



PANTONE 318-3 C



PANTONE 53-7 C



PANTONE 321-2 C



PANTONE 97-7 C



PANTONE 66-3 C



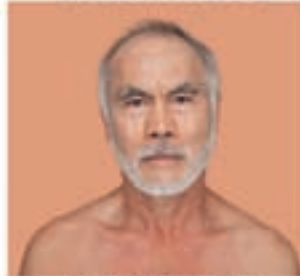
PANTONE 57-6 C



PANTONE 70-6 C



PANTONE 316-6 C



PANTONE 70-5 C



PANTONE 51-6 C



PANTONE 76-8 C



PANTONE 57-5 C



PANTONE 320-2 C



PANTONE 62-5 C



PANTONE 322-1 C



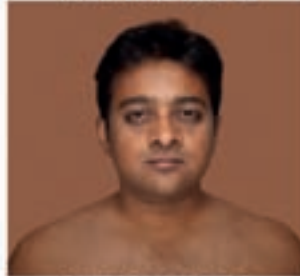
PANTONE 52-3 C



PANTONE 94-5 C



PANTONE 54-7 C



PANTONE 66-5 C



PANTONE 92-9 C



PANTONE 58-6 C



PANTONE 52-5 C



PANTONE 57-8 C



PANTONE 51-5 C



PANTONE 59-5 C



PANTONE 75-9 C



PANTONE 318-5 C



PANTONE 323-1 C



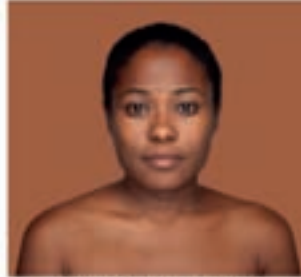
PANTONE 75-7 C



PANTONE 75-8 C



PANTONE 71-5 C



PANTONE 316-5 C



PANTONE 67-5 C



PANTONE 316-6 C



PANTONE 57-7 C

UN DEBATE INCÓMODO

GENES, RAZAS E HISTORIA HUMANA

Carles Lalueza-Fox

■ EL CASO WADE

Nicholas Wade, antiguo editor de las prestigiosas revistas científicas *Science* y *Nature* y escritor durante muchos años de la sección de ciencias de *The New York Times*, provocó una auténtica tempestad mediática con la publicación, el año pasado, del libro *A troublesome inheritance: genes, races and human history* (traducido aquí como *Una herencia incómoda* y publicado en 2015 por Ariel).

Básicamente, Wade mantiene que los nuevos estudios genómicos, lejos de descartar la idea de razas humanas, proporcionan evidencias de su existencia, porque ponen de manifiesto que hay una estructuración geográfica de la diversidad genética humana. Por ejemplo, cuando se hacen análisis como los llamados de componentes principales (PCA), que ponen de manifiesto la estructura subyacente a un conjunto de datos (en este caso, genéticos), los individuos de cada población tienden a agruparse, lo que acaba dibujando un mapa geográfico de la zona estudiada. Por ejemplo, cuando analizamos un gran número de individuos europeos, y sin influir en nada en el análisis, acabamos obteniendo un mapa bastante reconocible de Europa. Eso es así porque durante los últimos siglos la gente de una población ha tendido a cruzarse con sus vecinos. Estudios realizados con genomas europeos actuales han mostrado que, de media, dos europeos cogidos al azar, procedentes de dos poblaciones vecinas, comparten entre dos y doce antepasados de los últimos 1.500 años. Cuando retrocedemos mil años más, el número de antepasados que se compartían, del mismo período, aumenta hasta 100. A pesar de esta red de interconexiones hacia el pasado, se mantiene una cierta estructura geográfica porque los antepasados comunes tenderán a acumularse en una misma región. Es decir, un ibérico actual tendrá unas 100 veces más probabilidades de haber heredado material genético de un ibérico

de hace 1.000 años que de un individuo contemporáneo de, por ejemplo, los Balcanes.

