

El Proyecto Genoma Humano y el derecho penal*

Por José Aróstegui Moreno

1. Antecedentes

La palabra genoma era prácticamente desconocida a principios del siglo XX. Es utilizado este término por primera vez por Wilker –hace aproximadamente setenta años– al poco tiempo de que se introdujera en la ciencia el término “gen”.

Genoma, en su planteamiento inicial, hacía referencia al conjunto de genes de un organismo, pero los descubrimientos han puesto de manifiesto hoy en día que el ADN tiene áreas que no son genes, lo que ha dado lugar a que por algunos investigadores se utilice el término “código genético”, que ha sido calificado como confuso.

La idea inicial del Proyecto Genoma Humano era secuenciar el genoma; es decir, comprender cómo funciona el gen y cómo trabaja para dirigir el crecimiento y evolución de un organismo. Para el desarrollo de esta idea inicial se exigía una serie de logros previos, así como distintos mapas genéticos, incluyendo los de organismos cuya genética se comprendía mejor y era más accesible a los experimentos que la de los seres humanos. Se pretendía alcanzar una serie de mecanismos relacionados con la genética humana que contribuirían a agilizar la investigación médica, ya que la genética podría ofrecer, de forma rápida, soluciones a dolencias, medios de prevención y tratamientos eficaces para un número importante de enfermedades. Se pretendía también con el Proyecto incentivar el desarrollo tecnológico que se consideraba necesario para poder alcanzar los objetivos cartográficos a un precio y períodos de tiempo no excesivos.

Para alcanzar los fines indicados anteriormente se necesitaban importantes recursos, por lo cual el Proyecto Genoma Humano nace como resultado de un esfuerzo internacional que tiene como finalidad llegar a identificar y conocer los 35.000 genes que configuran nuestro mapa genético, además de conocer las proteínas que codifican y las funciones que cada una tenía asignada. Si bien es cierto que, en 1953, James Watson y Francis H. C. Crick establecieron las bases del Proyecto Genoma Humano con el descubrimiento de la estructura del ADN humano, el origen de este Proyecto hay que ubicarlo oficialmente en 1991.

El Proyecto, en su primera etapa auspiciado por el Departamento de Energía norteamericano, buscaba por medio de estrategias ir identificando genes en el genoma y clonándolos; es decir, averiguando dónde se encontraba el principio y el final del gen (mapas físicos). Una vez que se llevó a cabo la ordenación del genoma, se entró en la segunda etapa que consistía en descifrar las 3.000.000.000 de bases que configuran el ADN, lo que se consiguió por el desarrollo informático y de las nuevas tecnologías moleculares (secuenciación). El Proyecto Genoma Humano ha

* Extraído del artículo publicado en la revista electrónica “Archivos de Criminología, Criminalística y Seguridad Privada”, vol. I, agosto - diciembre, México, 2008, editada por la Sociedad Mexicana de Criminología Capítulo Nuevo León A.C. (www.somecrimnl.es.tl). [Bibliografía recomendada.](#)

tenido una importante acogida a nivel internacional por su relevancia desde el punto de vista médico, lo que motivó que se unieran al Proyecto científicos de renombre, centros de investigación, Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos y, posteriormente, una serie de países como Canadá, Japón, Francia, Gran Bretaña y otros entre los que no se encontraba España.

Como organismo coordinador de los proyectos elaborados a nivel mundial se creó la Organización del Genoma Humano (HUGO, "*Human Genome Organization*") que tiene –entre otras funciones– la divulgación del Proyecto Genoma Humano a todos los niveles de la sociedad, que abarcaría a la comunidad científica, a personas que no son científicos pero que ocupan puestos de influencia e, incluso, a la próxima generación de científicos, biólogos y al público en general. HUGO, en otro orden de cosas, carece de poderes formales de decisión, es una organización de consulta que no financia la investigación ni juzga los resultados; es una organización sin fines lucrativos, por lo que tiene la condición de institución benéfica.

