

¿Qué está en nuestro ADN?

Posted on 6 de septiembre de 2018 by Carlos López-Fanjul

En 1942 se publicó *Evolution. The Modern Synthesis*, la obra de Julian Huxley que suele tomarse como el manifiesto de la integración de distintas disciplinas biológicas, previamente inconexas, en torno al principio darwinista de evolución por selección natural especificado en los modelos matemáticos de la genética de poblaciones. Esta proclamación del flamante neodarwinismo suscribía tácitamente el pacto de dejar a un lado cualquier referencia a una posible base hereditaria de la naturaleza humana, en atención a las atrocidades cometidas por la aplicación de programas eugenésicos, en especial las perpetradas por el nacionalsocialismo. La aparición en 1975 del libro de Edward O. Wilson, cuyo título *Sociobiology. The New Synthesis* era palpablemente intencionado, rompió con el convenio previo en su último capítulo, al proponer una interpretación de la condición humana inspirada en un ultradarwinismo reduccionista apoyado en un modelo genético rígido. La sociobiología contó desde su inicio con la militante oposición de muchos, pero Wilson aceptó decididamente el reto. Primero, ampliando y defendiendo su tesis en *On Human Nature* (1978), texto galardonado con el premio Pulitzer. Segundo, reforzando los fundamentos teóricos de su proyecto (en colaboración con Charles J. Lumsden) en *Genes, Mind and Culture. The coevolutionary process* (1981) y *Promethean Fire. Reflections on the Origin of Mind* (1983), mediante la formulación matemática de unas hipotéticas reglas epigenéticas de más complejidad que substancia, cuya excesiva permisividad permitía justificar al gusto las

especulaciones de sus autores. Tercero, tras un prolongado silencio, exponiendo en *The Social Conquest of Earth* (2012) una acerada defensa del modelo de selección de grupos, al que atribuye la implantación evolutiva del comportamiento social humano, especialmente el altruista, frente al de selección de parientes, que goza de un consenso más amplio. Vista retrospectivamente, debe admitirse que la propuesta de Wilson posee el innegable mérito de haber logrado recuperar la consideración del principio evolutivo en el análisis del origen y desarrollo de la naturaleza humana, a pesar de la controvertida solidez del apoyo empírico aducido en su favor. Asimismo, ha propiciado la aparición de distintas escuelas que, con mayor o menor éxito, han desarrollado metodologías propias para el estudio del comportamiento humano desde un enfoque adaptativo, entre ellas la psicología evolutiva y la teoría de la herencia dual. Por otra parte, la sociobiología ha contribuido decisivamente a la difusión popular de un infundado determinismo biológico, expresado en frases como «La felicidad está en tu ADN», «Vara afirma que cambiar de criterio está "en el ADN de Pedro Sánchez"» o «El sevillano lleva el tenebrismo en su ADN aunque no lo sepa».

Pero las cosas no quedaron ahí. Ya en el primer capítulo de *Sociobiology* se insinuaba, aparentemente de pasada, que, así como las diferentes ramas de la biología se habían integrado previamente en la teoría neodarwinista, «puede que no sea exagerado decir que la sociología y las otras ciencias sociales, así como las humanidades, sean las últimas ramas de la biología a la espera de ser incluidas en la Síntesis Moderna […]. Queda por ver si las ciencias sociales pueden ser verdaderamente biologizadas de esta manera». Esta pretendida unificación del saber humano *sub specie evolutionis* tomó inicialmente cuerpo en *Consilience. The unity of knowledge* (1998), donde Wilson se limitó a exponer sus convicciones en un contexto elaborado en términos esencialmente metafóricos. Insistiendo en el tema acaba de publicar, cumplidos los ochenta y ocho años, su trigésimo libro, *The Origins of Creativity*, objeto de la presente reseñaAlgunas de las obras citadas de Wilson han sido traducidas al castellano: *Sociobiología*, trad. de Ramón Navarro, Barcelona, Omega, 1980; Sobre la naturaleza humana, trad. de Mayo Antonio Sánchez, Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica, 1983; *Consilience. La unidad del conocimiento*, trad. de Joandomènec Ros, Barcelona, Galaxia Gutenberg/Círculo de Lectores, 1999; y *La conquista social de la Tierra*, trad. de Joandomènec Ros, Barcelona, Debate, 2012..

