tiene compartimentos estancos. No hay vagones de primera y de segunda. No hay pasajeros que puedan viajar a su aire mientras el resto del convoy se desmorona. Si la nave se avería, se avería para todos. Si el sistema climático se desestabiliza, se desestabiliza para todos. La única forma de garantizar la supervivencia de la tripulación es cooperar.

7. Hacia una predicción justa.

¿Qué haría falta para que la predicción climática fuera verdaderamente un bien común global? La respuesta no es sencilla, pero hay principios que pueden orientar el camino.

El primero es la soberanía de los datos. Los países del Sur Global necesitan capacidad para producir, validar y usar sus propios datos climáticos, no solo para consumir datos producidos en el Norte. Ello implica inversión en infraestructura de observación, capacidad de cómputo y formación de recursos humanos. La iniciativa ICAIN (International Computation and AI Network), que conecta a investigadores del Sur Global con superordenadores de Suiza, es un paso en esa dirección.

El segundo es la coproducción de conocimiento. Los sistemas de alerta temprana deben diseñarse con las comunidades, no para ellas. El conocimiento local (sobre patrones climáticos históricos, sobre prácticas agrícolas, sobre rutas de evacuación) es información esencial. La OMM y otras agencias han empezado a reconocerlo, pero la práctica sigue siendo predominantemente vertical.

El tercero es la justicia epistémica. El acceso equitativo a los datos de observación de la Tierra, a los modelos y la capacidad de cómputo debe ser un derecho, no un privilegio. Y ello requiere un cambio en la gobernanza global de la ciencia y la tecnología que reconozca la asimetría estructural y actúe en consecuencia. Los investigadores del Barcelona Supercomputing Center y el Imperial College London propusieron avanzar hacia una "Infraestructura Pública Digital Climática" que priorice la IA centrada en datos, las métricas de evaluación de costes humanos y la coproducción de conocimiento.

El cuarto es la financiación sostenida. Los proyectos piloto son útiles, pero insuficientes. Se necesita financiación a largo plazo para construir capacidades institucionales duraderas en el Sur Global. El programa CREWS y el Fondo Verde para el Clima son pasos en la dirección correcta, pero su escala es aún limitada.

8. El destino compartido.

La colaboración internacional en predicción climática es, en teoría, uno de los mayores logros de la cooperación científica global. En la práctica, es un espejo de las desigualdades que dividen al mundo. La tecnología avanza, pero lo hace sobre una base que reproduce la brecha entre quienes producen el conocimiento y quienes lo reciben, entre quienes tienen capacidad de anticipar y quienes solo pueden reaccionar.

¿Podemos construir un sistema de predicción climática que sea verdaderamente un bien común global o seguiremos permitiendo que la tecnología amplifique las desigualdades que ya existen? Esta es la pregunta que debemos hacernos.

Y la respuesta no está en los modelos, sino en la voluntad política de construir una gobernanza global de la ciencia que sea verdaderamente equitativa, en reconocer que la nave espacial Tierra no tiene pasajeros de primera y de segunda, en aceptar que el destino de todos depende de la manera en que cada uno contribuya a que el viaje tenga sentido.

Porque la nave en la que viajamos no tiene puertas de emergencia. No hay planetas de repuesto. No hay búnkeres que protejan de un colapso sistémico. Estamos todos en el mismo barco, en la misma aventura, en la misma nave y el destino del viaje dependerá de nuestra capacidad de cooperar.