

ADN >

# El mapa genético que revela la diversidad de los mexicanos y los riesgos de enfermedades más comunes

Un equipo científico ha creado la base de datos genética más diversa de México, un biobanco que puede ayudar a prevenir muchos problemas de salud pública



Dos pediatras revisan a una bebé, en el Centro Médico Siglo XXI de Ciudad de México, el 30 de octubre de 2023.  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

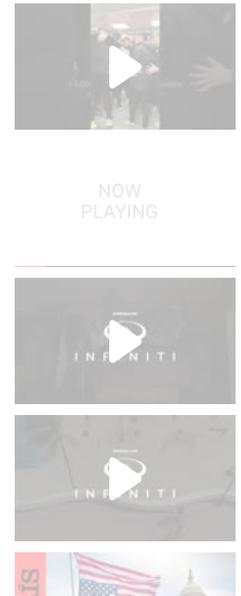
**ANDREA J. ARRATIBEL**

México - 09 ENE 2024 - 22:30 CST

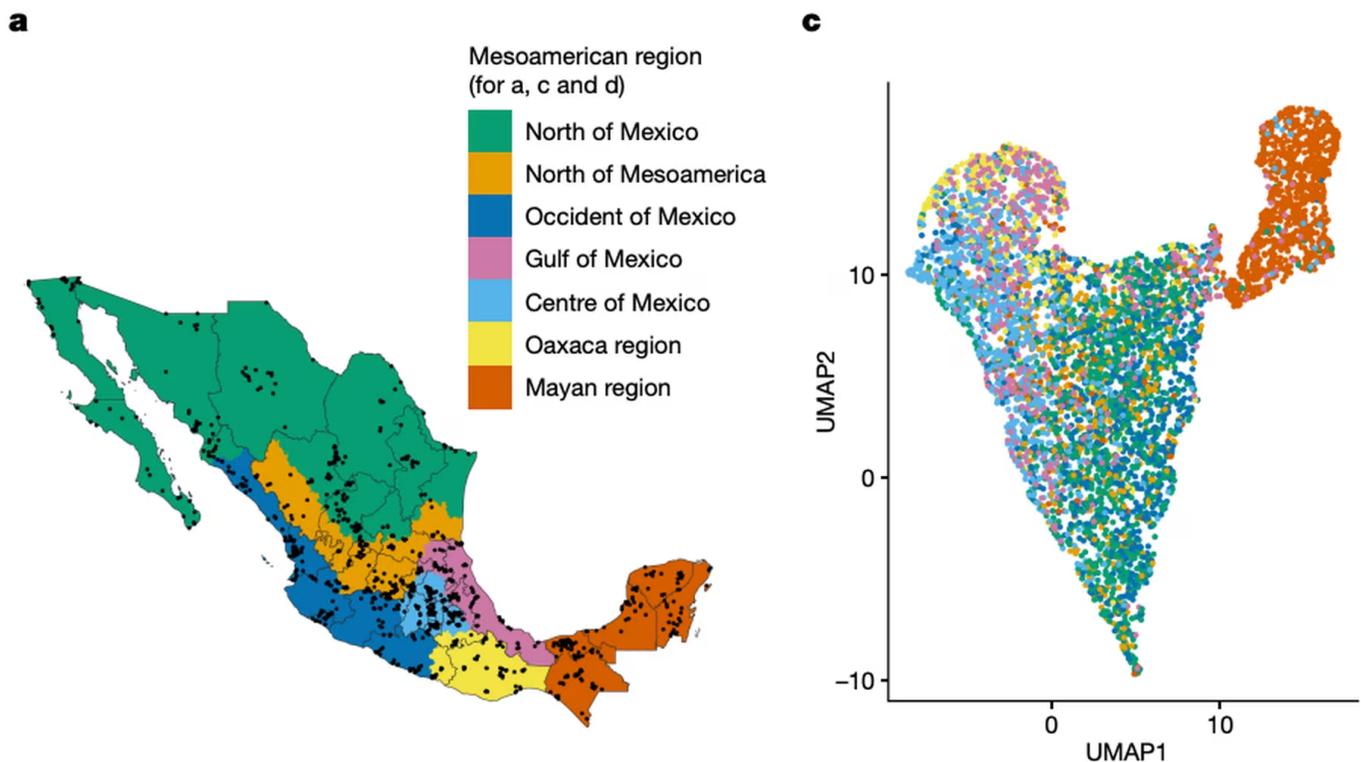


*EL PAÍS* ofrece en abierto la sección *América Futura* por su aporte informativo diario y global sobre desarrollo sostenible. Si quieres apoyar nuestro periodismo, suscríbete [aquí](#).

