

23 septiembre 2024

## IA acelera la investigación en Nasca y casi duplica el número de geoglifos figurativos conocidos arrojando luz sobre su propósito.

### Key Points del comunicado de prensa

- Los resultados del proyecto de investigación conjunta entre el Instituto Nasca de la Universidad de Yamagata e IBM Research han sido aceptados para su publicación en las Actas de la Academia Nacional de Ciencias (PNAS).
- Una investigación acelerada por IA permitió identificar 303 nuevos geoglifos con un trabajo de campo de seis meses. Como resultado, el número de geoglifos confirmados en la Pampa de Nasca casi se ha duplicado.
- Los geoglifos gigantes de tipo lineal representan predominantemente animales silvêtres y están distribuidos a lo largo de una elaborada red de geoglifos lineales y trapezoidales. Es probable que se utilizaran para actividades rituales comunitarias.
- Los pequeños geoglifos en relieve representan motivos relacionadas a la actividad humana, que incluyen humanos y camélidos domesticados, y comunmente están situados a poca distancia de senderos serpenteantes. Estos habrían sido vistos por individuos o pequeños grupos.



<https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.2407652121>

### Summary

Un estudio conjunto entre el Instituto Nasca de la Universidad de Yamagata e IBM Research ha sido aceptado en las Actas de la Academia Nacional de Ciencias (PNAS) para su publicación bajo el título de « AI-accelerated Nazca survey nearly doubles the number of known figurative geoglyphs and sheds light on their purpose». Con la ayuda de la Inteligencia Artificial, que analizó una vasta cantidad de datos de imágenes geoespaciales producidas desde aviones para identificar áreas prioritarias de probables geoglifos para estudios de campo, se descubrió y documentó 303 nuevos geoglifos figurativos en sólo seis meses. Esto representa un aumento de 16 veces en la tasa de descubrimientos mediante el uso de la IA de IBM. El conjunto de datos significativamente mejorado de geoglifos figurativos de tipo relieve revela que difieren de los geoglifos figurativos de tipo línea más allá de su estilo, tamaño y distribución espacial. Los geoglifos de tipo línea y los de tipo relieve también difieren en los motivos que representan y en sus asociaciones espaciales: unos con las redes de geoglifos lineales y trapezoidales (en el caso de los de tipo línea) y otros con senderos sinuosos (los de tipo relieve). Mientras que los geoglifos figurativos de tipo lineal parecen creados con fines ceremoniales comunitarios, los geoglifos de tipo relieve habrían sido hechos para servir de «señales o marcadores» que se ven desde los senderos y comparten información sobre actividades humanas, principalmente relacionadas con animales domesticados y cabezas decapitadas.

### Antecedentes

Los famosos geoglifos de Nazca son parte del Patrimonio Mundial de la UNESCO. Creados hace al menos 2.000 años, fueron descubiertos en la década de 1920. Hasta la fecha se han identificado 430 geoglifos figurativos, que representan animales, plantas y artefactos. Utilizando tecnología de teledetección (satélites, aviones, drones), 318 de estas figuras fueron descubiertas por el Instituto Nasca de la Universidad de Yamagata. Sin embargo, la Pampa de Nazca es una vasta zona de 400 kilómetros cuadrados, por lo que inspeccionarla a pie, así como analizar manualmente todas las imágenes aéreas de alta resolución del territorio, llevaría una cantidad de tiempo prohibitiva. Para acelerar la investigación, la Universidad de Yamagata e IBM Research se asociaron a fin de utilizar las más avanzadas tecnologías de inteligencia artificial, lo que ha dado lugar a esta

publicación aceptada por las Actas de la Academia Nacional de Ciencias (PNAS).

## Metodos de Investigación y Resultados

Uno de los retos de utilizar la IA para descubrir geoglifos es la cantidad limitada de datos de aprendizaje. Para hacer frente a este reto, IBM Research desarrolló un modelo de IA capaz de trabajar con unas pocas muestras de entrenamiento y, al mismo tiempo, con un gran rendimiento. Este modelo fue capaz de identificar zonas con probables geoglifos. Nosotros solo tuvimos que examinar una media de 36 de estas zonas sugeridas por la IA para encontrar un candidato probable, lo que supuso un cambio radical en este tipo de trabajo. Se identificaron un total de 1.309 posibles candidatos y las prospecciones sobre el terreno, de aproximadamente una cuarta parte de ellos, dieron como resultado 303 nuevos geoglifos figurativos en sólo 6 meses de trabajo de campo, con lo que casi se duplicó el número de geoglifos figurativos conocidos. El conjunto mejorado de datos de geoglifos figurativos nos permite analizar sus motivos y su distribución espacial en toda la Pampa de Nazca. Los geoglifos de tipo relieve representan principalmente motivos humanos o de cosas modificadas por el hombre, como animales domesticados y cabezas decapitadas. Suelen estar situados a poca distancia de senderos sinuosos que atraviesan la pampa y lo más probable es que fueran construidos y contemplados por individuos o pequeños grupos de personas. Por otro lado, los geoglifos figurativos gigantes de tipo lineal representan principalmente animales silvestres. Están distribuidos a lo largo de una elaborada red de geoglifos lineales y trapezoidales, lo que sugiere que probablemente fueron construidos y utilizados para actividades rituales a nivel comunitario.

## Future Prospects

- Otras mejoras en la capacidad de la IA, como el uso de los modelos de fundamentos geoespaciales de IBM, podrían conducir a resultados aún más sofisticados.
- Al realizar trabajos de campo en los 968 candidatos restantes identificados como posibles geoglifos, es posible el hallazgo de un número aún mayor de nuevos geoglifos.
- Por el resultado de nuestros estudios de campo basados en IA, creemos que hay más de 1000 geoglifos de tipo relieve distribuidos a lo largo de más de 100 senderos en las Pampas. En las civilizaciones andinas, que no tenían un lenguaje escrito, hay muchos casos en los que se incorporaba información socialmente importante a través de la combinación de imágenes dibujadas en cerámica, paredes, telas, etc. Creemos que la distribución de más de 1000 geoglifos Nasca contiene información que era importante para la sociedad Nasca. Por lo tanto, trabajaremos para descifrar esta información.
- Recrear la experiencia visual relacionada con los geoglifos al recorrer los senderos de la Pampa de Nazca utilizando datos LIDAR.
- Existen nuevas oportunidades para la IA en su aplicación para una rápida y precisa datación de la cerámica distribuida a lo largo de los geoglifos.
- Con los datos LIDAR, podremos identificar los geoglifos que podrían verse afectados por las inundaciones provocadas periódicamente por el exceso de lluvias en las montañas cercanas. Esto nos permitirá colaborar con el Ministerio de Cultura de Perú en el desarrollo de medidas para su protección.

### Consultas sobre la investigación

(1) Masato Sakai, Yamagata University

E-mail: sakai@human.kj.yamagata-u.ac.jp

(2) Marcus Freitag, IBM Thomas J. Watson Research Center

E-mail: mfreitag@us.ibm.com

### Representante de comunicaciones

Secretary's and Public Relations Office, General Affairs Division, General Affairs Department,  
Yamagata University

1-4-12 Kojirakawa-machi, Yamagata City, Yamagata, 990-8560, Japan

Tel: +81-23-628-4008

E-mail: yu-koho@jm.kj.yamagata-u.ac.jp