

NUESTRO LINAJE ■

Por la Dra. Alicia Bañuelos

La historia de nuestra especie comienza en África con un pequeño número de cazadores recolectores, quizás 100, y llega hasta hoy, ~200 mil años después, con 7000 millones de descendientes diseminados alrededor del mundo, con culturas distintas, lenguajes disímiles, dioses diferentes o ninguno, iluminados por la luz de una fogata o por la pantalla de computadora.

Desde el silencio de la prehistoria llegamos hasta el presente sobreviviendo en distintos ambientes en algunos casos aislados, trasladándonos y conquistando nuevos espacios geográficos. Conocer nuestra historia es tener algunas respuestas para las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes fueron los primeros humanos que vivieron en África?
- ¿Por qué algunos abandonaron África y se expandieron hacia Eurasia?
- ¿Qué rutas siguieron?
- ¿Se mezclaron con miembros más antiguos de la familia humana en el camino?
- ¿Cuándo y cómo llegaron los primeros humanos a América?

Durante 180 años el estudio de huesos fósiles y objetos desperdigados eran las únicas herramientas para tratar de conseguir respuestas. Sin embargo, en los últimos 20 años, los científicos han encontrado un registro de las antiguas migraciones humanas en el ADN de la gente viva. "Cada célula humana contiene un libro de historia escrito en el idioma de nuestros genes", dice Spencer Wells, genetista poblacional y explorador residente de National Geographic.

El código genético humano, o genoma, es 99.9% idéntico en todas las personas del mundo. Lo que resta es el ADN responsable de nuestras diferencias. De vez en cuando, durante el proceso evolutivo puede ocurrir una mutación aleatoria e inofensiva en uno de los segmentos de ADN, y esta mutación será heredada a todos sus descendientes. Generaciones después, descubrir esa misma mutación, o marcador, en el ADN de dos personas indica que comparten un mismo antepasado. Así, al comparar marcadores en muchas poblaciones diferentes, se pueden rastrear las conexiones ancestrales.

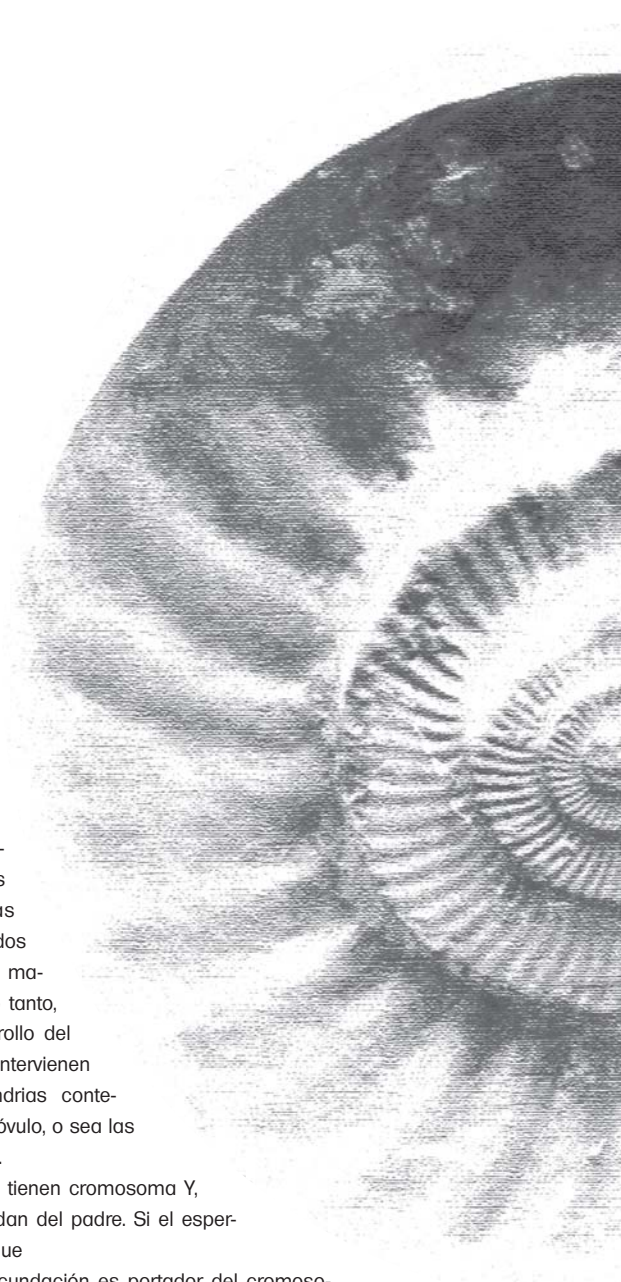
Cada persona proviene de una única célula, resultante de la unión de un óvulo y espermatozoide. En el núcleo de esa célula están contenidas todas las instrucciones para generar un individuo completo. En una persona adulta hay alrededor de 200 tipos de células y en total tenemos 60 trillones de células. En el núcleo de cada una de ellas hay 23 pares de cromosomas, 22 pares son somáticos, y un par es sexual (XX mujer, XY varón), en cada cromosoma hay genes en ellos está el ADN nuclear.