La estructura del ADN como un tapiz de geometrías abrió la portada de *Nature* a finales de octubre. Un boceto del mapa cultural de México bordado en símbolos huicholes, arte milenario del grupo étnico wixárika que habita los estados de Nayarit y la región montañosa de Jalisco. De allí es originario Andrés Moreno Estrada, líder del equipo científico de la Unidad de Genómica Avanzada del Centro de Investigación y Estudios Avanzados ([Cinvestav](#)) que ha creado el [biobanco genético más heterogéneo de México](#) en colaboración con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). “El diseño simboliza la silueta de la doble hélice en honor a las raíces indígenas del país, pero también a nuestra increíble diversidad”, explica el médico genetista, orgulloso de que la prestigiosa revista aceptara la ilustración para representar los resultados de su estudio.



El proyecto —código vital de los entresijos de la historia, la antropología y la genética— tiene como objetivo elaborar un mapa genómico que ayudará en la detección de riesgos para el diagnóstico de algunas de las enfermedades más comunes. “Un catálogo de las [variantes del ADN con un efecto patogénico o con cierta asociación directa causal de patologías](#) que sirva para vigilancia epidemiológica y el desarrollo de futuras estrategias de salud pública”, cuenta el científico.



Mapa de la investigación sobre el biobanco publicada en la revista 'Nature' que muestra a México dividido en regiones mesoamericanas por grupos antropológicos y arqueológicos.

“Aunque existen bases de datos genómicos más grandes en México, esta es la única que integra las 32 entidades de todo el territorio”, expone Moreno. Su investigación, asegura, es la base para que, en un futuro no muy lejano, se puedan llevar a cabo iniciativas de medicina preventiva y de precisión accesibles en México. “Actualmente, más de 95% de los participantes en estudios genéticos de asociación médica a nivel mundial son de ascendencia europea, [lo que limita el conocimiento del genoma humano de otras poblaciones](#)”, recuerda.

Para acabar con esta brecha, el biobanco del INSP y del Cinvestav ha identificado genes y factores socioculturales, biogeográficos y ambientales asociados a variación de rasgos complejos de interés clínico, como el índice de masa corporal, el nivel de triglicéridos, de glucosa y la altura. También se analizaron estos caracteres en el contexto de la mezcla de ancestrías y de la diversidad genética a lo largo del genoma observada en series de homocigosidad, los segmentos del ADN donde las variantes de los progenitores biológicos son la misma. “Es decir, la copia heredada de mamá y de papá no cambian. Y por lo tanto, son iguales”, explica Moreno. “Nuestros genomas están bien *mezclados* y no es igual la predisposición a un síndrome que presenta alguien de una comunidad de Yucatán que otra originaria de Sonora o Guerrero”, apunta.

## El diverso legado genético de los mexicanos

La ascendencia predominante en los mexicanos tiene diversos linajes en la América prehispanica, Europa y África occidentales: fuentes ancestrales con diferentes historias demográficas que este proyecto científico rescata a través de la [investigación genómica](#). Una especialidad médica muy infrarepresentada en América Latina, donde las arquitecturas de rasgos complejos de las poblaciones permanecen apenas sin descifrar debido a la insuficiencia de datos. Esto, dice Moreno, “inspiró la idea de crear un biobanco mexicano detallado de las distintas poblaciones del país”. Fue en 2017 cuando el equipo que dirige se propuso unir fuerzas con el Instituto Nacional de Salud Pública para analizar la información recolectada en la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) del año 2000: una serie de visitas a domicilio que recopilan el estado nutricional y de salud, así como muestras biológicas de hasta 40.000 individuos que se habían conservado congeladas desde entonces para realizar análisis de sangre. Del total de aquellas muestras biológicas, los científicos genotiparon el ADN de alrededor de 6000 individuos de un millar de localidades urbanas y rurales en los 32 estados de México. “Un biobanco único por su cobertura nacional y la densidad de muestreo que no existe en ningún otro país de América Latina, ni en el llamado sur global”, afirma su autor.