Según Wilson, las humanidades solo serían capaces de modificar la trayectoria moral del ser humano mediante el auxilio de la ciencia

El autor define la creatividad como una «incesante búsqueda innata de originalidad» en la que se afanan dos ramas del conocimiento, la ciencia, que trata de todo lo posible, y las humanidades, que versan sobre todo lo imaginable. Pero, en su opinión, dichas humanidades sólo proporcionan explicaciones próximas de esa creatividad que no van más allá del

Neolítico, donde sitúa el nacimiento del arte, la historia y la filosofía, mientras que la ciencia se ocupa de las causas últimas, esto es, pretende averiguar el porqué de esas manifestaciones de la creatividad considerándolas en una dimensión temporal más amplia. En otras palabras, los saberes humanistas se conciben como productos de la evolución cultural, pero se afirma que ésta no pasa de ser el resultado insoslayable de una evolución biológica previa cuyas secuelas sólo cabe establecer a la luz de la ciencia, puesto que «cada vez es más evidente que la selección natural ha programado todas las facetas de la biología humana, incluyendo cualquiera de los rasgos que nos hacen humanos» (p. 102). En consecuencia, Wilson estima que las humanidades, «ignorantes de la mayor parte del mundo que nos rodea y desprovistas de raíces, permanecen innecesariamente estáticas» (p. 53) y, para remediar estas carencias y propiciar su futuro progreso, propugna una alianza con la paleontología, la antropología, la psicología, la biología evolutiva y la neurobiología que permitiría esclarecer las conexiones entre los procesos evolutivos hereditario y cultural. Contemporizador, al menos en apariencia, admite que las humanidades pueden conducir a la consecución del bien de la especie y del planeta, superando políticas, religiones, nacionalismos y otros sentimientos que califica de egoístas, pero inmediatamente añade que sólo serían capaces de modificar la trayectoria moral del ser humano mediante el auxilio de la ciencia, que proporciona el entendimiento de lo que en realidad es nuestra especie, diluyendo así el antropocentrismo propio de las empresas humanistas. Sin embargo, aunque la importación de los logros alcanzados en una determinada disciplina haya contribuido frecuentemente al progreso de otras, la consecución de estos éxitos parciales no da pie para pensar que la apetecida Gran Síntesis sea posible o incluso deseable.

Para Wilson, las humanidades nacieron hace un millón de años con el control del fuego, que supuestamente fomentaría la sociabilidad de los homínidos mediante el relato de imaginativas historias en torno a la hoguera, y permitiría además un incremento de la energía corporal disponible mediante la adición de carne cocinada a una dieta vegetariana previa. Estas serían las fuerzas impelentes del aumento evolutivo del tamaño cerebral que, a su vez, redundaría en la adquisición de la capacidad de anticipar e imitar las acciones ajenas y planificar con ello las reacciones propias. Aunque todo esto pudiera haber ocurrido así, poco más se puede aducir en favor de esa simplista historia que la problemática transposición de los modos de vida de ciertos pueblos primitivos actuales (el bosquimano es el preferido) a las ancestrales cuadrillas de cazadores-recolectores. Para guardar las formas, se deja caer que estas especulaciones «aún no han sido demostradas de manera concluyente» (p. 18). En cuanto a la paralela adquisición del lenguaje que facilitaría y fomentaría el comportamiento social, el autor se limita a apuntar que su capacidad es innata y el idioma, aprendido, aprovechando la ocasión para saldar cuentas pasadas rechazando rotundamente la teoría de la gramática universal de Noam Chomsky, sin dar más

explicaciones que su «complejidad y jerga la hace indigna de ser entendida, habiendo sido recientemente descartada en gran parte por falta de pruebas» (p. 27).

