

Reseña de "Explorando los genes. Del Big-Bang a la Nueva Biología" de Nicolás Jouve
Cuadernos de Bioética, Vol. 19, Núm. 67, septiembre-diciembre, 2008, pp. 582-589
Asociación Española de Bioética y Ética Médica
España

Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87511718017>



Cuadernos de Bioética

ISSN (Versión impresa): 1132-1989

bioética@um.es

Asociación Española de Bioética y Ética Médica
España

Explorando los genes. Del Big-Bang a la Nueva Biología

Nicolás Jouve¹

Ediciones Encuentro Ensayos de Ciencia. Madrid (2008).

Prólogo de María Dolores Vila-Coro. 520 págs. 13 capítulos. Glosario de 160 voces. 314 notas y referencias bibliográficas. Anexo de 126 Lecturas recomendadas.

Nicolás Jouve de la Barreda (Catedrático de Genética - Universidad de Alcalá)

«*Explorando los genes. Del big-bang a la nueva Biología*» es un vehículo para dar a conocer de forma ponderada y divulgativa la realidad presente de lo que se ha dado en llamar la «Nueva Biología» y su proyección social, desde la perspectiva de un genetista. Se analiza la importancia de los avances en este campo de la ciencia, no lo suficientemente conocidos y sobre todo valorados. La complejidad y celebridad de los avances de la Biología y la Genética de las últimas décadas exige una presentación ordenada y didáctica de sus logros, en la que se destaquen los datos científicos y el auténtico valor de la experimentación, en contraste con el ruido de fondo y las desviaciones creados en su rededor debido a intereses a veces espurios, a veces exagerados o contaminados por cuestiones ideológicas utilitaristas y ajenas a la Biología y su proyección biotecnológica.

El libro trata de dar a conocer el verdadero significado de los descubrimientos de la llamada Nueva Biología, la que emerge como consecuencia del conocimiento de la «molécula de la vida», el

ADN, a partir de 1953. El hallazgo de esta molécula, considerado el mayor descubrimiento científico del siglo XX, suscitó el interés por conocer la información de los genes e impulsó la vertiente aplicada, materializa en el deseo de extraer provecho a la «manipulación genética». Esto ha hecho necesario con progresiva insistencia el concurso de la Bioética, una joven área de conocimiento surgida para iluminar las actividades científicas en relación con una gestión responsable de la vida a la luz de los principios y valores morales. Sin embargo, la Bioética sufre igualmente el envite ideológico, por lo que en esta obra se hace énfasis en una Bioética personalista, respetuosa con la dignidad del ser humano. El autor se declara convencido de la singularidad del ser humano, un ser dotado de un sentido trascendente de la vida y una capacidad extraordinaria de razonamiento, lo que le ha llevado a conocer cada vez más y mejor la naturaleza que le rodea, y casi por definición a dominarla, de acuerdo con el encargo bíblico precisado en el Génesis. Por ello los temas del libro es-

1 Nicolás Jouve de la Barreda es Catedrático de Genética de la Universidad de Alcalá.

tán enfocados desde la triple perspectiva científico-biológica, humanística-cristiana y bioética-personalista.

A juicio del autor, la Genética ocupa un lugar privilegiado en el contexto de las Ciencias Biológicas. Esta joven rama de la Biología abarca todos los niveles de organización, el molecular (ácidos nucleicos), el celular (núcleo), el tisular (diferenciación y desarrollo), el individual (genotipo-fenotipo), el familiar (herencia), el poblacional (diversidad y adaptación al ambiente), el de las especies (microevolución) y taxones por encima de las especies (macroevolución). Pero además, la Genética explica los principales problemas de interés en biología, como el desarrollo embrionario y la diferenciación celular, o la evolución de las especies a escala temporal.

Los contenidos del libro responden a una concepción histórica, tanto en la explicación de los conceptos, desde los orígenes de la materia, la vida, la biodiversidad y el hombre, como en la estructura de cada capítulo, viajando a las raíces de los conocimientos genuinamente científicos, tratando los temas desde la base conceptual y experimental y dejando para el final de cada capítulo las cuestiones de debate ético, cuando su contenido lo requiere.

De este modo, los primeros capítulos (1 al 4) presentan los conocimientos actuales sobre los orígenes de la materia, del Universo y de los seres vivos, para pasar después a exponer la explosión de la vida, en miles de formas y especies. El origen de la materia orgánica a partir de moléculas inorgánicas sencillas, son solo los extraordinarios prolegómenos

de los que brotaría el inagotable manantial de la vida, mediante el mecanismo de la evolución por «selección natural» que es lo que configura lo que llamamos «biodiversidad». Todo esto constituye el punto de partida del asombroso cúmulo de circunstancias que ocurrieron para la creación de un mundo como el que nos rodea, sin que la ciencia tenga una respuesta a la pregunta de Stephen Hawkins «¿por qué se molesta el Universo en existir?».