Los resultados de la investigación, desarrollada gracias a los fondos obtenidos a través de una convocatoria binacional entre la agencia británica Fundación Newton y el Conacyt, revelaron un paisaje muy heterogéneo de la población mexicana actual gracias al análisis de más de 1,8

millones de marcadores genéticos: las trazas en regiones específicas del ADN que heredamos de nuestros antepasados y “que afectan la variación en caracteres físicos y condiciones, como la capacidad de fuerza pulmonar o las probabilidades de desarrollar diabetes”, detalla.

Las muestras procesadas han revelado información muy valiosa que desmonta ciertos prejuicios referentes a algunos aspectos médicos. Por ejemplo, respecto la [obesidad](#), que en México constituye una de las primeras causas de muerte tanto en mujeres como hombres.

Como explica el científico, aunque se ha tratado de asociar esta enfermedad con una herencia indígena, su equipo ha descubierto que si algunos factores dependientes de la arquitectura del ADN se correlacionan de forma directa con el índice de masa corporal, ésta se da en una dirección inversa a la que se presuponía. “Son las poblaciones con mayor ancestría indígena las que han resultado mostrar mayor homocigosidad en su genoma y, por tanto, una menor predisposición al aumento de peso. Lo que indica que en México la obesidad en ciertas poblaciones no es un problema debido a la genética sino a factores ambientales”, declara Moreno.



Una doctora realiza una mastografía a una paciente, en un hospital en Ciudad de México, el 6 de julio de 2023. CUARTOSCURO

## Eventos históricos que diversificaron los genomas

Para llevar a cabo un análisis regionalizado y descifrar en detalle los riesgos genéticos distribuidos por geografías, el equipo del Cinvestav aprovechó la abundante información [arqueológica y antropológica](#) que relata orígenes y cambios en la diversidad de los grupos étnicos a través de los eventos más canónicos de la historia del país. Episodios abruptos como la Conquista, el cruento comercio trasatlántico de esclavos de origen africano y otros flujos migratorios que tuvieron un profundo impacto en la composición genética de los pueblos.

A pesar de la huella imborrable que los españoles impusieron sobre el tapiz precolombino, en los genotipados de su biobanco se aprecia una mayor ascendencia mesoamericana en regiones de Chiapas, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo y Campeche. “Mantenemos trazas con arraigo local de nuestros ancestros prehispánicos con más presencia en los estados del centro y sur de México”, detalla Moreno. Según expone, esta diferencia con el norte se puede explicar por una barrera geográfica. En el sur de la República, entre los estados de Veracruz y Oaxaca, convergen dos cadenas montañosas, el legendario Istmo de Tehuantepec: el mosaico étnico y cultural con mayor presencia indígena del país, donde conviven mestizos, huaves, zapotecos, mixes, tzotziles y zoques. Esta región atravesada por la impresionante selva Zoque, “supone un punto aparte tipo de lingüístico cultural, geográfico que aisló durante miles de años esta región maya, la que más diferencia muestra al resto del territorio en los genes”, cuenta Moreno. Y matiza: “Eso no significa que en el resto del país no haya grupos genéticos distinguibles, pero sí habla de que, a pesar de la influencia colonial y poscolonial, nuestras raíces están bien conservadas”.

Los científicos también constataron ascendencias de [África occidental](#) en todos los estados, legado en facciones de aquellos esclavos que fueron comercializados en Sudamérica, el Caribe y la llamada Nueva España: el pelo chino, enrulado, la tez más morena, rasgos que se pueden identificar en algunas comunidades mexicanas de hoy. “En los genotipados también pudimos observar diversas regiones de ascendencia asiática coincidentes con dos periodos migratorios”, cuenta el médico. El primero data el comercio del Galeón de Manila en los siglos XVI y XVII; la ruta migratoria de Filipinas al puerto de Acapulco, en Guerrero, en cuya costa se sitúan las muestras de [ADN con mayor porcentaje de ascendencia asiática](#), como ya evidenció otro estudio científico en el 2022 del mismo grupo de Moreno. La Península de Baja California es otra de las regiones donde su equipo encontró mayor proporción de ascendencia sudasiática. “El lugar donde el galeón hacía escala antes de llegar a Acapulco y los migrantes se quedaban por meses en caso de mal tiempo. Además del intercambio cultural del comercio, se generó otro de tipo genético”, relata. El biobanco del Cinvestav recapitula además las posteriores migraciones asiáticas de los siglos XIX y XX desde China y Japón al norte de México, especialmente en Baja California y Sonora. “Huellas genéticas que también se observan en otros países de América Latina”, apunta el científico.