2. Objetivos relevantes alcanzados por el Proyecto Genoma Humano

Desde que en 1953 se establecieron las bases del Proyecto Genoma Humano se han conseguido logros importantes, siendo los más relevantes los siguientes:

a) El objetivo preferente del Proyecto era la secuenciación completa del ADN humano –cartografiado– cuya consecución estaba prevista para 2005 y, sin embargo, se consiguió en febrero de 2001. Este objetivo se ha logrado a consecuencia del desarrollo que ha experimentado la tecnología en los últimos años; que se ha reflejado en la robotización de los pasos manuales y los descubrimientos tecnológicos en otros campos distintos al de la secuenciación del ADN. Los principales avances se han producido con las nuevas estrategias para dirigir los esfuerzos de cartografía y secuenciación.

b) Por otra parte, con los descubrimientos que han tenido lugar en los últimos años, el Proyecto Genoma Humano ha servido para demostrar que ciertas hipótesis barajadas en el ámbito de la genética se encontraban equivocadas, como el número de genes totales de cada individuo, que se habían cifrado en 100.000 –se ha comprobado que son 30.000– o que las diferencias entre el hombre y los animales filogenéticamente más próximos son mínimas.

c) Uno de los principales objetivos del Proyecto es intentar erradicar por todos los medios la enfermedad; sin embargo, hay que tener en cuenta que las nuevas posibilidades de intervención en la esencia más profunda del hombre también pueden tener aplicaciones que conlleven un atentado a la dignidad humana que no sólo afecten a los individuos específicos –en cuanto derecho fundamental que tiene el ser humano de conservar íntegra e inviolable su naturaleza espiritual– sino que trasciendan a la especie humana en su conjunto.

d) Otro de los logros más importantes del Proyecto Genoma Humano se puede encontrar en la psiquiatría; en concreto, a raíz del hallazgo de la secuenciación completa del ADN en 2001, los estudios estadísticos relativos a la base genética de determinados trastornos y su heredabilidad pudieron ser constatados desde el plano cromosómico, cuestión que –con anterioridad a 1980– no era posible porque los re-

sultados de las investigaciones realizadas en este sentido eran difícilmente contrastables en el plano experimental, al no disponerse de los conocimientos que hoy en día se tienen sobre el genoma humano. Estos conocimientos permiten explicar desde la genética predisposiciones a una serie de patologías como la esquizofrenia, el autismo, la demencia tipo Alzheimer, etc.; lo que tiene una incidencia especial, no sólo en el ámbito del diagnóstico que se formule sobre estos trastornos mentales –que será más certero– sino que también facilitará la adopción de medidas de intervención, tanto quirúrgicas como farmacológicas.

3. Objetivos alcanzados por el Proyecto Genoma Humano en el derecho penal

El derecho penal tampoco es ajeno a los logros conseguidos por el Proyecto Genoma Humano. Lo que ocurre es que estos logros son interpretados desde diferentes ópticas.

Desde la óptica de Romeo Casabona, el Proyecto ha servido para demostrar que no existe una base biológica que ofrezca una justificación a las ideologías xenófobas. Igualmente señala este autor que el Proyecto viene a confirmar que el hombre tiene capacidad de autodeterminación como sujeto con responsabilidad moral; en definitiva, Romeo Casabona no admite –en consonancia con los descubrimientos del Proyecto Genoma Humano– que la voluntad humana se encuentre determinada por datos genéticos o biológicos, ya que, si así fuera, toda aptitud intelectual o artística o la tendencia al bien o al mal, se encontrarían determinadas genéticamente, además de los comportamientos primarios como el sexual o la agresividad, y tal situación implicaría que habría que reformular de manera importante la ciencia penal y la teoría de la culpabilidad.

No obstante, este autor indica que los avances en los descubrimientos genéticos tienen su importancia en el ámbito penal en la aplicación de la eximente de anomalía o alteración psíquica, ya que contribuyen –no sólo en el entorno genético sino también en el neurofisiológico– a un mejor entendimiento de las causas que dan lugar a una conducta; pero por sí solos no son determinantes para establecer la inimputabilidad, ya que la ciencia penal considera inicialmente que la voluntad humana no se encuentra determinada por datos genéticos o biológicos.

