



REFLEXIONES ÉTICO-TEOLÓGICAS ANTE LA EDICIÓN GENÉTICA

GENETIC EDITION AND THEOLOGICAL ETHICS

CRISTIÁN BORGONO BARROS

Ph. D. Bioética, MA Teología Moral, MA Filosofía, Licenciado en Medicina.

Profesor Asistente Adjunto, Facultad de Teología, Pontificia Universidad Católica de Chile

Campus San Joaquín

Vicuña Mackenna 4800

Macul

Santiago de Chile

Tel: +56 9 96505700

cborgono@uc.cl

RESUMEN:

Palabras clave:

Edición genética, teología de la técnica, ecoteología, vulnerabilidad, dignidad.

Recibido: 23/12/2018

Aceptado: 14/08/2019

El artículo busca anticipar los desafíos que se vislumbran hacia el futuro una vez que se perfeccione la técnica de la edición genética. En primer lugar, se encuadra la edición genética en el marco de la especificidad de la tecnología moderna. En segundo lugar, se plantea cómo el contraste de lo natural con lo artificial ilumina el problema que significa pretender sustituir lo natural, en el sentido de lo dado, con lo proyectado por la tecnología. Posteriormente, después de constatar el carácter incipiente de la reflexión teológica sobre la técnica, se plantea la convergencia de la idea de creación con un respeto por los equilibrios naturales, propios de la sensibilidad ecológica contemporánea. Se muestra así, que la propuesta cristiana no es la tecnofobia, sino la integración de la técnica -como elemento central de la cultura que desarrolla el ser humano- con la naturaleza y la asunción del carácter limitado de las realidades naturales, incluyendo al mismo ser humano. De este modo, la vulnerabilidad, como realización de esta finitud, es la característica que nos iguala y nos exige el reconocimiento de nuestra dignidad, mucho más que la realización de un ideal de perfección tecnológicamente mediado, aunque fuera accesible para todos.

ABSTRACT:

Keywords:

Genetic edition, theology of technology, ecoteology, vulnerability, dignity.

This paper tries to look forward to the incoming ethical challenges related with genetic editing. It begins with contextualizing genetic edition within the specific nature of modern technology. Afterwards it presents the contrast between natural beings and artifacts that sheds light for answering the question about the real possibility of replacing natural beings, as they are, with technologically projected living beings. In the third place, after acknowledging the scarce attention given by contemporary theology to technology, it shows the convergence of the Christian concept of creation with the respect for balance in nature, as most part of the contemporary ecological sensibility upholds. Building on this common ground it shows that the Christian attitude towards technology is not technofobical but the integration of technology -a central element of contemporary culture- with nature, accepting the limitation of any natural being including mankind. In this way, vulnerability, as a visible consequence of this finitude,

is the very attribute of human beings that makes ourselves equal and requires recognition of our common dignity, way over the idea of acquiring an ideal perfection through technology, even if it was accessible to all.

1. Introducción

La edición genética, vieja ambición de la ingeniería genética, es ya una realidad con la irrupción de la técnica Crispr-Cas-9. Más aún, hace algunos meses nacieron los primeros seres humanos modificados con esta técnica¹. En este trabajo queremos ir más allá de los variados problemas éticos que se plantean ante el modo específico como se aplica dicha técnica en la actualidad, por ejemplo, mediante la selección de embriones, especialmente de embriones humanos. Más bien, queremos abordar el problema de la edición genética *per se*, es decir, como proyecto tecnológico de modificación del ser humano. Dando por bueno que intervenciones correctivas (es decir, corrección de mutaciones asociadas de suyo a condiciones letales o patológicas) no presentan, específicamente, más dificultades que las propias de la técnica concreta usada, queremos reflexionar aquí sobre los problemas éticos que suscita la idea misma de modificar genéticamente al ser humano en sentido mejorativo (*enhancement*)², más allá de si se hace en la línea germinal o en la línea somática³.

