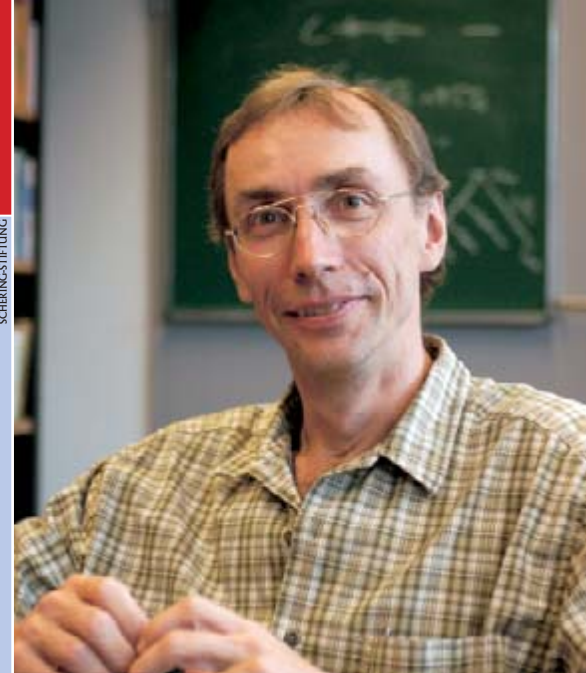




Svante Pääbo

¿Qué nos caracteriza como humanos?

Buscando una respuesta, el antropólogo Svante Pääbo se centra en chimpancés, orangutanes y gorilas



SCHERING-STIFTUNG

Olaf Schmidt

¿En qué se distingue Svante Pääbo de un simio? ¿Por su inteligencia, su poco pelo o quizá su camisa a cuadros? “No hables mal de mis camisas, que me las hace mi madre”, me avisa zumbón este antropólogo nacido en Estocolmo, hace cincuenta años. En 1986, recién doctorado en inmunología, abandonó Suecia para buscar suerte en el vasto mundo académico: Zúrich, Londres, San Francisco, Múnich y, ahora, Leipzig.

Desde la fundación, en 1997, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig, Pääbo forma parte de su equipo rector y ha contribuido a llevarlo, en breve tiempo, a la cima mundial de la investigación. “¿Qué hace del hombre una persona?” Alrededor de unos 250 científicos de 21 naciones allí congregados trabajan en la búsqueda de una respuesta.

“En un principio quise ser arqueólogo.” Por eso en 1975 empezó a estudiar en la Universidad de Uppsala egiptología, historia de la ciencia y ruso. Pero no le satisfizo. “Al poco estaba decepcionado. Tenía de la arqueología una idea romántica.” Entre dudas y aburrimiento, optó por matricularse, dos años después, en medicina. Así empezó a familiarizarse

con los métodos, entonces emergentes, de la biología molecular.

Nada tuvo, pues, que ver con el azar que se le ocurriera un día la idea de extraer pequeñas muestras de ADN de momias, para estudiar, por medio de la ingeniería genética, el patrimonio hereditario de seres hace tiempo desaparecidos. Hay en los museos suecos de cientos a mil momias. Con ello Pääbo establecía una nueva disciplina, la arqueología molecular. Tan revolucionaria idea le inspiraría a Michael Crichton su *Parque Jurásico*.

Los neandertales, tan sólo unos primos lejanos

En 1997 Pääbo y sus colaboradores aislaron el ADN de un húmero de hace unos 40.000 años; pertenecía a los restos de un neandertal hallado en 1856. Multiplicaron e identificaron una determinada secuencia de ADN mitocondrial y lo compararon con el fragmento correspondiente del genotipo del hombre actual. Para su sorpresa, las diferencias eran tan considerables, que, en el mejor de los casos, los neandertales pueden considerarse primos lejanos del hombre moderno. Hace escasos meses se ha confirmado este resultado a través de la comparación del ADN de 24 neandertales con el de 40 hombres primitivos. Aun en el caso de que los neandertales se cruzaran

realmente con los antepasados del hombre actual, han dejado escasas huellas en el genoma de *Homo sapiens*.