Sobre los mecanismos evolutivos, Wilson se limita a ofrecer una raquítica descripción del agente selectivo neodarwinista para pasar a recalcar *in extenso* la trascendencia del modelo de selección de grupos, que cuenta con «abundante evidencia» en su favor, frente al alternativo de selección de parientes, tachado de «extremadamente sesgado», «matemáticamente incorrecto» y carente de soporte empírico (pp. 98-99). De nuevo hace alusión a unos enemigos que esta vez no nombra, a pesar de que 137 de ellos firmaran una carta, publicada en la revista *Nature*, rechazando la validez del primer modelo y abonando la vigencia del segundo. A mi entender, la función exploratoria de estas fórmulas no deja de ser atractiva, máxime cuando en un buen número de situaciones ambas proporcionan predicciones equivalentes, aunque las pruebas aportadas en favor de cada una de ellas sigan siendo objeto de polémica. El desarrollo del tema continúa con una propuesta de evolución gen-cultura dominada por un conveniente *deus ex machina*: la intervención del denominado efecto Baldwin, es decir, el incremento del éxito reproductor de aquellos individuos que practican una determinada innovación cultural que, a su vez, favorecería el posterior aumento en frecuencia de unos posibles genes reforzadores de la exteriorización de dicha novedad. Se vuelve a invocar aquí al agente propuesto por Lumsden y Wilson para explicar un proceso de asimilación genética al que se atribuye la transición de homínidos a humanos, complementada con el desarrollo del lenguaje simbólico, el perfeccionamiento de la cooperación social y la adquisición de nuevas tecnologías. Sin embargo, una cosa es que el efecto Baldwin pueda darse en determinadas ocasiones y otra, muy distinta, es que se produzca de manera general, dadas las escasas pruebas existentes al respecto. Más aún, los tiempos precisos para que ocurran cambios culturales o hereditarios son muy diferentes, y el que la rápida difusión cultural pueda propiciar una pausada alteración genética parece en gran medida implausible. Estos inconvenientes siguen sin incomodar a Wilson, que da por hecho que «en su mayor parte, la comprensión de las cualidades genéticas de nuestra especie ya se ha alcanzado, quedan muchas sorpresas pero estas no añadirán mucho más a la explicación de quiénes somos y qué podemos lograr» (p. 92).

Por otra parte, la evolución de cualquier rasgo, incluyendo los que integran el comportamiento, precisa de un soporte genético para que los resultados de la selección natural se transmitan de generación en generación, pero Wilson es generalmente ambiguo a la hora de explicitar cuáles son para él las propiedades de ese soporte. En este sentido, evita cuidadosamente entrar en el debate herencia-medio, referente a la base genética variable que distingue a unos individuos de otros, asunto que le ha acarreado muchos enemigos en el pasado, y parece aceptar implícitamente la invariabilidad genética de aquellos atributos

compartidos por todos los seres de nuestra especie, por ejemplo cuando proclama que «al dispersarse las poblaciones [de *Homo sapiens*] sobre el globo, portaban intacto el genoma básico que prescribe la inteligencia humana y los fundamentos del comportamiento social humano» (p. 58). Pero, aunque exista un substrato hereditario del comportamiento humano, variable o fijo, que haya sido moldeado por la acción de la selección natural en el pasado, lo cual es admisible a pesar de la relativa carencia de evidencia empírica al respecto, esto no implica necesariamente que la contribución de la herencia a la manifestación de dicho comportamiento sea importante. En otras palabras, la conexión genética puede ser rígida, como ocurre con algunos atributos de raíz monogénica; flexible, como es el caso de los rasgos de base poligénica cuya expresión está mediatizada por el ambiente; o incluso prácticamente inexistente, como sucede con un buen número de facetas de la condición humana, aunque, en rigor, sólo pueda decirse de ellas que, hasta ahora, no ha podido detectarse un control genético significativo cuando se ha intentado ponerlo de manifiesto mediante técnicas científicamente convincentesPara Wilson, hasta la adopción de una postura física autoritaria que permita mirar a los subordinados de arriba abajo puede ser hereditaria. Como ejemplo toma un retrato ecuestre de la colección del Museo del Prado pintado por Rubens, que cree representar póstumamente a Felipe IV dominando una escena bélica asistido por un ángel. Sin embargo, no se trata del rey, sino de su hermano, el cardenal-infante; tampoco hay tal ángel, sino la figura alegórica de la venganza divina acompañada por el águila dinástica; y el retrato fue pintado en vida de ambos para conmemorar la victoria en la batalla de Nördlingen.. Aunque la atribución de propiedades adaptadoras a una determinada conducta requiere un conocimiento del medio del pasado que estamos lejos de poseer, debe reconocerse que la acción evolutiva ha podido darse, pero que su papel en muchos casos no dejaría de ser marginal, porque la capacidad explicativa de la herencia disminuye a medida que su fuerza se debilita, y, por lo que sabemos, la heredabilidad de variados componentes del comportamiento humano no parece ser alta.