En contra del criterio de Romeo Casabona, García Miranda sostiene que el Proyecto Genoma Humano incidirá profundamente en la libertad humana, hasta el punto de cuestionar su existencia, debido ello a descubrimientos que relacionan determinados genes con la locura, e incluso con los comportamientos violentos, los cuales ponen en tela de juicio la opinión mayoritaria, en el momento actual, de que la conducta violenta –y sus consecuencias– son responsabilidad del individuo, al ser libremente elegida por éste con los únicos condicionantes de sus antecedentes culturales y sociales. La incidencia de estos descubrimientos del Proyecto Genoma Humano –que establecen una presunta determinación biológica a su vez– pondrían en entredicho el principio de responsabilidad penal.

En relación con la cuestión que plantea García Miranda en el párrafo anterior, Holtzman señala que es muy dudoso que la cartografía del genoma humano nos facilite métodos de análisis y pruebas que tengan un gran valor predictivo de alteraciones complejas. Es por ello conveniente puntualizar que los últimos descubrimien-

tos sobre la genética del comportamiento se encuentran en una fase inicial –que, para consolidarse, necesita un camino muy largo que recorrer– y esta consolidación no llegará en tanto no se determine el número de genes que participan en el comportamiento, ni de qué forma actúan ni cómo se heredan y si algunos son dominantes; no obstante, Alcázar Córcoles y Gómez Jarabo señalan que, en la actualidad, se considera que las malformaciones genéticas que se han descubierto últimamente no tienen relevancia alguna para explicar el fenómeno delictivo, ya que no existen genes específicos que influyan sobre la criminalidad de las personas. Apuntan que sólo hay genes que codifican proteínas y enzimas estructurales que influyen en los procesos metabólicos, hormonales y en otros procesos fisiológicos, que pueden modificar indirectamente y en alguna medida el riesgo de conducta criminal en determinados ambientes. Puntualizan estos autores que los estudios realizados –valorados de forma global– ponen de manifiesto que, en los humanos, al igual que ocurre en otras especies, la adquisición de pautas de comportamiento agresivo se genera por la concurrencia de la combinación, no exenta de complejidad, de factores genéticos y ambientales.

En la misma línea que aquellos investigadores se encuentra Natham Gillespie, investigador australiano que ha fijado en el 60% la importancia del peso de la herencia en la personalidad de los humanos. Matiza, no obstante, que no hay que olvidar los factores ambientales que dividió en dos: de un lado, el entorno compartido, es decir, todo aquello que recibe de la convivencia con su familia y, de otro, el entorno no compartido que hace referencia a lo que recibe de las experiencias individuales que, en definitiva, son las que marcan las diferencias del sujeto con los demás.

Considera Gillespie que la genética del individuo viene en definitiva a manifestar determinados rasgos de la personalidad, por lo que el entorno en el que este individuo se desarrolla será decisivo para incentivar que tales rasgos se manifiesten al exterior.

Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos adquiere especial relevancia para terminar de concretar la cuestión el criterio de García-Pablos de Molina que defiende como necesario en este momento un planteamiento biológico dotado de moderación, ya que considera que todo estudio criminológico científico no puede pasar por alto la existencia del hecho biológico diferencial. El modo de análisis de este autor podría contribuir a explicar un hecho o fenómeno que, por sí sola, no podría hacer la teoría ambientalista. En esa misma dirección se pronuncia Marcia Baron quien defiende que no hay motivos para pensar que las predisposiciones genéticas de la criminalidad limitan la responsabilidad más de lo que lo hacen las predisposiciones ambientales.

En el mismo sentido de otorgar validez a las teorías biológicas moderadas nos encontramos con los planteamientos de la política criminal que apuntan en esa dirección y –por medio de ellos– ha llegado a reconocer que la criminalidad puede tener, en parte, un origen genético; no obstante, la política criminal, pese a ese reconocimiento parcial de la influencia genética en el sujeto en la comisión de hechos delictivos, no desatiende los programas de prevención y tratamientos educativos que perseguirían mejorar las condiciones ambientales, de trabajo, de educación que favorecieran el desarrollo de las personas y evitar, de esta manera, la comisión de ac-

tos antijurídicos. Indudablemente, no sería viable la puesta en marcha de estas mejoras con las teorías biológicas radicales.