El centro de investigación de Leipzig abarca disciplinas muy dispares, que permiten abordar el estudio antropológico desde perspectivas diferentes. Otorga prioridad al enfoque comparado con los primates: chimpancés, gorilas y orangutanes. Así, la unidad de psicología, por ejemplo, aborda diferencias precoces en el desarrollo cognitivo de niños y crías de primates. Para ello realizan con los animales los experimentos que se harían con los niños. Por su parte, la unidad de primatología se ocupa del desarrollo cultural en chimpancés y gorilas, verbigracia, la transmisión, de generación en generación, del uso aprendido de utensilios. El grupo dirigido por Christophe Boesch observa, desde hace más de dos decenios, poblaciones de chimpancés de la selva tropical africana. A comienzos del año 2004, la unidad de paleontología extendió su investigación de la evolución del hombre para abarcar la evolución de los primates.

Pääbo ha permanecido fiel a la clonación del ADN. La comparación del patrimonio hereditario humano con el de los antropoides promete hallazgos sorprendentes. Cuenta con el trabajo realizado por los investigadores de campo en Africa. A partir de muestras de excrementos obtienen allí el ADN de gorilas y chimpancés que los biólogos moleculares han de analizar en el laboratorio, porque la recogida de residuos es siempre más grata que persuadir a los animales salvajes a que den sangre o un fragmento de tejido.

El gen del lenguaje en los chimpancés

De hecho, las diferencias entre el chimpancé y el hombre en algunos genes

Svante Pääbo

- nacido en Estocolmo en 1955
- estudios de egiptología, historia de la ciencia, ruso y medicina
- doctorado por la Universidad de Uppsala en inmunología molecular
- premio Leibniz de investigación de Alemania (1992)
- desde 1997, director del Instituto Max Planck en antropología evolutiva de Leipzig



1. PERMITIDO ACARICIAR. La cría de nuestros parientes más próximos está como para acariciarla. Los psicólogos se esfuerzan por descubrir, en los experimentos de aprendizaje y de conducta, en qué se diferencian las crías de chimpancé de los niños. Para ello tratan a esas crías con tanto esmero como a los pequeños humanos.

Se supone que fue decisivo en el aumento de tamaño del cerebro, pues los pacientes con el correspondiente gen *ASPM* mutado sufren de microcefalia. Aunque la arquitectura cerebral sea normal en los demás aspectos, la corteza de los humanos limitados mentalmente sólo alcanza aproximadamente el tamaño de los primeros homínidos. De acuerdo con los análisis, gran parte de las diferencias entre el humano y el homólogo de los chimpancés surgieron hace millones de años, lo que encaja bien con la conjetura de que el cerebro de los antepasados de los humanos aumentó inesperadamente hace unos dos millones de años.

Pero la mera semejanza entre las secuencias de los genes no es decisiva. Depende también de dónde (es decir, en qué tejido) y en qué cantidad surte efecto un factor genético. Hace unos pocos años los investigadores de Leipzig descubrieron que, sobre todo en el cerebro, un número notable de genes se utilizan de muy distinta manera en los humanos y en los chimpancés.

El patrimonio hereditario de hombres y monos comprende, más o menos, entre treinta y cuarenta mil genes. ¿En qué se concentra, pues, un investigador cuando quiere indagar lo específico del ser humano? Pääbo apuesta ahora por el olfato, aunque (o quizá precisamente por eso) el *Homo sapiens* es un analfabeto en cuestiones de olfato, que no sólo no puede resistir la muy confirmada comparación con los perros, sino tampoco con los chimpancés.

Los más de mil genes olfatorios constituyen uno de los mayores grupos de genes del patrimonio hereditario de los mamíferos. Pero el equipo de Leipzig descubrió en 2003 que, en el caso de los humanos, se habían tornado disfuncionales, en el curso de la evolución, un gran número de genes codificadores de receptores de olores. “Aproximadamente un 20 % de estos genes están dañados incluso en los perros; en los simios alcanza ya el 30 % y en nosotros llega al 55 %, es decir, casi el doble”, detalla Pääbo.

investigados hasta ahora son mínimas. Un buen ejemplo es el *FOXP2*, un factor genético que parece ser relevante para el lenguaje y la capacidad fonatoria. “Las personas que presentan dañado el gen en un determinado lugar o les falta una copia completa, tienen problemas para expresarse”, explica Pääbo. Además, estas personas cometen más faltas de ortografía que las otras. Aunque los simios no utilizan un lenguaje en sentido estricto, tienen un gen homólogo al *FOXP2*. Las respectivas proteínas codificadas del hombre y del chimpancé sólo difieren en dos de las 715 posiciones,

como descubrieron, hace escasos años, Pääbo y sus colaboradores. “Este resultado nos sorprendió; esperábamos más diferencias.”