Como el número de temas que en el texto reseñado se pretende abarcar es muy grande, en cada uno de ellos se aprieta poco, adoleciendo además de una exposición tortuosa que suele reducirse a adelantar las opiniones subjetivas de su autor sobre la materia, expresadas con vaguedad y aderezadas con la adición de anécdotas que muchas veces no vienen al caso. Aunque no es cuestión de entrar aquí en detalles, me detendré, a título de ejemplo, en el capítulo 17, dedicado a los arquetipos, calificados como «parte de la historia lejana, obedientes a tendencias genéticas instintivas adquiridas a través de la evolución por selección natural» (p. 165). De sus once páginas, nueve se dedican a examinar la idiosincrasia de los protagonistas de cuarenta y una películas, donde «también he especulado sobre las fuerzas de la selección natural que guiaron su evolución genética», aunque modestamente añade que «cualquier error cometido en la clasificación e

interpretación [de las películas] es de mi responsabilidad».

Wilson, que no en vano ha ganado dos premios Pulitzer, escribe en un estilo elegante y atractivo que hace que su obra se lea con gusto, quizás como una colección de cuentos morales o reflexiones personales, expresados a través de metáforas que se consideran asentadas sobre unos cimientos «en parte genéticos y en parte culturales», a falta de los cuales «aún seríamos salvajes» (pp. 161 y 164). En este orden de cosas, la obra concluye con la expresión de un vehemente deseo: que la filosofía que floreció en la Atenas de Pericles y la Era de la Ilustración, pero hoy desvirtuada por su «incoherencia, debida principalmente a su desatención por la ciencia», recupere su posición como «centro de la ciencia humanista y las humanidades científicas» (pp. 195-196). Esa «nueva filosofía, donde se funde lo mejor y más relevante de las dos grandes ramas del saber [conducirá a la Tercera Ilustración que] a diferencia de las dos primeras, bien puede perdurar» (p. 198). Cabe añadir que, aunque tanto la ciencia como la fábula traten de aproximarse a la realidad mediante alegorías, sólo el último género, en el que podría encuadrarse *The Origins of Creativity*, pretende hacerlo con propósitos moralizadores.

Muy diferente a la obra de Wilson, en la forma y el fondo, es el libro de Denis Alexander, investigador en inmunología molecular y cáncer de la Universidad de Cambridge, actualmente jubilado, que ha logrado acomodar su labor científica con la denodada defensa del darwinismo desde un punto de vista religioso. El propósito de *Genes, Determinism and God* es establecer hasta qué punto la constitución genética de una persona puede obligarla a seguir un curso de acción predeterminado en el terreno ético, religioso, intelectual, social, sexual o delictivo, esto es, trata de valorar la potencia del genoma en la delimitación del libre albedrío, definido como la capacidad de elección voluntaria y responsable entre alternativas. Para ello, cuatro quintas partes del texto se han dedicado a exponer un minucioso y ponderado análisis de la información científica orientada a deslindar las relativas influencias de herencia y medio en la manifestación de distintos aspectos del comportamiento humano, considerando al individuo como un sistema complejo cuyo desarrollo es el producto indivisible de la integración de ambos agentes, frente al sentir popular que tiende a concebirlos como tensiones antagónicas, adjudicando a la primera la condición de destino fatal irremediable y atribuyendo a la segunda la capacidad benéfica de alterar la adversidad. Oportunamente, el autor subraya que los expertos se expresan a menudo en estos mismos términos dualistas, transformando, consciente o inconscientemente, el reduccionismo metodológico utilizado en la elaboración de hipótesis científicas en otro ontológico que coincide en buena medida con la aproximación vulgar; no sólo porque los investigadores suelen opinar que su particular parcela de trabajo, genética o ambiental, es la que

proporciona la mejor explicación de las observaciones, sino, sobre todo, porque su interpretación de éstas acostumbra a estar decisivamente condicionada por sus personales preferencias ideológicas, políticas y sociales. La lectura del texto de Alexander puede a veces resultar difícil, porque en ningún momento prescinde del detalle técnico necesario para apreciar adecuadamente la solvencia científica de diversas posturas, aunque éstas se exponen con claridad y, especialmente, con una ecuanimidad que raramente acompaña a las discusiones sobre el poder de las fuerzas operantes en el moldeado de la naturaleza humana, como iré exponiendo paso a paso en lo que sigue.