En el caso de individuos de ascendencia «mixta» (es decir, con antepasados procedentes de poblaciones diferentes), esta estructuración permite incluso separar fragmentos cromosómicos por regiones. Yo mismo, por ejemplo, tengo un 24 % de material genético procedente del norte de Europa y un 1,2 % que se puede trazar sin ningún tipo de duda en las islas Británicas; estos últimos fragmentos «ingleses» se encuentran en los cromosomas 4, 11 y 12. Todo eso es consecuencia de tener un abuelo inglés, que aporta una cuarta parte de mi dotación genética. Cuando algunos antepasados provienen de otros continentes, aún es más fácil rastrear el legado genético, y a menudo se descubren historias personales sorprendentes.

Un amigo mío de la compañía deCODE Genetics está estudiando los 500 descendientes islandeses de Hans Jonatan, que tuvo una vida de película. Nació en una plantación caribeña de Santa Cruz en 1784, hijo ilegítimo del gobernador danés de las Indias Occidentales y de una esclava africana; posteriormente la familia volvió a Dinamarca y, a la muerte de su padre, pasó a estar bajo la tutela de su madrastra, que lo trataba como un sirviente. Hans

escapó de casa y luchó con la armada danesa en las guerras napoleónicas, donde se distinguió por su valentía. Poco después fue detenido por las autoridades danesas, las cuales, en un famoso juicio, dictaminaron que Hans debía volver a las Indias Occidentales como esclavo. Nuevamente huyó, esta vez a Islandia, en 1816. Allí se casó con una islandesa con quien tuvo dos hijos. Su descendencia, que incluye incluso a un ex primer ministro islandés, Davið Oddsson, llega hasta la actualidad. Pues bien, los investigadores de deCODE pueden distinguir perfectamente los fragmentos cromosómicos africanos de Jonatan dispersos entre los islandeses actuales. De hecho, calculan que podrán recuperar cerca de un 40 % de su genoma sin necesidad de analizarlo directamente.

**«WADE MANTIENE QUE
LOS NUEVOS ESTUDIOS
GENÓMICOS, LEJOS DE
DESCARTAR LA IDEA
DE RAZAS HUMANAS,
PROPORCIONAN EVIDENCIAS
DE SU EXISTENCIA»**

Humanae (en la página anterior) es un proyecto de la fotógrafa brasileña Angélica Dass que reflexiona sobre los colores más allá de las fronteras de nuestros códigos, empleando como referencia el sistema de las guías PANTONE. El objetivo del proyecto es desplegar un inventario cromático que registre y catalogue todos los tonos de piel humana posibles (www.humanae.tumblr.com).

■ LA ESTRUCTURA DE LA DIVERSIDAD HUMANA

En realidad, los genetistas nunca han negado que había una parte de la variación estructurada en continentes, y dentro de los continentes en poblaciones, pero las implicaciones de esto son más complejas de lo que Wade parece entender. Por ejemplo, Wade hace referencia a trabajos como los de Noah Rosenberg (actualmente en la Stanford University) de 2002. En este, un tipo de análisis hecho con un programa informático llamado *Structure* parece demostrar –según él– la división en razas de la especie humana. Esta observación no es correcta. *Structure* se basa en algoritmos que utilizan información de posiciones variables a lo largo del genoma (hasta varios millones) para poner de manifiesto la estructura entre poblaciones; también proporciona una elegante visualización de la ancestralidad de cada individuo. Ahora bien, el programa proporciona diferentes agrupaciones de los individuos dependiendo del número de poblaciones que le digamos que hay. En este tipo de análisis, cuando le decimos que hay dos poblaciones, separa africanos y europeos de los asiáticos; cuando hay tres, africanos, europeos y asiáticos; con cuatro, separa los amerindios de los asiáticos; con cinco, los melanesios de los asiáticos. A partir de aquí pueden pasar cosas curiosas. Por ejemplo, con seis aparecen diferenciados los kalash, un grupo pequeño y aislado del Pakistán (supongo que nadie los pondría como una «raza» al mismo nivel que los africanos). Así, dependiendo del número de subdivisiones, obtendríamos más o menos «razas». El hecho de que la división tercera o cuarta coincida superficialmente con el número de razas que defiende Wade *a priori*, no significa que esta división tenga más validez que la quinta o sexta. Sin embargo, además, si nos fijamos en los individuos que conforman cada población, veremos que este análisis pone de manifiesto precisamente la gran variación existente dentro de las poblaciones, que se definen, evidentemente, por los valores medios de las frecuencias de los marcadores genéticos.

