

CIENCIA: Genética

Captan 'foto genómica' de las mexicanas

ISRAEL SÁNCHEZ

Hacer realidad la gran promesa del genoma humano, que al contar con su secuencia se pudieran revelar muchas de las bases genéticas de las enfermedades, no es tan simple como tal planteamiento pudiera sugerir.

Sobre todo porque no basta conocer en su totalidad esa secuencia de los componentes químicos (nucleótidos) que dicta cada rasgo de los humanos —lo cual finalmente se consiguió en 2022— si es de un sólo tipo de población.

“En realidad, lo que importa es conocer las variaciones que hay entre individuos, y cuáles de esas variaciones se asocian a las enfermedades. Y para eso se necesita tener grandes colecciones de muestras, no nada más una de referencia”, explica en entrevista el doctor en genética evolutiva y de poblaciones Andrés Moreno Estrada.

Y si bien en el último par de décadas se ha realizado la secuenciación de numerosas muestras, esto ha sido principalmente en Estados Unidos y países de Europa, por lo que hasta el día de hoy se conoce bastante bien, por ejemplo, el perfil genético de las poblaciones de origen europeo, pero hasta ahí.

“América Latina es uno de los lugares con mayor diversidad lingüística, étnica y cultural del mundo, pero por falta de recursos no hay suficientes bases de datos de gran volumen de nuestras poblaciones para conocer cuál es su predisposición genética a las enfermedades”, lamenta Moreno Estrada, investigador de la Unidad de

Genómica Avanzada (UGA-Langebio) del Cinvestav.

Tal sesgo, no obstante, finalmente empieza a corregirse a partir de un esfuerzo tan importante como el que ha dado lugar al Mexico Biobank, o Biobanco Mexicano, la primera base de datos genómicos de escala nacional con 1.8 millones de marcadores genéticos pertenecientes a los habitantes de alrededor de 900 localidades del País.

“Es un paso muy importante para la ciencia mexicana porque ahora, a nivel mundial, hay mucho interés en que los países cuenten con un perfil genético de su propia población”, refrenda Moreno Estrada, quien lideró al consorcio de investigación que caracterizó genéticamente el ADN de más de 6 mil individuos de los 32 estados de la República.

Lo hicieron a partir de la propia colección de muestras biológicas obtenidas en el año 2000 mediante la Encuesta Nacional de Salud, hecha por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y que recabó muestras y datos biomédicos de más de 40 mil adultos de todo el País.

“A las muestras biológicas, que en este caso fueron muestras de sangre, se les extrae el ADN y se crea un repositorio, que es un bioban-

co genético del cual se puede entonces hacer asociaciones entre la información de la encuesta de salud y la información genética que se obtiene del ADN”, detalla el investigador del Cinvestav, principal institución del consorcio junto con el INSP y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Zubirán.

Una imagen usada por Moreno Estrada para definir esta iniciativa, con recursos equivalentes a 1 millón de libras esterlinas aportado tanto por el Conahcyt de México como por el Newton Fund de Reino Unido, y cuya importancia es tal que en octubre pasado fue la portada de la prestigiosa revista científica *Nature*, es que se obtuvo “una fotografía genética de alta resolución de la población de México”.

¿Y CÓMO LA TOMARON?

Haber creado esta base de datos no quiere decir que se conozca el genoma completo de los mexicanos cuyas muestras fueron secuenciadas, precisa Moreno Estrada.

Para eso, que habría resultado mucho más costoso, se habría tenido que analizar cada posición genética de las 3 mil millones que integran el genoma; en tal caso, “la gran mayoría de esas posiciones que yo voy a obtener del aparato de secuenciación no van a variar entre individuos porque los humanos somos aproximadamente 99.9 por ciento iguales”, expone el genetista de poblaciones.

De ahí que los investigadores prefirieran recurrir a una versión más rentable, una tecnología intermedia denominada genotipado de alta densidad, con la que sí se analizan millones de posiciones genéticas de cada individuo, pero sólo aquellas que estudios previos han descrito como variantes poblacionales.

“Eso es lo que se conoce como microarreglos, que fue lo que hicimos. La ventaja de

Surge el Biobanco Mexicano, primera base de datos a escala nacional que revela el perfil del ADN de la población; bajo el liderazgo de Andrés Moreno Estrada, se han secuenciado a 6 mil individuos de las 32 entidades de la República, y van por más.

los microarreglos es que es una versión mucho más económica que la secuenciación del genoma completo; entonces no obtuvimos el genoma completo de las muestras del biobanco, pero si cubrimos con una alta densidad la totalidad de los cromosomas que conforman el genoma”, resalta Moreno Estrada.

“En este experimento se analizaron 1.8 millones de posiciones de 6 mil 57 individuos de todo México”, reitera. “Lo novedoso es que, aunque no está el genoma completo, por primera vez se obtiene una fotografía (genética) con la totalidad de los estados de la República”.

Esto ha permitido tener un panorama nacional nítido de cómo están estructuradas las ancestrías por regiones y estados. Por ejemplo, se puede identificar la existencia de un gradiente mayor de genes asiáticos en Guerrero y Baja California, así como raíces africanas en mayor medida en Veracruz o Tabasco.

Incluso ya es posible saber mucho más específica-

mente qué historia evolutiva tuvieron las civilizaciones prehispánicas, cómo se fueron expandiendo y contrayendo.

“Lo cual quiere decir que nosotros como mexicanos conservamos mucho de la historia prehispánica de todas esas civilizaciones; aunque hoy en día la mayoría de la gente no se identifique a sí misma como, por ejemplo, zapoteca, maya o de algún grupo indígena específico.