Frente a un reduccionismo que presenta al ADN como el centro rector del organismo, es decir, como el programa que contiene el conjunto de instrucciones a seguir a lo largo del proceso de desarrollo conducente a la formación del individuo adulto, el autor analiza la intervención de diversos influjos ambientales en el funcionamiento de los genes, en particular los mecanismos epigenéticos, consistentes en cambios moleculares de los cromosomas provocados por la acción del medio, que no afectan al correspondiente ADN pero que sí modifican el fenotipo y son transmisibles durante algunas generaciones. Para Alexander, ésta es la principal causa subyacente a la integración de genotipo y medio, asimilando al ADN con la notación musical expresada mediante signos en el pentagrama, y a la epigenética con las anotaciones que indican la dinámica para la interpretación de la partitura. De hecho, se dispone de muchos datos en animales: por ejemplo, los referentes al grado de atención materna en ratas, inversamente relacionado con el nivel de metilación en una región concreta del ADN de las crías, que condiciona el temperamento más o menos pacífico de éstas al alcanzar el estado adulto y se transmite a sus descendientes durante varias generaciones. No obstante, la actual carencia de datos indicadores de efectos epigenéticos sobre el comportamiento humano hace que la extrapolación de los resultados observados en animales sea plausible, aunque no concluyente.

Es cierto que casi todos los genes que componen el genoma humano están representados en el de otros animales con los que compartimos una parte de nuestra ascendencia más o menos remota, y que ?con frecuencia, aunque no siempre? desempeñan la misma o similar función en todos ellos. También lo es que la experimentación animal permite investigar la influencia genética sobre el comportamiento en mucho mayor detalle y puede sugerir cuáles son las regiones del genoma humano que conviene investigar a este respecto, aunque ello no garantice resultados positivos. En estos asuntos, el autor se muestra prudente, subrayando que los rasgos conductuales de los animales nunca corresponden exactamente a los humanos que reciben el mismo nombre, así como la imposibilidad de ponerse en el pellejo de los primeros, lo cual impide examinar estrictamente si estos adoptan diferentes modos de acción de manera consciente, valorando sus consecuencias no inmediatas. Sin embargo,

estas consideraciones suelen ser ignoradas por el sensacionalismo mediático que, por ejemplo, no ha vacilado en adjudicar la promiscuidad del macho humano a un «gen de la monogamia» supuestamente identificado en algunas especies de topos, sin mayor interés en rectificar la atribución una vez que dicho gen fuera finalmente descartado.

Durante casi un siglo se ha recurrido preferentemente a los datos de gemelos monocigóticos y mellizos dicigóticos para estimar la heredabilidad de muy diversos aspectos de la condición humana, esto es, la importancia relativa de las contribuciones de herencia y medio a la variación fenotípica pertinente, a pesar de que su utilización implica tal número de limitaciones que la hace inútil en la práctica. Dichos datos pueden condensarse en un sistema compuesto por un par de ecuaciones que permiten atribuir el parecido fenotípico de gemelos y mellizos a un mínimo de seis causas: tres genéticas (correspondientes a los distintos tipos posibles de acción génica), dos ambientales (una compartida por los miembros de la misma pareja y otra que diferencia a unas parejas de otras) y la posible interacción estadística entre herencia y medio. Puesto que el sistema no tiene solución única, los profesionales del oficio acostumbran a salir del paso eliminando incógnitas a voluntad hasta que su número se reduce a dos (la acción génica más simple y el ambiente no compartido), es decir, anulando arbitrariamente la mayoría de unas variables cuyo desconocido valor es precisamente lo que se trata de determinar. En otras palabras, la validez del procedimiento es, como mínimo, dudosa y, para agravar aún más las cosas, cabe indicar que, *a priori*, se sabe que su aplicación conducirá a la obtención de resultados muy poco precisos, de manera que en el optimista supuesto de que se dispusiera de doscientas parejas de gemelos y otras tantas de mellizos, en las que los miembros de cada una de las parejas hubieran sido criados en hogares distintos desde el momento del nacimiento, las estimas de heredabilidades menores del 40% o mayores del 60% serían estadísticamente indistinguibles de cero o del 100%, respectivamente. No sorprenderá, pues, que esta inevitable consecuencia de la particular estructura de la información utilizada haya servido reiteradamente para apoyar actitudes deterministas radicales, ambientalistas en el primer caso (heredabilidad nula) y hereditarias en el segundo (heredabilidad del 100%). En definitiva, esta aproximación al estudio del respectivo influjo de herencia y medio sobre el comportamiento humano no goza de mayor crédito entre los especialistas en genética cuantitativa y, para sobrevivir, se ha refugiado en una burbuja desde donde se suministran los productos demandados por sus adeptos, entre los que podría citarse como muestra un inquietante artículo sobre la heredabilidad de las preferencias en política exterior. Aunque las apreciaciones de Alexander sean algo menos tajantes que las mías, pienso que, en buena medida, las comparte, puesto que concluye el capítulo dedicado al tema en cuestión con la siguiente frase: «Por ahora ya debería estar claro que el campo de la genética cuantitativa del comportamiento no nos va a servir de ayuda en el estudio del libre albedrío y el determinismo» (p. 161). No obstante, los