Todo eso no es sorprendente. Hace tiempo que damos vueltas sobre los mismos conceptos, que se pueden resumir así: la mayor parte de la variación genética humana (alrededor de un 85% o más) se encuentra entre individuos de una misma población; una parte menor (alrededor de un 10%), entre grandes áreas continentales, y una parte aún más pequeña (quizá un 5%), entre poblaciones vecinas. Ahora bien, el genoma es tan grande que incluso

«LOS GENETISTAS NUNCA HAN NEGADO QUE HABÍA UNA PARTE DE LA VARIACIÓN ESTRUCTURADA EN CONTINENTES, Y DENTRO DE LOS CONTINENTES EN POBLACIONES, PERO LAS IMPLICACIONES DE ESO SON MÁS COMPLEJAS DE LO QUE WADE PARECE ENTENDER»



Archivo Familiar

La compañía biofarmacéutica deCODE genetics está estudiando los 500 descendientes islandeses de Hans Jonatan, nacido en una plantación caribeña de Santa Cruz en 1784, hijo ilegítimo del gobernador danés de la Indias Occidentales y de una esclava africana. Los investigadores de deCODE pueden distinguir perfectamente los fragmentos cromosómicos africanos de Jonatan dispersos entre los islandeses actuales. En la imagen, fotografía del libro de familia de Hans Jonatan.

con esta pequeña fracción de variación genética somos capaces de separar poblaciones adyacentes y de asignar individuos a sus poblaciones con una probabilidad elevada de acierto. Dicho eso, es importante insistir en dos ideas más. La primera es que el hecho de que haya una cierta estructuración geográfica de la variación –que nadie niega– no significa que esta se pueda subdividir en categorías por debajo del nivel de especie. Simplemente, no disponemos de ningún criterio objetivo que nos permita afirmar que hay un número u otro de categorías; cualquier

división que propongamos será arbitraria, como demuestran análisis como los de tipo *Structure*. La segunda idea es que no tendría mucho sentido biológico subdividir una especie –la humana o cualquier otra– basándonos en una fracción tan pequeña de la diversidad genética geográficamente estructurada. Eso nuevamente no es raro: es consecuencia del origen reciente de nuestra especie, hace menos de 200.000 años.

■ LA REACCIÓN DE LA ACADEMIA

Paralelamente, la reacción contra Wade por parte de la comunidad científica podría parecer en buena parte desmesurada. Ciento treinta y nueve investigadores firmaron una carta, publicada en la revista *Nature* en agosto de 2014, donde se decía que Wade había empleado de forma incorrecta los resultados de sus investigaciones para apo-

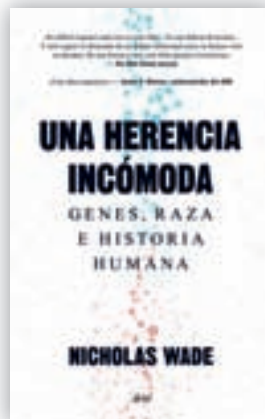
yar sus ideas. Fuera del mundo académico, la gente podría pensar que era la reacción de un *establishment* que defendía sus fondos de financiación en un tema muy sensible para la opinión pública, en especial la norteamericana. Sin embargo, como dijo el propio Wade en una entrevista, «si yo hubiese manipulado o tergiversado su investigación, ¿cuántos científicos serían necesarios por aclararlo? Seguramente, solo uno». Creo que es muy fácil apuntarse a una lista –en muchos casos sin haberse ni leído el libro en cuestión– y en cambio más difícil debatir los puntos y las comas de un tema incómodo. En mi opinión, la responsabilidad de los científicos frente a la sociedad es más la segunda opción.

■ ¿DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO SOCIAL?

