

## Evolución humana a la carta

La posibilidad de mejorar genéticamente al 'Homo sapiens' será pronto posible - Los científicos debaten si es ético 'fabricar' hombres más fuertes o más sanos

MÓNICA SALOMONE

EL PAÍS - Sociedad - 16-08-2008

---

El primer positivo por EPO de los Juegos Olímpicos -el de la ciclista española Maribel Moreno- es una mala noticia que sin embargo tiene una segunda lectura: hay "un" positivo, es decir, el dopaje se ha detectado. Hace años que se venía anunciando que Pekín 2008 serían los Juegos del dopaje genético, una técnica que viene a ser la última elucubración para tratar de forzar aún más la máquina humana... sin dejar rastro en los análisis. Hasta ahora, no hay pruebas de que haya sido así. Pero de lo que nadie duda es que si no ha sido en Pekín, será en Londres 2012 o, si la candidatura tiene suerte, en Madrid 2016. El dopaje genético, basado en la introducción en el organismo de genes ajenos que supuestamente mejorarían el rendimiento físico, se considera la punta de lanza de una cuestión que trasciende el ámbito deportivo: la mejora del cuerpo en general, con técnicas de biomedicina.

Muchos expertos advierten de que tomar las riendas de la evolución para lograr una versión avanzada de la especie humana ya no es un sueño *freak* ni de la ficción científica. Tal vez en un futuro no lejano los padres deban decidir si regalar a sus hijos, y a los hijos de sus hijos, genes de resistencia al sida o al Alzheimer, o que les hagan más listos y longevos. ¿Se impondrá entonces el miedo a toquetear los propios genes -en una sociedad que rechaza, con motivos o sin ellos, los alimentos transgénicos, y donde todavía sobrevuela el fantasma de la eugenesia-, o se dará la bienvenida a lo que muchos llaman *humanos 2.0*?

En el Tercer Encuentro sobre Dopaje Genético, celebrado el pasado mes de julio en San Petersburgo (Rusia) y al que asistieron representantes de unos sesenta países, la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) pidió a los Gobiernos sanciones específicas para cualquier intento ilegal de transferir genes a los atletas. La Agencia, que aún no tiene constancia de ningún caso, ha invertido ya siete millones de dólares [4,73 millones de euros al cambio de ayer] en el desarrollo de pruebas específicas para detectarlo. Para evitar que haya algún deportista que, secretamente, lo esté usando ya, se guardarán muestras de los participantes en los Juegos y se las someterá a los análisis pertinentes cuando estén listas.

La idea del dopaje genético deriva de una técnica médica que se investiga desde hace unas tres décadas: la terapia génica. Esta metodología intenta curar enfermedades a base de actuar directamente sobre los genes que intervienen en ellas y no sobre sus productos (las proteínas), que es lo que hacen los fármacos habituales.

Terapia génica, por ejemplo, es intentar introducir en el organismo del paciente genes cuya falta causa la enfermedad. O eliminar los que predisponen a sufrir alguna patología, por ejemplo, un cáncer. Esto último todavía no se puede hacer. De lo más cerca que se está es de la selección de embriones que portan los genes que harán que el futuro niño padezca una enfermedad, como la corea de Huntington. Pero todo se andará.

Y, claro, "las mismas técnicas de la terapia génica pueden usarse no para curar enfermedades, sino para modificar rasgos de la persona", como explicaba recientemente Theodore Friedman, responsable de dopaje genético de la AMA, en una reunión de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS). "Y el deporte, donde lo que se busca constantemente es mejorar, es el ámbito ideal para poner a prueba esta idea".

En teoría, el dopaje genético podría proporcionar por ejemplo músculos más fuertes y que se recuperan antes; un mejor sistema de generación de sangre -más aporte de oxígeno, una especie de EPO congénita-, o un metabolismo más eficiente. Los genes con los que habría que trabajar, en principio, se conocen. "Para el tamaño de los músculos y la fuerza, la hormona de crecimiento; para la generación de sangre, la hormona eritropoyetina (EPO)", dice Friedman. "No es nada muy sofisticado. Por eso creemos que el dopaje genético será inevitable".