El modo en que se pudo observar esto fue dando prioridad a muestras de quienes se identificaron como hablantes de alguna lengua.

“Hay un gran sesgo, las bases de datos a nivel mundial carecen de información que no sea de europeos. Entonces, sabiendo que México tiene mezcla de todas estas ancestrías, el proyecto dio prioridad a lo que aportaría más información”.

¿Para qué servirá?

ISRAEL SÁNCHEZ

Contar con el Biobanco Mexicano permitirá predecir cuál es el perfil de riesgo de las poblaciones en México.

“Con el biobanco se puede investigar por ejemplo: ¿para el nivel alto de colesterol, ¿hay algún perfil genético en la población que esté asociado a mayor o menor riesgo? Y, entonces, con anticipación se pueden aplicar medidas preventivas, terapéuticas o de salud pública en las áreas donde la frecuencia de variantes de riesgo sea mayor, y no nada más tratar a toda la población como un único ente homogéneo”, ilustra el investigador Andrés Moreno Estrada.

Antes de esto, una alternativa para un abordaje

de este estilo era importar los predictores de riesgo genético de bases de datos de Europa, de lo cual se ha demostrado que no es lo ideal dada la diferencia entre los perfiles poblacionales.

“Tenemos ahora, finalmente, una base de datos de referencia de nuestra propia población en donde la predicción de riesgo genético puede ser más precisa porque la comparación es más cercana y con poblaciones de nuestro propio ambiente.

“Eso hace que rasgos clínicos de enfermedades como la diabetes, la obesidad, la hipercolesterolemia o el riesgo cardíaco, puedan tener predictores más precisos con los resultados de este biobanco, y entonces diseñar estrategias de pre-



El equipo de Moreno Estrada ha dado un gran paso hacia la secuenciación del genoma completo de la población mexicana.

vencción dirigidas a las regiones donde observamos que puede haber mayor riesgo”, insiste el genetista.

Dirigir campañas de vacunación de manera diferente en regiones con mayor predisposición a cierta infección o donde puede haber un efecto adverso al biológico, y hasta recetar tra-

tamientos conociendo qué respuesta habrá por parte los pacientes, son otras posibilidades enlistadas.

Ciertamente, expresa Moreno Estrada, este trabajo sienta las bases para que otros investigadores —o incluso los del propio consorcio— continúen con los estudios siguientes.

‘Ojalá México invierta en esto’

ISRAEL SÁNCHEZ

Publicar una primera base de datos genómicos del mexicano es apenas el principio.

Lo siguiente, adelanta el genetista Andrés Moreno Estrada, es aumentar el tamaño del Mexico Biobank, ampliando el análisis a más individuos, y procurando hacer ahora sí la secuencia completa para descubrir nuevas variantes específicas.

“Si secuenciamos ahora sí todo el genoma completo, en vez de usar microarreglos, seguro tendremos aún más variantes con las cuales vamos a encontrar cosas específicas.

“Y eso solamente se va a hacer si logramos tener los recursos, si logramos que las financiadoras nos escuchen (y entiendan) que vale la pena invertir en ciencia; éste es un ejemplo de que sí se puede entregar cosas de alta calidad hechas en México. Y, pues, no darle la espalda a la ciencia”, subraya Moreno Estrada.

Y es que, si bien el genetista celebra la proyección lograda, como la publicación de *Nature*, lamenta que esto en realidad no tenga mayor impacto en el apoyo que desde el Estado mexicano se brinda a los investigadores nacionales. “Lo que te debo decir que

creo que no ha impactado, o no lo he visto todavía y dudo que ocurra, es que esto llegue a los oídos de quienes tienen que aportar los recursos. Yo dudo mucho que esto haga despertar al Conahcyt o al Gobierno para decir: ‘Vamos a hacer una inversión importante en esto’.

“Afuera la comunidad científica internacional sí ve el punto, sí ve la prioridad, y por lo tanto le invierte”, prosigue Moreno Estrada. “Ojalá en México hubiera una cosa similar enteramente financiada por el Gobierno; yo quisiera ver en un futuro un cambio, ojalá se dé”.



Andrés Moreno Estrada, doctor en genética evolutiva y de poblaciones que lidera el Biobanco Mexicano desde el Cinvestav.

¿Qué hora del día es mejor para hacer ejercicio?



La mejor hora del día para realizar ejercicio varía según los objetivos individuales y las preferencias personales. En términos de beneficios, la investigación científica señala lo siguiente:

EJERCITARSE POR LA MAÑANA:

- Eleva los niveles de endorfinas, mejorando el estado de ánimo durante todo el día.
- Es más efectivo para perder peso, controlar el apetito y minimizar el consumo de calorías.
- Disminuye el riesgo de mortalidad general, incluyendo enfermedades cardiovasculares.
- Optimiza la calidad del sueño.

EJERCITARSE POR LA TARDE/NOCHE:

- Mejora la fuerza y capacidad en la parte superior del cuerpo, aprovechando el pico neuromuscular de las tardes. Esto se debe a la mayor temperatura corporal y condiciones óptimas de contracción muscular y flexibilidad de los tendones, superiores a las de la mañana.
- Contribuye a la reducción de la presión arterial
- Y a la regulación de los niveles de glucosa en ayunas.

A pesar de dichas evidencias, el ejercicio por sí mismo dará grandes beneficios a la salud por el simple hecho de realizarlo de manera frecuente.

¡Ya sea por la mañana, tarde o noche, lo importante es mantenerse activos!

Cuida tu salud intestinal consumiendo diariamente probióticos como el *Lactobacillus casei* Shirota.



Yakult Fomentando... Estilos de Vida Saludable

yakult.com.mx