Las ideas de la segunda mitad del libro de Wade tienen más interés como debate intelectual que el anacrónico concepto de raza, pero en cambio parecen haber pasado más desapercibidas. Me refiero a la posibilidad de que haya diferencias geográficas para nada asociadas a rasgos de comportamiento social. Si eso fuera así, podríamos pensar, como defiende Wade, que las diferencias culturales de las poblaciones humanas son debidas a diferencias innatas en el comportamiento y no al revés.

Sabemos que las poblaciones humanas provienen de una migración africana reciente de unos pocos miles de individuos. Durante este proceso, que tiene lugar hace pocas decenas de miles de años, los humanos se diferencian genéticamente por dos mecanismos: el efecto del azar a lo largo de las migraciones fuera de África y la acción de la selección para adaptarse a nuevas y variadas condiciones climáticas y ecológicas. El primer mecanismo parece ser el más importante desde un punto de vista cuantitativo, pero el segundo explica algunas de las diferencias más evidentes entre poblaciones humanas, como las referidas a la pigmentación y a las proporciones corporales. En los últimos años, hemos ido descubriendo variantes genéticas que están asociadas con el color de la piel, del pelo y de los ojos, con resistencia a patógenos o con cuestiones metabólicas (por ejemplo, la capacidad de digerir la leche en gran parte de los europeos adultos actuales) y su presencia difiere según la población que miremos. ¿Podría ser que también el comportamiento hubiese actuado como factor adaptativo local y que por tanto eso se reflejase en los genes?

Wade enumera posibles ejemplos: considera que los africanos están predispuestos al tribalismo, los chinos a estar sometidos a la autoridad y los judíos adaptados



Una herencia incómoda *Genes, raza e historia humana*

NICHOLAS WADE
Traducción de Joandomènec
Ros. Ariel. Barcelona, 2015.
296 páginas.

al capitalismo. Cuando elabora un poco estos temas, nos encontramos que sus argumentos requieren una cierta dosis de credulidad por parte nuestra. Por ejemplo, cree que los judíos son más listos –están sobrerrepresentados entre los premios Nobel– porque, desde la Edad Media, se dedicaban a hacer de prestadores de los nobles cristianos y los que tenían más habilidades matemáticas eran seleccionados dentro de la comunidad. Eso explicaría, según él, que fuesen más inteligentes que otros grupos como consecuencia de este proceso selectivo de los últimos quinientos años. La mayoría estaríamos de acuerdo, creo, que es más plausible que al final todo sea una cuestión cultural.

Para estudiar estos rasgos, nos enfrentamos en primer lugar a la dificultad enorme de averiguar la base hereditaria del comportamiento social. Rasgos como

la inteligencia dependerán de miles de genes y de fuertes componentes ambientales. Ahora mismo no estamos, creo, en disposición de poder estudiar estos rasgos con profundidad –de hecho, a menudo no estamos ni en situación de definirlos de manera objetiva– y por tanto, toda la argumentación de Wade es puramente especulativa. Es una idea interesante que merece ser estudiada, pero personalmente creo que hay pocas posibilidades de que sea cierta. Las diferencias culturales a que hace referencia Wade son muy recientes y no parece que la evolución haya tenido suficiente tiempo como para actuar. Creo que será difícil que se encuentren diferencias genéticas implicadas en el comportamiento social, y que este es consecuencia de la diversidad cultural establecida previamente.

■ LA GRAN FAMILIA HUMANA

Pero aunque fuera así, aunque algún día se encontrase alguna diferencia cognitiva significativa en algún grupo humano, la ancestralidad compartida por todos los humanos sería mucho más importante, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo. Nos tenemos que imaginar nuestra especie como una gran red interconectada de individuos que se proyecta hacia el pasado –y también hacia el futuro–; los vínculos que nos mantienen a todos unidos serán siempre más importantes que pequeñas diferencias en algunos puntos de esta historia evolutiva tan fuertemente compartida. Y no es una argumentación ética, sino una realidad biológica. ☺

Carles Lalueza-Fox. Investigador del Instituto de Biología Evolutiva. CSIC-Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.