Al llegar a este punto, hay algo que parece importante y que constituye un episodio de nuestro tiempo. Se trata de la influencia de la ciencia en la religión, o si se prefiere de la influencia mutua entre ciencia y religión. La explicación científica del origen de la materia, la evolución y el origen del hombre se enfrenta hoy a corrientes no científicas como el «creacionismo» o a falsas interpretaciones de los conocimientos científicos como ocurre con el llamado «diseño inteligente».

El capítulo 3, dedicado a este tema, trata de dejar claro que la creación y la evolución son asuntos diferentes entre sí y no coincidentes en el tiempo. El autor señala que dichos fenómenos naturales se desnaturalizan, y por tanto pierden su verdadero sentido al convertirlos en corrientes ideológicas o filosóficas, como el «creacionismo» o el «evolucionismo». Aunque la aparición de la vida es heredera y consecuencia del impulso creador que tendría su origen en la gigantesca explosión conocida como «big-bang», la evolución biológica tiene su parcela en el último tercio del tiempo desde la creación del Universo. En este capítulo el autor

explica que la teología y la ciencia se refieren a aspectos diferentes y no incompatibles de los misterios que preocupan al hombre. Aquélla nos revela la causa, ésta nos describe el cómo. Hace énfasis en que el Génesis no debe suponer una dificultad para los científicos, ni la evolución lo ha de ser para los creyentes, que el relato bíblico no es un libro de ciencia, ni expone una relación científicamente exacta de los hechos cronológicos de la Creación del mundo. Pero por otra parte, la teoría de la evolución no surgió para oponerse a una idea de trascendencia y es completamente neutra respecto al pensamiento religioso. La teoría de la evolución, explicada, confirmada y admitida por las aportaciones de la Genética a lo largo del último siglo es, desde el punto de vista científico, irrefutable. Señala que no es necesario caer en el llamado «diseño inteligente» y negar la evidencia, pues incluso los órganos más complejos, a veces esgrimidos por quienes sostienen esta corriente de pensamiento, son explicables por evolución a partir de estructuras más sencillas. Esto ha sido evidenciado a partir de los avances del conocimiento de la Genética del Desarrollo, que revela como pueden cambiar los diseños de los seres vivos dando contenido a la llamada «macroevolución», como explica el autor un par de capítulos más adelante. Por ello sorprende el hecho de haber llevado la teoría de la evolución a un terreno más ideológico o filosófico que real o científico. Como muy acertadamente señala Francis Collins en su libro «El Lenguaje de Dios» *¿Por qué no pudo Dios incluir en su diseño creador la selección natural?*

Completa este apartado dedicado a los orígenes el de nuestra propia especie (capítulo 4). Es un apartado de especial interés sobre todo por la singularidad de la especie humana, basada en las notables diferencias de nuestro sentido de autoconciencia, la componente intelectual, el lenguaje articulado que nos permite la comunicación interpersonal y nuestro comportamiento dominante respecto al resto de las especies de la naturaleza. Casi un siglo y medio después de que Darwin publicara la teoría de la evolución, contamos con un amplio muestrario de restos fósiles de seres con rasgos primitivos predecesores de nuestra especie, que han permitido completar la línea evolutiva que conduce al hombre moderno. Una especie singular y única, de la que los parientes más próximos nos alejan unos 6 millones de años de evolución divergente.

La evolución biológica de la especie humana ha estado direccionalmente marcada por una serie de factores que, al menos hasta la adquisición del sentimiento de autoconciencia, una vez comenzado el proceso de «hominización», pueden explicarse por selección natural. Sobre esta base se produce otro proceso claro y exclusivo del hombre que produce un aumento progresivo de su sentido moral, ético y de trascendencia. A esta etapa la podríamos denominar de «humanización», sin que pueda trazarse de forma clara un punto de inflexión, pues los procesos de cambio debieron ser graduales.

Continuando con el esquema del libro, los conocimientos sobre el origen de la vida dan paso a una serie de capítulos

(5 al 7) dedicados a los principales descubrimientos de la Biología relacionados con las propiedades de los seres vivos. Son temas que surgen a partir del conocimiento de la información contenida en las moléculas del ADN y que tratan de responder a una serie de preguntas: ¿qué aporta la genética al conocimiento de la vida?; ¿que nexos existen entre el desarrollo morfogénico y la evolución?