Varios hechos apoyan su diagnóstico. En 2006 emergió en un juicio por dopaje un *e-mail* del entrenador alemán Thomas Springstein solicitando un fármaco experimental para terapia génica contra la anemia, Repoxygen, que hace al organismo producir más EPO cuando hay menos glóbulos rojos de lo normal. Esta petición hizo saltar la primera alarma sobre la gran demanda potencial del dopaje genético. La segunda han sido las innumerables llamadas que ha recibido el investigador Lee Sweeney, de la Universidad de Pensilvania (EE UU), desde que anunció su trabajo con ratones *Schwarzenegger*. Sweeney, que investiga en distrofia muscular,

trabaja con un gen que estimula la producción de la hormona de crecimiento, y logra así cuadruplicar la masa muscular de ratones. En algunas semanas de 2007 llegó a recibir decenas de llamadas de deportistas y entrenadores.

Así que, si es todo tan sencillo y hay tantas ganas, ¿están ya todos los atletas *genéticamente mejorados* y la AMA no lo sabe? No, o al menos no todavía. Aunque la teoría parezca simple, la opinión general es que el dopaje genético está aún muy verde (ni siquiera se cree que el Repoxygen sirva realmente como dopante).

En medicina, la terapia génica ha resultado ser mucho más difícil de aplicar, y con efectos secundarios más graves, de lo previsto inicialmente. Se ha visto, por ejemplo, que los genes introducidos pueden activar otros implicados en cánceres y que hasta entonces habían permanecido silenciosos. Por eso, para Friedman es "una locura" que un deportista recurra ahora al dopaje genético.

Pero hay otra pregunta inquietante. ¿Y si fuera posible adquirir habilidades suprahumanas sin efectos secundarios? ¿A qué argumentos habría que recurrir para ilegalizar las técnicas *mejoradoras*?

John Harris y Sarah Chan, del Instituto para la Ética de la Ciencia de la Universidad de Manchester, repasan, y descartan, las respuestas habituales. ¿No son también mejoras los bañadores de alta tecnología, o una alimentación muy cuidada?, dicen. O el entrenamiento. Se diría que el dopaje es injusto para quienes no lo practican, mientras que el entrenamiento está al alcance de todos. "Pero el entrenamiento de élite puede ser muy caro, y estar incluso menos disponible que las sustancias dopantes", escriben Harris y Chan en la revista *Gene Therapy*.

El debate vive también fuera del ámbito deportivo. Chan, que hace unas semanas dio una charla en el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), en Madrid, defiende que al menos algunos de los próximos pasos en la evolución de la especie humana estén racionalmente dirigidos por ella misma. "La llegada de nuevas formas de mejora humana en nuestro horizonte tecnológico no implican, como muchos han anunciado, el fin de la humanidad; es sólo el paso siguiente en el proceso continuado de la evolución humana", escribe Chan en el boletín *EMBO Reports*, de la Organización Europea de Biología Molecular.

La medicina regenerativa, la manipulación genética y los nuevos fármacos abren la puerta a "posibilidades de mejora mucho mayores" de las logradas hasta ahora por la medicina, dice esta experta. Así que "¿por qué limitarnos a tratar la enfermedad?". Además, "muchas terapias podrían resultar en mejoras, además de en tratamientos. ¿Sería inaceptable su uso sólo porque son demasiado efectivas?".

Mejor ir a lo concreto. ¿En qué áreas se estaría hoy más cerca de lograr *mejoras*? Maija Kiuru, de la Universidad de Cornell, en Nueva York (EE UU), repasa en *Gene Therapy* genes potencialmente interesantes y que ya han sido usados para estudios de terapia génica en animales. Además del de la EPO y los relacionados con la hormona de crecimiento, en la lista hay genes implicados en la obesidad o en la propensión a quedarse calvo, entre otros rasgos. Y no sólo el aspecto importa. También hay genes relacionados con una mejor memoria espacial y con la capacidad de aprender y reconocer objetos visualmente más rápido.