gemelos son muy útiles para establecer la influencia de la herencia en la manifestación de determinadas enfermedades como el autismo que, hasta los años noventa del pasado siglo, solía atribuirse a causas ambientales, entre ellas traumas o infecciones tras el nacimiento.

Pasaré ahora a la genética molecular del comportamiento, esto es, a la localización mediante marcadores moleculares de genes asociados a la expresión de un determinado atributo conductual, y la estimación de los correspondientes efectos y frecuencias poblacionales de sus diversas variantes o alelos. La aplicación de la técnica a rasgos patológicos, como la esquizofrenia o el autismo, ha revelado una extensa base poligénica (al menos un centenar de genes con efectos menores) que contribuyen con una pequeña fracción (del orden del 10 %) de la variación genética total, lo cual indica que el número de genes implicados debe superar considerablemente al de los identificados por el momento. Esta es una condición compartida con los demás caracteres cuantitativos humanos estudiados hasta ahora, como, por ejemplo, la estatura, lo cual sugiere poderosamente que los rasgos de comportamiento cuya variación pudiéramos considerar no patológica mostrarán propiedades semejantes, aunque la detección molecular de los genes responsables aún no se haya llevado a caboRecientemente se ha propuesto englobar los efectos sobre el cociente intelectual asociados a miles de posiciones en el genoma en un índice denominado GPS (*Genome-wide polygenic score*), al que se atribuye un 10% de la variación fenotípica del carácter en cuestión. Sin embargo, todos los efectos incluidos en dicho índice se han dado por buenos, a pesar de que ninguno de ellos ha alcanzado por separado el grado de significación preciso para ser considerado estadísticamente distinto de cero, lo cual suscita serias dudas sobre la validez del procedimiento aludido.. Sin embargo, cabe adelantar dificultades, entre ellas la propia medida del carácter, muy precisa en el caso de la estatura o de distintas enfermedades, pero mucho menos ajustada si se hace mediante puntuaciones adjudicadas a las respuestas a determinados cuestionarios que varían de unos estudios a otros. Esta imprecisión implica, entre otros inconvenientes, que el efecto atribuido a un posible gen venga acompañado de un error de estimación excesivo y, en consecuencia, que un resultado preliminar no se confirme en posteriores análisis. Sin embargo, el sensacionalismo que acompaña a la primera publicación no suele ser objeto de posterior rectificación, de manera que es la noticia inicial y no la refutación consiguiente la que queda grabada en el sentir popular. Así ha ocurrido en muchas ocasiones, por ejemplo, con una variante del gen MAO-A asociada a desórdenes psiquiátricos e inclinaciones antisociales, morbosamente denominada «gen del guerrero», o con el calificado como «gen gay», supuestamente incluido en la región Xq28 del cromosoma X, cuyo pretendido efecto sobre la orientación sexual de sus portadores ha sido repetidamente descartado a continuación. Alexander finaliza el capítulo correspondiente preguntándose: «¿Qué ganancia puede obtenerse de la identificación de cientos de variantes implicadas, cada una de ellas de efecto diminuto?» (p. 187), en el

entendimiento de que una base poligénica flexible, esto es, considerablemente influida por el medio, es precisamente lo opuesto a un determinismo hereditario rígido de los rasgos de la condición humana.