Se explica que el desarrollo morfogénico se debe a la actuación en cada momento decisivo de unos genes especiales, los genes reguladores, que existen en el genoma de todas las especies y que cuando mutan pueden explicar el fenómeno de la macroevolución, dando lugar a nuevos diseños de formas de vida, con arquitecturas corporales diferentes en periodos de tiempo muy cortos. Esto nos permite comprender el fenómeno de la aparición de tantas formas de vida con diseños a veces espectaculares, que parecen creados para adaptarse a las más insólitas condiciones de vida. El tema de la macroevolución es uno de los peor comprendidos de la evolución y hoy de los mejor explicados por la genética evolutiva.

Una pregunta importante se refiere a ¿cuáles son los aspectos biológicos y teorías sobre el inicio de la vida? En el capítulo 7 se trata de dejar claro que para la ciencia el cigoto es la primera realidad corpórea de todo ser pluricelular con reproducción sexual, como es el caso del ser humano. Esto es algo en lo que concuerdan las tres áreas de la biología que por su proximidad conceptual y experimental más directamente tratan

sobre las propiedades y el desarrollo de los seres vivos, la Genética, la Biología Celular y la Embriología. Se afirma, que hoy no existen argumentos para discutir la condición de la vida humana con la misma intensidad en todas y cada una de sus etapas, ni hay saltos cualitativos en la condición biológica del hombre desde la fecundación hasta la muerte, que no puede decirse que en un momento tenemos una especie y más adelante otra diferente. Este punto se trata desde la perspectiva biológica, pero señalando los riesgos de una interpretación interesada o sesgada hacia la desnaturalización del embrión humano.

El cigoto, formado en el instante en que se funden los núcleos y los mensajes genéticos contenidos en las dos células gaméticas es de hecho la primera manifestación corporal humana, un embrión unicelular, un ente biológico con capacidad genética propia y suficiente para iniciar su desarrollo ontológico de forma autónoma. La Genética del Desarrollo, una subespecialidad de la Genética explica en términos de expresión programada de genes cada paso del desarrollo, que tiene lugar sin solución de continuidad y obedece a la «partitura» presente en el cigoto, en los genes reunidos, que conforman el genoma individual, centro coordinador y director del propio desarrollo.

Los capítulos que siguen (8 al 10) sitúan al lector ante los conocimientos de la genética humana, que a pesar de su singularidad comparte los mismos tipos de componentes moleculares, celulares y organizativos del resto de las especies superiores de la naturaleza. El conocimiento

del origen y las propiedades de los seres vivos, con todas las incógnitas que plantean han llevado a los investigadores a indagar sobre las propiedades especiales de nuestra propia especie, un recién llegado de apenas 150.000 años, en comparación de los 3.800 millones de años de existencia de vida en nuestro planeta. Se presentan los conocimientos de genética humana y los métodos especiales de análisis.

En estos capítulos se describe como los grandes avances de la Biología Molecular han facilitado el análisis de nuestros genes, culminado brillantemente con el Proyecto Genoma Humano, cuyas motivaciones, especialmente en la vertiente diagnóstica, farmacológica y terapéutica, nos interesa conocer. Sin duda, lo que impulsó la puesta en marcha del Proyecto Genoma Humano y lo que más se ha divulgado por los medios de comunicación, es que mediante el conocimiento adquirido podremos explicarnos las diferencias y las semejanzas entre las diferentes personas, entender las causas de las alteraciones que conducen a las diversas enfermedades y tratar de encontrar soluciones a las mismas.

Por otra parte, el Proyecto Genoma Humano ha impulsado los estudios de los genomas de otras especies, dando paso a los análisis de la filogenia molecular. Dado que en el ADN está escrita la historia evolutiva de cada especie, la Genómica comparada ha abierto el camino de una auténtica «arqueología molecular», lo que nos va a permitir conocer mejor las vicisitudes evolutivas de las especies que han llegado hasta nuestros días. A la estela del proyecto Genoma Humano

se han desarrollado más de 3.100 proyectos genoma de otras especies, entre ellos más de 1.600 bacterias y unas 900 especies superiores, entre las que se encuentran representados todos los grupos taxonómicos. La interpretación de toda esta información dará la clave para entender los más intrincados secretos de la evolución y la biodiversidad y también servirá para explicar los fenómenos de adaptación y extinción de especies, las enfermedades, etc.