Probablemente el *FOXP2* desempeña en hombres y monos aún otras funciones, algunas de ellas esenciales, por ejemplo, en el desarrollo de los pulmones. Esto podría explicar por qué el gen de los humanos y el de los simios se parecen tanto; en cada alteración existe el peligro de que se pierda una función quizá de importancia vital.

Mayores son las diferencias en el *ASPM*, un gen caracterizado hace poco.

INSTITUTO MAX PLANCK DE ANTHROPOLOGIA EVOLUTIVA, LEIPZIG



2. REQUIERE ESMERO Y LIMPIEZA. En biología molecular se exige un trabajo esmerado. La más mínima contaminación con un “ADN extraño” de organismos emparentados podría anular el trabajo de días.

Acción de rechazo en el genotipo humano

La primera pérdida sustantiva se produjo cuando algunas especies adquirieron la visión con tres tipos distintos de receptores cromáticos. Los primates se habilitaron nuevos espacios vitales, al orientarse mejor con los ojos. Los genes del olfato perdieron importancia. Así como los caminos abandonados desaparecen lentamente bajo la maleza, así la información genética se torna, poco a poco, ilegible. “Pero no me pregunte por qué se perdieron en los humanos muchos más receptores olfatorios que en los monos. Lo ignoramos.”

Es posible que la especie humana no haya incrementado y modernizado su material genético tanto como se suponía. Quizá se acercara más a la verdad lo contrario: parece que el hombre se distingue por la pérdida de genes. “Fíjese en nuestra musculatura. Es menos vigorosa que la de los chimpancés. O en nuestro pelaje, que es más escaso. En muchos aspectos nosotros somos tan sólo monos degenerados.”

Pääbo sueña con descubrir algunos de los genes que, cual piedra miliar evoluti-

va, marcaron la diferencia entre nosotros y los simios. ¿Cuántos serán: menos de mil, quinientos? Quizás incluso menos de cien, conjetura él. En una suerte de horario de trenes, le gustaría registrar en el futuro cuándo y qué factor hereditario “partió” o “llegó” y cuándo se produjeron mutaciones decisivas en la línea evolutiva que condujo hasta el hombre.

El tiempo trabaja a favor del investigador de Leipzig. La secuenciación del genoma del chimpancé, hasta hace poco en pañales, dio un vigoroso paso adelante en fecha reciente. Un equipo internacional del Extremo Oriente y Alemania —Pääbo formaba parte del mismo— publicó en *Nature* la primera secuencia detallada de un cromosoma de chimpancé. Con gran sorpresa constataron que, respecto del correspondiente cromosoma humano, nada menos que 68.000 segmentos eran algo más largos; que aquí y allá faltaban segmentos o, por el contrario, aparecían otros. Hasta ahora se había partido de que el intercambio de nucleótidos propiciaba el proceso de especiación, es decir, las diferencias puntuales, que en este caso

sólo pudieron detectarse en un 1,44 por ciento del ADN de los cromosomas. Pero hay una cosa clara: las alteraciones del genotipo, en el marco de la formación de las especies y sus consecuencias biológicas, son mucho más complejas de lo que se venía reconociendo.

El acceso al director Pääbo es inmediato; prefiere las jerarquías planas: “todos han de poder decir lo que piensan”. Por otra parte, en el Instituto de Antropología Evolutiva a nadie le está permitido escudarse tras su título, su cargo o cualquier otro pretexto. Pääbo no valora el traje ni la corbata; en esto se asemeja a los simios.

OLAF SCHMIDT es doctor en biología.

Bibliografía complementaria

MOLECULAR EVOLUTION OF FOXP₂, A GENE INVOLVED IN SPEECH IN LANGUAGE. W. Enard et al. en *Nature*, vol. 418, págs. 869-872; 2002.

THE MOSAIC THAT IS OUR GENOME. S. Pääbo en *Nature*, vol. 421, págs. 409-412; 2003.

DNA SEQUENCE AND COMPARATIVE ANALYSIS OF CHIMPANZEE CHROMOSOME 22. H. Watanabe et al. en *Nature*, vol. 429, págs. 382-388; 2004.