También hay ADN en las mitocondrias que se encuentran en el cuerpo celular. El ADN mitocondrial humano se hereda sólo por vía materna. Cuando el espermatozoide fecunda al óvulo penetra el núcleo de este y

su cola junto con sus mitocondrias son destruidos en el óvulo materno. Por lo tanto, en el desarrollo del cigoto sólo intervienen las mitocondrias contenidas en el óvulo, o sea las de la madre.

Los varones tienen cromosoma Y, que lo heredan del padre. Si el espermatozoide que realiza la fecundación es portador del cromosoma X el bebé será niña (un X del padre y un X de la madre), pero si es Y será un varón (Y del padre y un X de la madre). Los varones determinan el sexo de sus hijos ya que las mujeres sólo tenemos cromosoma X.

El ADN nuclear tiene una longitud total aproximada de 3200 millones



Todos los seres humanos actuales comparten un antepasado femenino común que vivió en África hace unos 150.000 años. Por su parte, por razones aún poco conocidas, la mayor convergencia del ADN del cromosoma Y establece que el antepasado masculino común más reciente data de hace unos 60.000 años

del cromosoma Y establece que el antepasado masculino común más reciente data de hace unos 60.000 años. Estos individuos han sido bautizados como Eva mitocondrial y Adán Y-cromosomal.

Los análisis realizados en este campo, señalan a una sola mujer africana como la madre común de todos los seres humanos actuales. No se debe confundir esta mujer con la Eva de la Biblia, pues a diferencia de ésta, la Eva mitocondrial tuvo muchos parientes contemporáneos, que tuvieron descendencia pero que no dejaron marcas en el ADN mitocondrial.

En el caso del Adán Y-cromosomal se puede realizar el mismo análisis para comprenderlo imaginemos que en un conjunto de 50 hombres todos tuvieron descendencia, pero 30 de ellos sólo tuvieron hijas. Esto quiere decir, que aunque contribuyeron al crecimiento poblacional, sus genes no dejaron rastros en el cromosoma Y, que es el factor masculino de estudio. Los hijos varones de ese otro grupo de 20 hombres, la mitad solo tuvo hijas y así, nuestro rastro se redujo a 10 posibles Adanes. Con el pasar del tiempo, ocurrió la misma circunstancia, por lo que al final, solo quedó uno identificable, que es el que denominamos Adán científico o Adán Y-cromosomal.

Exactamente lo mismo ocurrió con las mujeres. Esto no quiere decir que ese Adán y esa Eva, eran mejores que sus contemporáneos, simplemente indica que el azar y las circunstancias se desarrollaron de esa forma.

La mayor diversidad de marcadores genéticos se ha hallado en África. Todo el resto de la población mundial presenta sólo una pequeña parte de estos marcadores, de modo que la composición genómica del resto de la población humana actual es sólo un subconjunto de la que puede apreciarse en África. Esto induce a afirmar que un pequeño grupo de seres humanos emigró del continente africano hacia las costas de Asia occidental, hace unos 50.000-70.000 años, según estudios basados en el genoma mitocondrial. Hace unos 50.000 años alcanzaron Australia y hace en torno a 40.000-30.000 años otras subpoblaciones colonizaron Europa occidental y el centro de Asia. Asimismo, se estima que hace 20.000-15.000 años alcanzaron el continente americano a través del estrecho de Bering (el nivel del mar era menor durante la última glaciación, o glaciación de Würm o Wisconsin), poblando Sudamérica hace unos 15.000-12.000 años. No obstante, estos datos sólo son estimaciones, y la metodología presenta ciertas limitaciones. La tendencia actual es combinar los estudios de genómica comparada basados en el ADN mitocondrial con análisis de la secuencia del cromosoma Y.

Desde su lanzamiento en 2005, el Proyecto Genogeográfico de National Geographic utilizando avanzados análisis de ADN (mitocondrial y del cromosoma Y), estudió los resultados de casi 600.000 personas en 140 países, poniendo atención especial a las poblaciones autóctonas de distintas partes del globo. Los resultados del proyecto e incluso la participación personal puede realizarse a través del site <http://www.genographic.com>.

de pares de bases contenidas en unos 20.000-25.000 genes mucho mayor que los 37 genes en el ADN mitocondrial.

Si se estudian los marcadores del ADN mitocondrial, y del cromosoma Y, podemos tener el linaje materno y el paterno.

En las últimas décadas, los estudios de genómica comparada basada en el genoma mitocondrial, y en menor medida en el cromosoma Y, han reportado conclusiones de gran interés. En diversos estudios se ha trazado la filogenia de estas secuencias, estimándose que todos los seres humanos actuales comparten un antepasado femenino común que vivió en África hace unos 150.000 años. Por su parte, por razones aún poco conocidas, la mayor convergencia del ADN