Heredabilidades elevadas no implican una determinación genética intensa, puesto que las condiciones ambientales pueden variar

En otros capítulos se examinan meticulosamente las investigaciones referentes a la posible condición hereditaria de la inteligencia, homosexualidad, religiosidad y orientación política, también apreciadas mediante cuestionarios de los que los más conocidos son los utilizados en la evaluación del cociente intelectual. Dados los altos errores que acompañan a las estimas de heredabilidades calculadas a partir de datos de gemelos y mellizos, no es sorprendente que los valores obtenidos cubran todo el intervalo potencial, esto es, el comprendido entre el cero y el 100%, pero las reservas antes expresadas sobre su validez no permiten poner mayor confianza en cualquiera de ellas, ni tampoco en valores promedio que no pasan de ser cuantificaciones de la ignorancia, dicho sea sin perjuicio de su posible, aunque no demostrada, existencia. Con todo, debe precisarse que incluso heredabilidades elevadas no implican una determinación genética intensa, puesto que las condiciones ambientales pueden variar. Por ejemplo, la estatura media, cuya heredabilidad es muy alta, quizás del orden del 80%, ha aumentado temporalmente en muchas poblaciones humanas como consecuencia de adelantos en nutrición y sanidad, y si a finales del siglo XIX los norteamericanos eran nueve centímetros más altos de promedio que los holandeses, estos superan hoy a los primeros en cinco centímetros. Semejante es el llamado efecto Flynn, documentado desde los años treinta del pasado siglo en distintos países, que alude a un incremento temporal del cociente intelectual promedio que es prácticamente lineal y sólo puede atribuirse a mejoras educativas, dada la rapidez del cambio observado. Por otra parte, una heredabilidad elevada sólo quiere decir que los hijos de padres de mayor o menor estatura o coeficiente intelectual también mostrarán de promedio, aunque en menor medida, dichas singularidades parentales, pero las diferencias entre los distintos hijos de una misma pareja sólo serán ligeramente inferiores a las existentes entre individuos no emparentados procedentes de la misma población.

Como se ha indicado anteriormente, los diez primeros capítulos de *Genes, Determinism and God* se dedican a la preparación del terreno genético, con objeto de examinar en los dos últimos el alcance del libre albedrío, concebido como una adquisición evolutiva en la que se fundamenta la religiosidad de nuestra especie. Para su autor, existe una predisposición hereditaria en la capacidad de elegir consciente y responsablemente entre diferentes posibilidades de acción, que presentaría distintos grados de libertad a lo largo de una escala limitada por las simplistas opciones de todo o nada. En un extremo del espectro se

encontrarían los atributos de naturaleza patológica regulados por una herencia rígida de base esencialmente monogénica, cuyo efecto es intenso y, a efectos prácticos, independiente del medio; mientras que en el extremo opuesto se situarían los rasgos cuya determinación obedecería exclusivamente a impulsos ambientales. Sin embargo, la amplia gama intermedia correspondería a aquellos comportamientos no patológicos cuyo substrato hereditario es flexible, esto es, de naturaleza poligénica más o menos mediatizada por el ambiente. En consecuencia, Alexander cualifica y resume la extensión del libre albedrío en la frase que da fin al capítulo undécimo: «Dados nuestros particulares genomas, será más probable que nuestras vidas sigan un determinado curso en el futuro […]. Esto difícilmente puede denominarse determinismo, y acaso sea más exacto decir que diferentes genomas tienden a estar correlacionados de una manera probabilista con diferentes actuaciones en la vida; dejémoslo ahí» (p. 277). Algo parecido barruntaba Pío Baroja noventa años antes: «Entre Hugo de Vries, Mendel y las aplicaciones de sus descubrimientos a la filosofía, han hecho pensar otra vez a los aficionados que si no la gran libertad teórica y absoluta, hay una pequeña libertad práctica, una cierta espontaneidad espiritual que llaman indeterminismo»Pío Baroja, *Las veleidades de la fortuna* (1927), en *Obras completas*, Madrid, Biblioteca Nueva, 1946, vol. 1, p. 1269.. Una vez más, los prejuicios personales pueden predominar sobre el conocimiento científico aséptico. Aunque, hasta ahora, nunca se han detectado genes cuyo efecto sobre cualquier aspecto del comportamiento humano venga acompañado de la mínima significación estadística exigible, su posible existencia se intenta utilizar cada vez más en los tribunales, particularmente los norteamericanos, bien como circunstancia atenuante, que tiende a aceptarse cuando está en juego la pena de muerte; como eximente, que nunca se ha admitido hasta ahora; o como agravante, si se considera que el reo, una vez cumplida su condena en prisión, puede reincidir. En este orden de cosas, Alexander mantiene, en mi opinión con acierto, que el grado en que jueces, jurados y expertos legales están influidos por ideas preconcebidas puede ser un arma de doble filo, cuya acción depende de si se otorga más peso a un genoma culpable o a un ambiente redentor. Ninguna de estas dos opciones está avalada por razones genéticas que, al menos por ahora, poco o nada pueden añadir a la noción de responsabilidad de los actos humanos.