Lo específico del análisis que queremos proponer

1 Regalado, A. [publicación en línea] «Exclusive: Chinese scientists are creating CRISPR babies» MIT Technology Review 25 de noviembre de 2018 <<https://www.technologyreview.com/s/612458/exclusive-chinese-scientists-are-creating-crispr-babies/>> [consulta 20/12/2018]. Poco después se confirmó el hecho, como reporta el mismo medio. <https://www.technologyreview.com/f/612807/crispr-babies-are-real-and-the-scientist-who-made-them-sought-personal-fame-and/> [consulta 20/08/2019]. Debe notarse que ya se había hecho la edición genética de embriones con esta misma finalidad, pero desechándolos sin implantarlos. Cf. Kang, X., He, W., Huang, Y. et al. «Introducing precise genetic modifications into human 3PN embryos by CRISPR/Cas-mediated genome editing». *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. 2016; 33 (5): 581-588.

2 DeGrazia propone con lucidez que no es necesario oponer el mejoramiento a la terapia, sino que aquel se puede comprender también como una expansión de las capacidades. Cf. DeGrazia, D., *Creation ethics: reproduction, genetics and quality of life*, Oxford University Press, Oxford, 2012, p. 64. Con todo, creemos que esta distinción no cambia la naturaleza del problema de utilizar la edición genética (u otras biotecnologías) con este fin.

3 Es conocido en la literatura bioética el diferente tratamiento que recibe la así llamada terapia genética de células somáticas en relación a la terapia genética de células germinales, sobre todo por motivos de seguridad y reversibilidad.

consiste en incorporar la perspectiva de la teología católica, que es un área de competencia del autor, y también porque el aporte de las tradiciones religiosas no debe ser silenciado ante un problema que suscita grandes inquietudes, independientemente de la afiliación religiosa de las personas.

Después de exponer los rasgos esenciales de la técnica y el estado actual de su desarrollo vamos a reflexionar sobre los supuestos implícitos en la propuesta de utilizar la edición genética como estrategia para potenciar al ser humano a través de esta tecnología. En primer lugar, vamos a poner en evidencia el determinismo genético que tal decisión implica; seguidamente vamos a analizar esta técnica en cuanto expresión de la técnica moderna, subrayando sus dinanismos propios, supuestos que podríamos calificar de epistemológicos. Después nos vamos a detener en los problemas antropológicos: el significado de la identidad genética, las consecuencias de decidir la dotación genética de la descendencia en el caso individual, y finalmente, las implicaciones para la especie humana de proyectar la dotación genética de la descendencia en vez de dejarla al libre juego de la combinatoria biológica en general.

2. La técnica Crispr-Cas 9 de edición genética

La pretensión de modificar el ADN es la quintaesencia de la ingeniería genética. Las técnicas de ADN recombinante, desarrolladas en los años 70 y perfeccionadas en los 80 permitían combinar ADN de especies u organismos diferentes, partiendo de la universal compatibilidad del ADN de cualquier especie. Era una técnica bastante primitiva conceptualmente, pues se trataba de cortar el ADN y pegar un trozo nuevo, con una precisión bastante baja, que obligaba a seleccionar después los organismos que habían logrado la técnica con éxito. Normalmente los trozos de ADN tienen un largo de unos cientos de pares de bases. Crispr-Cas9, en cambio, tiene mucha más

eficiencia y precisión, por eso se ha transformado en la técnica por antonomasia de la edición genética desde hace un par de años⁴ superando rápidamente a otros métodos que se habían desarrollado en la última década a partir de las nucleasas. Como señala Santaló, estas ventajas consisten básicamente en una mayor especificidad de la intervención, una mayor eficiencia, su accesibilidad más amplia por su bajo costo y su versatilidad⁵.

La proliferación de la técnica ha sido exponencial y actualmente puede aplicarse en seres humanos, incluyendo embriones, esto ya se ha hecho en China⁶. El rendimiento de la técnica fue bastante malo. De 86 embriones supuestamente inviados, sólo 71 sobrevivieron y 28 fueron exitosamente “editados” (esto es, reemplazaron el gen defectuoso de la beta-talasemia por uno sano); los científicos chinos reportaron, además, errores de edición, esto es, cambios genéticos que no salieron conforme a “programa”. Un estudio de *Nature* de agosto de 2017 ha reportado una significativa mejora en la eficiencia del procedimiento⁷. No hay que ser demasiado perspicaz para percibir que una técnica como esta tiene un potencial prácticamente ilimitado para la realización de la soñada terapia génica, pero también para la genética mejorativa, herramienta clave del proyecto transhumanista.