No es mucho, pero los investigadores creen que es sólo el principio. El futuro depara resistencia a enfermedades, más años de vida en buen estado y un cerebro de *alto rendimiento* -por volver al ámbito del deporte-. Además, se tratará no sólo de mejorarse a uno mismo, sino a los hijos, y a los hijos de los hijos, que heredarán los cambios genéticos si éstos se hacen en las células germinales (óvulos y espermatozoides).

Éste es uno de los puntos que más reticencias despierta, reconoce Chan. Pero ella dice: "Una vez que la tecnología se haya demostrado segura, renunciar a usarla también es decidir sobre el patrimonio genético de nuestros descendientes. Específicamente, es decidir que ellos no disfrutarán de sus beneficios. Si pudiéramos erradicar una enfermedad grave para las futuras generaciones y decidiéramos no hacerlo, dudo de que nuestros descendientes nos lo agradecieran".

Para Manuel Serrano, del CNIO, la posibilidad de modificar nuestros genes es "totalmente realista". "Hoy día se pueden generar células madre a partir de células de la piel, y esas células madre se pueden modificar genéticamente. De ellas se pueden generar células germinales, y a partir de ahí es la rutina de la fertilización *in vitro*. Cada uno de estos pasos se ha dado con ratones, y en principio no veo que no se vaya a poder hacer con humanos".

Se puede hacer. Pero ¿se debe hacer? Serrano recurre al ejemplo de las vacunas para responder que sí. "Hoy nadie duda en *mejorar* el sistema inmune de sus hijos con vacunas, una *mejora* de por vida, irreversible y decidida por los padres, no por el niño. Además, las vacunas funcionan porque seleccionan determinados cambios genéticos en los genes responsables de la inmunidad; por la misma razón, sí sabemos -y así lo hemos demostrado, por ejemplo, nosotros con ratones-

que introduciendo unas copias extra de un gen en lo que luego serán espermatozoides u ovocitos podemos literalmente eliminar la posibilidad de cáncer, o de alzhéimer, o de enfermedad cardiovascular, y sin efectos secundarios... ¿Por qué impedirlo?"

En cuanto a las mejoras cognitivas, las opiniones son más variadas. En la misma reunión de la AAAS en que se habló de dopaje genético, la experta en neuroética de la Universidad de Pensilvania (EE UU) Marta Farah recordó que uno de cada cinco científicos que respondieron a una encuesta de la revista *Nature* declaraba tomar fármacos psicoactivos no para tratar enfermedades, sino para mejorar su concentración o su memoria. Casi la mitad de los encuestados había tomado modafinil, un fármaco que permite *ahorrarse* horas de sueño. Así que, igual que en el dopaje, está claro que demanda hay, y que algunos de los genes sobre los que empezar a actuar se conocen ya.

Ahora bien, de ahí a obtener cerebros genéticamente mejorados hay un trecho. "Estamos muy lejos de la manipulación genética para la mejora cognitiva", señala Javier de Felipe, investigador del Instituto Cajal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en Madrid. De hecho, para tener un súper cerebro él propone otra fórmula, mucho más sencilla, segura y "ampliamente aceptada por la comunidad científica": la educación. El ejercicio intelectual, dice De Felipe, "produce un cambio permanente en la organización funcional del cerebro que afecta al procesamiento de información". A leer, pues.

El asunto de la mejora genética de los humanos plantea, además, dos temores con gran fuerza: la posibilidad de que aumenten las desigualdades; y que dejemos de ser humanos. Sobre lo primero, dicen Harris y Chan que "la ética de negar un beneficio a unos pocos hasta que todos puedan disfrutar de él es dudosa", y recuerdan que no es ésa la estrategia seguida para la mayor parte de las nuevas tecnologías -la educación, de hecho, lo mismo que el entrenamiento de élite, o los fármacos contra el sida siguen sin ser universalmente accesibles-. Y sobre dejar de ser humanos, opinan: "Lo que nos hace humanos es la capacidad de dar forma a nuestro destino de acuerdo con nuestros deseos, y la genética y las otras técnicas de mejora nos proporcionan los medios para ello".