Para concluir, la obra presenta al libre albedrío como un rasgo variable adquirido por nuestra especie mediante evolución darwinista que, por tanto, muestra una cierta continuidad con lo observado en otros grupos animales. En otras palabras, un proceso evolutivo de aumento gradual de la capacidad neuronal conduciría a la aparición de un individuo capaz de mostrar inclinaciones morales y observar prácticas religiosas, aunque ninguna de estas condiciones tuviera que producirse necesariamente. De ahí que el autor opine que los descubrimientos científicos son perfectamente compatibles con el concepto cristiano que confiere al ser humano la responsabilidad de velar por su genoma y el del prójimo, lo cual implicaría el

establecimiento de ciertas limitaciones bioéticas a las posibilidades de la ciencia. Alexander no ve inconvenientes en descartar embriones que sean portadores de genes de expresión deletérea inalterable, máxime cuando se pueda detectar su presencia mediante pruebas prenatales no invasivas, pero se muestra disconforme cuando la acción perjudicial del gen en cuestión sea meramente probabilística, como ocurre con el BRAC1, cuyas portadoras adultas padecen cáncer de mama en un 80% de los casos, pero el 20% restante no lo sufre. Añade el autor que esta objeción es mucho más potente si refiere a dolencias poligénicas, donde es prácticamente seguro que cualquier persona será portadora de alguna variante de riesgo cuya simple presencia no será causa necesaria ni suficiente para contraer la enfermedad en cuestión en un futuro. No obstante, su mayor preocupación se refiere a la posibilidad de introducir modificaciones en posiciones del genoma elegidas a capricho mediante técnicas de ingeniería genética, como la denominada CRISPR, cuya aplicación está actualmente sujeta a moratoria hasta que se demuestre convincentemente tanto su eficacia como la evitación de daños colaterales, puesto que la substitución de una determinada variante génica potencialmente dañina por la funcional puede producir cambios indeseados en los efectos de otros genes distintos, relacionados o no con la manifestación de la enfermedad en cuestión. Queda por ver si un sentimiento religioso de supuesto origen evolutivo podría protegernos de una irreflexiva manipulación genómica o, por el contrario, impulsarla con propósitos repudiables, pero, remedando al autor, yo también prefiero dejarlo ahí.

Carlos López-Fanjul es catedrático de Genética en la Universidad Complutense y profesor del Colegio Libre de Eméritos. Es coautor, con Laureano Castro y Miguel Ángel Toro, de *A la sombra de Darwin. Las aproximaciones evolucionistas al comportamiento humano* (Madrid, Siglo XXI, 2003) y ha coordinado el libro *El alcance del darwinismo. A los 150 años de la publicación de «El Origen de las Especies»* (Madrid, Colegio Libre de Eméritos, 2009).

Autor: Denis Alexander

Autor-2: Edward O. Wilson

Edicion: Nueva York, Cambridge University Press, 2017

Edicion-2: Nueva York, Liveright, 2017

Paginas: 385 pp. $32.99

Paginas-2: 243 pp. $24.95

Titulo: Genes, Determinism and God

Titulo-2: The Origins of Creativity