3. La ética de la ingeniería genética

Más allá de la distinción entre terapia y mejora⁸, la reflexión ética sobre la ingeniería genética está bastante desarrollada y ha logrado consensos importantes⁹. Sabe-

mos que, al menos hasta ahora, todas estas técnicas aplicadas a embriones implican la producción de embriones *in vitro* con su posterior selección y eliminación de aquellos no deseados. Incluso actualmente el uso de la técnica Crispr-Cas9 en humanos no contempla implantar a los embriones modificados, salvo en el único caso conocido, mencionado arriba, donde han llegado a nacer algunos de ellos. Aquí hay un tema ético fundamental: salvo para el utilitarismo, el fin no justifica los medios. Ya en 1987, la Instrucción *Donum vitae*, ofreció un criterio fundamental que orienta a la teología católica, difícilmente cuestionable si se concede al embrión humano la dignidad de persona humana: toda intervención sobre el embrión humano debe hacerse en su propio beneficio y respetando su vida y su integridad¹⁰, que no son otra cosa, como nota la misma instrucción, que los criterios que utilizamos para cualquier individuo humano. Sin embargo, dado que éste es un problema común a prácticamente toda forma de reproducción humana artificial y de intervención en embriones humanos, tal como se da en la práctica, quisiera centrarme en aquello que es propio de la edición genética y que supone un paso grande en torno a la producción de lo que se ha llamado en otros contextos “bebés de diseño” (*designer babies* en su expresión original en lengua inglesa). El paso significativo que aporta la técnica consiste básicamente en que, a diferencia de la selección por medio de diagnóstico genético preimplantatorio (DGPI), donde se seleccionan variantes genéticas producidas por la misma combinación “natural” de los gametos, buscando la favorable, con la edición genética se puede corregir

4 Para una presentación histórica del desarrollo de la técnica puede consultarse Lander, E.S., «The heroes of CRISPR». *Cell*. 2016; 164 (1): 18-28.

5 Cf. Santaló Pedro, J. «Edición Genómica. La hora de la reflexión». *Revista de Bioética y Derecho*. 2017; 40: 159.

6 Liang, P., Xu, Y., Zhang, X., Ding, C., Huang, R., Zhang, Z. et al. «CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human triploid zygotes». *Protein Cell*. 2015; 6 (5): 363-372.

7 Ma, H., et al, «Correction of a pathogenic gene mutation in human embryos». *Nature*. 2017; 548(7668): 413-419.

8 La distinción entre terapia y mejora ha sido ampliamente tematizada en la literatura bioética, especialmente a propósito de las intervenciones genéticas. La usamos aquí en su sentido más amplio de diferenciar la intervención que corrige un defecto genético asociado a una patología, de una intervención destinada a mejorar características que no son patológicas.

9 Una buena panorámica la ofrece Bellver, V., «La revolución de la edición genética mediante Crispr-Cas9 y los desafíos éticos y regulatorios que comporta». *Cuadernos de Bioética*. 2016; 27(2): 223-239.

10 “Sicut quilibet artis medicae interventus in aegrotis, ita interventus in humano embryo liciti habendi sunt hac condicione, ut embryones vitam integritatemque observent, ne secumferant pericula haud proportionata sed spectent ad morbi curationem, ad salutis statum in melius mutandum et ad ipsius singularis fetus superstitem vitam in tuto ponendam”. Sagrada Congregación para la Doctrina de la Fe, «Instrucción Donum vitae sobre el respeto de la vida humana naciente y la dignidad de la procreación». *Acta Apostolicae sedis*. 1988; 80: 81. Por lo que se refiere a la investigación con embriones, el principio es bastante parecido: “Medica investigatio abstinere debet ab interventibus in embryonibus viventibus, nisi certitudine morali constet nullum damnum neque vitae neque integritati nascituri ac matris inde oriturum, itemque cautum esse, ut parentes liberum et conscium assensum praestiterint interventui in embryo. Hinc sequitur quamlibet investigationem, etsi ad solam embryonis inspectionem factam, illicitam evadere, quotiescumque, ob methodos adhibitae vel ob effectus inductos, per eam integritas physica aut embryonis vita in discrimen adducitur”. *Ibidem*, 82.

o producir nuevas características genéticas aplicando la técnica a embriones de pocas células, y eventualmente *in vivo*, más allá de la etapa preimplantatoria, cuando la técnica esté más desarrollada.