Finalmente, dado que la «exploración de los genes» ha conducido a la «explotación de los genes», los últimos capítulos del libro (11 al 13) están dedicados a las aportaciones biotecnológicas y los riesgos que conllevan. Sucintamente se trata de explicar la «manipulación genética» en el hombre: desde la eugenesia darwiniana a la terapia génica; la clonación y las células madre, y la «transgénesis»: sus fines, perspectivas y polémicas.

Estos temas comienzan con la exposición de la etapa oscura de los comienzos de la genética, las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX, en que la Biología sufrió un vuelco conceptual y un impulso experimental bajo el influjo del «darwinismo» y el «mendelismo», que justificaron los tristes episodios del racismo en los EE.UU. y de la persecución de determinadas capas sociales en la Alemania nazi. Se trataba de «mejorar la especie» a base de eliminar o evitar la transmisión de los genes no deseados, responsables de las enfermedades hereditarias, los comportamientos agresivos y criminales, u otros, o de favorecer la transmisión de los que se pensaban mejores para la especie o para la

raza. Lo más grave de todo, en relación con aquella «eugenesia darwiniana» o social, es el hecho de su injustificada eficacia, tanto para la erradicación de enfermedades, físicas o mentales, como para mejorar la inteligencia o el comportamiento humano. Algo que nos recuerda el autor en la expresión de Sydney Brenner, un importante biólogo molecular sudafricano, laureado con el premio Nobel de Medicina en 2002, en una carta dirigida al también Nobel de Medicina Francis Crick, en la que señalaba que *«los intentos de mejorar a la especie humana mediante la manipulación genética no son peligrosos, sino ridículos [...] Supongamos que queremos un hombre más inteligente. El problema es que no sabemos con exactitud qué genes manipular [...]. Solo hay un instrumento para transformar a la humanidad de modo duradero y es la cultura»*.

A pesar de las connotaciones negativas de aquel tipo de eugenesia, el desarrollo de la nueva biología y su proyección hacia la biomedicina, ha dado paso en las últimas décadas a un tipo nuevo de eugenesia, basada en la capacidad de «diagnosticar» la presencia en el embrión o en el feto, desde las primeras etapas del desarrollo, de genes no deseados. La diferencia fundamental entre la eugenesia darwiniana o social y esta «neoeugenesia individual» o «eugenesia liberal», se sitúa en dos avances significativos: la capacidad de aislar y analizar los genes y la aparición de las técnicas de fecundación *in vitro*. Todo esto se ha traducido en la capacidad de hacer diagnóstico genético en los embriones preimplantatorios o en los fetos y de pronosticar las consecuencias patológicas de una modificación en

el ADN. Es lo que llamamos «diagnóstico genético preimplantatorio» que si se practica durante la gestación se convierte en «diagnóstico genético prenatal» y si se lleva a cabo tras el nacimiento, a lo largo de la vida adulta, lo llamaremos «diagnóstico genético» sin más. En el capítulo 10 se describe el proceso histórico del diagnóstico genético, sus posibilidades reales, sus aplicaciones y ambigüedades y su aplicación para el caso de los llamados «bebé medicamento», que lejos de suponer una solución satisfactoria plantean problemas éticos y técnicos muy serios y poco conocidos. En este sentido el autor propone como una alternativa mejor, la potenciación de los bancos de conservación de células madre de sangre de cordón umbilical, para atender el trasplante de la misma gama de enfermedades para las que cobró interés la tecnología de los «bebé medicamento».

Otro apartado especialmente discutible de la ciencia rendida a la tecnología lo supone el asunto de la clonación, con sus dos modalidades: la «reproductiva» y la mal llamada «terapéutica». Respecto a la primera parece que todo el mundo está de acuerdo en su reprobación ética, y de hecho está prohibida por Ley en todos los países de legislaciones desarrolladas. Sin embargo, hace unos 10 años que entraron en escena las células madre embrionarias, unas células «totipotentes» de la masa interna del embrión, con las que se podrían obtener líneas celulares para el tratamiento de enfermedades degenerativas. De este modo se generó una viva polémica sobre la utilización de los embriones humanos, que naturalmente

verían interrumpido su desarrollo al extraer sus células. Esta polémica ha provocado una división entre los investigadores que defienden la vida humana desde la concepción y por tanto su inviolabilidad y quienes se plantean la utilización de los embriones con fines terapéuticos para terceros. Se trata de dos enfoques distintos, desde el punto de vista ético, una visión bioética personalista frente a una postura evidentemente utilitarista. Pero en realidad la discusión reside en la consideración del embrión como una realidad humana y si los embriones preimplantatorios, intencionadamente llamados «preembriones», deben considerarse personas, con los mismos derechos que los nacidos vivos.