Por tanto, en el análisis inicial de los estudios genéticos hay que partir –en este momento– de lo que señala Goma Freixanet en el sentido de que toda conducta animal o humana es el resultado de la interacción entre genes y medio ambiente.

Ahora bien, cuánto contribuye cada uno de estos factores en el resultado final es la gran pregunta y lo que debe ser objeto de debate y estudio científico, cuestión que en gran parte nos corresponde a los criminólogos establecer por medio de nuestras investigaciones. El anterior planteamiento es el que hay que tener en cuenta en este momento, debido a que así lo indican las investigaciones del Proyecto Genoma Humano, pero ello no es óbice para señalar que el debate de si el hombre se encuentra determinado genéticamente pueda darse por cerrado. En el hipotético caso de que se confirmara en un futuro próximo que existe una determinación genética en los seres humanos que le inclinen a delinquir, la teoría de la culpabilidad en el derecho penal tendría sus días contados y nos encontraríamos con un derecho penal asentado fundamentalmente en medidas de seguridad. Lo que no ponemos en tela de juicio hoy en día es que quienes tendrán que resolver esta cuestión –tan relevante para la ciencia penal, e indudablemente para la criminológica– serán los científicos que investigan en torno al Proyecto Genoma Humano.

Bibliografía

- Benítez Ortiz, Javier, *Los estudios sobre el genoma humano y su capacidad predictiva*, en Romeo Casabona, Carlos M. (dir.), “Genética y derecho II”, Madrid, Consejo General del Poder Judicial, 2003, p. 207.
- Cook-Deegan, Robert M., *Las raíces de la polémica: los orígenes del Proyecto Genoma Humano*, en “El derecho ante el Proyecto Genoma Humano”, vol. I, Bilbao, Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia, Universidad de Deusto, 1994.
- García Miranda, Carmen M., *Perspectiva ética y jurídica del Proyecto Genoma Humano. Especial referencia a la patentabilidad de genes humanos*, Universidad de La Coruña, 1997.
- Grisolía, Santiago, *Introducción científica*, en “El derecho ante el Proyecto Genoma Humano”, vol. I, Bilbao, Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia, Universidad de Deusto, 1994.
- Grisolía, Santiago - Moreno-Palanques, Rubén F., *El Proyecto Genoma Humano*, en Romeo Casabona, Carlos M. (ed.), “Genética humana. Fundamentos para el estudio de los efectos sociales de las investigaciones sobre el genoma humano”, Bilbao, Cátedra Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia de Derecho y Genoma Humano, Universidad de Deusto, 1995.
- Hondius, Frits W., *La libertad humana y el genoma humano*, en “El derecho ante el Proyecto Genoma Humano”, vol. I, Bilbao, Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia, Universidad de Deusto, 1994.
- Puy Muñoz, Francisco, *Derechos humanos*, vol. I, Santiago de Compostela, Imprenta Paredes.

Romeo Casabona, Carlos M., *Los genes y sus leyes*, en “El derecho ante el genoma humano, Bilbao-Granada, Cátedra Interuniversitaria Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia de Derecho y Genoma Humano - Comares, 2002.

— *Principios de culpabilidad y genoma: consideraciones sobre el comportamiento criminal y la herencia genética*, IV Congreso Andaluz de Ciencias Penales, “Derecho Penal y Psiquiatría Criminal y Forense”, El Puerto de Santa María, 1998.

Walter Weedn, Víctor, *Últimos avances*, en “El derecho ante el Proyecto Genoma Humano”, vol. I, Bilbao, Fundación BBVA - Diputación Foral de Bizkaia, Universidad de Deusto, 1994.

Editorial Astrea, 2009. Todos los derechos reservados.