## Una ciencia competitiva para mejorar los sesgos de la medicina actual

A diferencia de estudios previos sobre información genética de la población mexicana, que en su mayoría se ha limitado a analizar individuos de la capital o ciertas regiones, este es el primero que maximiza la cobertura geográfica y la inclusión de localidades rurales. La misma semana que Moreno y su equipo lanzaron los resultados de su investigación, también se publicó en la [revista \*Nature\* otro trabajo genético con más de 150.000](#) de muestras de ADN. “Un banco genético mucho más grande que el nuestro pero que no captura la diversidad total del país, ya que está acotado a la Ciudad de México”, dice el investigador. Según él mismo defiende, la novedad de su proyecto es que “mejora la comprensión de la diversidad entre individuos con diversos ancestros, uno de los primeros pasos para corregir los sesgos de la medicina genómica y de precisión en México”.

Los resultados de su investigación, que ha procesado 6000 muestras, constituyen sólo un subconjunto de toda la valiosa información que atesora el biobanco. “Con un gran potencial para desplegar programas de prevención de ciertas enfermedades, los mapas de diversidad genética son el primer paso para conocer a qué nos enfrentamos desde una perspectiva epidemiológica mucho más amplia”, infiere el autor de un proyecto que evidencia el alto nivel competitivo que puede tener la ciencia hecha en México. “Nuestro biobanco dirige la atención a América Latina y al sur global, demuestra que se puede hacer una investigación más inclusiva en regiones subrepresentadas del mundo, así como tener impacto en una de las revistas más importantes a nivel global”.

Comentarios 

Normas

## Más información

---



### Descifrar el ADN de los mexicanos para mejorar su salud y calidad de vida

ANDREA J. ARRATIBEL | MÉXICO



## Un mapa para poner coto al dengue en México

ANDREA J. ARRATIBEL | MÉXICO

### ARCHIVADO EN

Desarrollo sostenible · Economía sostenible · América · ADN · México · Indígenas · Herencias · Genética · Nature · Ciencia · Antropología

Se adhiere a los criterios de Más información >



Si está interesado en licenciar este contenido contacte con [ventacontenidos@prisamedia.com](mailto:ventacontenidos@prisamedia.com)

### CONTENIDO PATROCINADO

## Te decimos lo que debes tomar en cuenta para vender tu auto

KAVAK |

Registrarse

¿Suéter feo? Claro que sí y esta temporada son tendencia

LIVERPOOL |

Más información

Hasta 50% de dto con el código **BLUEM24**

BARCELÓ HOTEL GROUP |

Reservar ahora

### CONTENIDO PATROCINADO

## No crearás lo fácil que es cambiar de auto. Véndelo ahora

KAVAK |

Registrarse

## ¿Ya conoces Starboy? La nueva tendencia de The Weeknd

LIVERPOOL |

Haz clic aquí

## Sandos: Donde México se vive y comparte

SANDOS HOTELES |

### NEWSLETTER

---

Recibe la mejor información en tu bandeja de entrada

### LO MÁS VISTO

---

1. Los ratones orejudos rompen el “límite de la vida” en Los Andes
  2. Las maras reclutan niños con un disfraz de afecto: “Mi primer abrazo lo recibí de un pandillero”
  3. Lula y Petro: lo que en política une el bosque que no lo separe el petróleo
  4. Las montañas de ropa se esfumaron del desierto de Atacama, pero el problema no desapareció
  5. De puño y letra: en la era digital, las cartas unen a 800 niños del Uruguay rural y el urbano
-













---

**Recomendaciones EL PAÍS** ▼



Maestría Oficial en Dirección de Empresas. Metodología en línea



Maestría en Educación Especial. Clases virtuales con servicio de consultas



Especialidad en Género y Justicia. Clases 100% en línea



Descubra un completo Directorio de Centros de Formación