Sin embargo, tal como se está produciendo la evolución de los acontecimientos en la investigación biomédica, hoy podemos constatar y afirmar que hay alternativas mejores que las que ofrecen las células embrionarias. Frente al sacrificio de los embriones y las dificultades técnicas que plantean está la realidad de las células madre adultas, que no suponen ningún problema moral y están demostrando sus ventajas en la investigación y el tratamiento de muchas enfermedades degenerativas. Cada vez es más evidente la existencia de tipos de células madre en más tejidos y órganos y que, estas células, son capaces de desarrollarse en más tipos de especialidades celulares en coincidencia con el interés suscitado por las células madre embrionarias. Pero además, a finales de 2007 investigadores japoneses y americanos han demostrado satisfactoriamente la posibilidad de inducir linajes de células

pluripotentes a partir de fibroblastos y otras células diferenciadas de tejidos somáticos de adulto, mediante la activación de cuatro factores genéticos, usualmente silenciados en estos tejidos. Estas células debidamente cultivadas, muestran una capacidad extraordinaria para originar células cardíacas, óseas, neuronas o de cualquier otra de las más de 200 especialidades celulares humanas. Una tecnología novedosa, esperanzadora y respetuosa con la vida humana al eludir la utilización de los embriones. El autor enfatiza este tipo de aplicaciones al señalar que el auténtico progreso social humano debe considerarse en su doble vertiente la científico-tecnológica y la moral, a la par y en la misma dirección, ya que los descubrimientos científicos y sus potenciales aplicaciones han de entenderse a favor del hombre, y no en contra del hombre.

El último capítulo del libro se dedica a la tecnología de los «organismos modificados genéticamente» o «transgénicos». que persigue el diseño y obtención de una nueva cepa, una nueva variedad o un ser vivo distinto, un microbio, una planta o un animal, al que se le ha incorporado un gen específico o una pieza de un ADN foráneo por métodos distintos a los naturales, con el fin de obtener algún beneficio ó de mejorar alguna cualidad. Los primeros organismos modificados genéticamente con fines comerciales afectaban a bacterias y células cultivadas *in vitro* que se convertirían en auténticas factorías para la síntesis de proteínas y fármacos, aplicándose unas medidas extremas de seguridad para evitar el escape de estos organismos a la naturaleza. Los organismos modifi-

cados genéticamente son la consecuencia inmediata de la llamada nueva biología consistente en la aplicación de las técnicas de «ingeniería genética» a los seres vivos para provecho de la humanidad.

Entre los objetivos de esta tecnología hay que tener en cuenta los de índole social, que tratan de resolver problemas de alimentación, salud, economía de las cosechas, abastecimiento de biocombustibles, etc. Sin embargo, y dado el carácter de «manipulación» que se ha conferido a estas prácticas, es lógico que hayan surgido voces discrepantes desde distintos ámbitos de la sociedad, que reclaman unas garantías de seguridad o incluso la suspensión de este tipo de prácticas. Lo cierto es que los experimentos de transgénesis con las

debidas medidas de seguridad y de control no son peligrosas desde ningún punto de vista y su rechazo choca frontalmente con la necesidad de alimentar a una población creciente que se duplicará en pocas décadas y a la que hay que abastecer de alimentos y ofrecer nuevas soluciones a los problemas de salud y contaminación ambiental. El autor recuerda una frase de Norman Borlaug, con ocasión de la recepción del Premio Nobel de la Paz en 1970, que decía que *«los grandes males que acechan a nuestro planeta Tierra son la ignorancia y la opresión, y no la ciencia, la tecnología o la industria, cuyos instrumentos, cuando se manejan adecuadamente, son herramientas indispensables para salvar la sobrepoblación, el hambre y las enfermedades mundiales»*.

Hay un embrión en mi nevera

Autores: Enrique Bonet. José María Pardo Sáenz

Edita: EUNSA (Ediciones Universidad de Navarra, S.A.). Pamplona. Primera edición Junio 2007.

Los autores:

José María Pardo Sáenz (Jaén 1970): Licenciado en Medicina y Cirugía; y Doctor en Teología por la Universidad de Navarra. Profesor Adjunto de Teología de la misma Universidad.

Enrique Bonet Farriol (Manresa 1976). Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Zaragoza. Doctor en Teología Moral por la Universidad de Navarra.

Comentario:

Este trabajo trata de valorar las soluciones que se pueden dar a uno de los mayores problemas éticos de la biomedicina actual: el creciente acúmulo de embriones congelados y su destino. Cuestiones conflictivas que afectan a la dignidad del hombre y al cuidado de la vida humana desde su inicio como puso de manifiesto el añorado Juan Pablo II.