Actualmente, los motivos éticos del rechazo al uso de la edición genética con la técnica Crispr-Cas9 se refieren básicamente a la seguridad del procedimiento y potenciales efectos no-deseados todavía desconocidos, salvo por algunos recientemente descritos. En efecto, se demostró empíricamente el riesgo de mutaciones no deseadas al aplicar el procedimiento de edición genética usando Crispr-Cas9¹¹. Este rechazo de la comunidad científica se inscribe en una amplia moratoria a propósito de toda intervención terapéutica sobre la línea germinal humana que ya lleva bastante tiempo¹². Incluso el Comité Internacional de Bioética de la UNESCO, basándose en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y de los Derechos Humanos, se manifestó contraria a las intervenciones sobre la línea germinal basados en argumentos de derechos humanos¹³.

4. El problema ético de la edición genética mejorativa

Resulta relevante preguntarse si modificar genéticamente, en sentido mejorativo, a seres humanos no

11 Cf. Kosicki, M.-Tömberg, K-Bradley, A. «Repair of double strands breaks induced by Crispr-Cas9 leads to large deletions and complex rearrangements». *Nature Biotechnology*. 2018; 36: 765-771.

12 Esta moratoria ha sido avalada por una cumbre internacional organizada por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados y por un documento del Grupo Europeo de Ética, organismo dependiente del Consejo de Europa, como lo recogen sendos documentos emanados por ambas instituciones. Unidos (Cf. Organizing Committee of the Second International Summit on Human Genome editing, On human genome editing II <http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=11282018b> [Consulta 18/05/2019]; European Group of Ethics in Science and New Technologies, Statement on Genetic Editing, https://ec.europa.eu/research/ege/pdf/gene_editing_ege_statement.pdf [Consulta 18/05/2019]. En la misma línea otros documentos similares como el del grupo Hinxton y el del Colegio Americano de Genética Médica. Cf. Hinxton Group. An International Consortium on Stem Cells, Ethics and Law, Statement on Genome editing technologies and human genetic modification, http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf [Consulta 18/05/2019]; ACMG Board of Directors, «Genome editing in clinical genetics: points to consider -a statement of the American College of Medical Genetics and Genomics», *Genetics in medicine* 2017; 19: 723-4.

13 Cf. Comité International de bioéthique [publicación en línea]. «Rapport du CIB sur la mise à jour de sa réflexion sur le génome humain et les droits de l'homme». 2015, nn. 107-108. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002332/233258F.pdf>> [Consulta 20/12/2018]

significa, en definitiva, valorar a las personas por sus cualidades y no por su dignidad intrínseca¹⁴.

Para encuadrar adecuadamente el tema de la edición genética es necesario reflexionar brevemente sobre el significado de la técnica moderna y sobre esta particular técnica, la genética. El transhumanismo no agota la reflexión sobre la técnica moderna, pero es sin duda una de las corrientes que más fuertemente lucha por la legitimación de las técnicas de mejoramiento humano¹⁵. En el ámbito de este debate, es frecuente utilizar la etiqueta de bioconservadores¹⁶ para los opositores al transhumanismo¹⁷ en cuanto defensores o agoreros del potencial destructivo de la tecnología, precisamente por su capacidad de modificar la naturaleza, entendida la mayoría de las veces como la naturaleza biológica o al menos en conexión con ella. Más allá de esta contraposición, la técnica no debe considerarse únicamente como un acervo de instrumentos sino sobre todo como un ambiente vital en el que se sitúa el ser humano desde su nacimiento¹⁸, por eso algunos autores sostienen que la biosfera ha sido sustituida por la tecnosfera¹⁹.

Ya en 1985, Hans Jonas, previendo el progreso de la ingeniería genética, sostenía que esta técnica planteaba problemas inéditos en la historia del ser humano, porque lo que está en juego es la identidad del ser humano²⁰. Mientras la mayoría de la literatura bioética al respecto de la edición genética sostiene que se trata simplemente de avanzar con precaución, caso por caso²¹,

14 Cf. Bergel, S.D. «El impacto ético de las nuevas tecnologías de edición genética». *Revista de Bioética*. 2017; 25(3): 459.

15 Como referencia de este movimiento puede utilizarse Savulescu. J-Bostrom, N. (eds.), *Human enhancement*, Oxford University Press, Oxford, 2009.

16 A título de ejemplo: Cf. J. Moreno, *The body politic. The battle over science in America*, Bellevue Literary Press, Nueva York, 2011.

17 Se cita frecuentemente a Michael Sandel como el más visible exponente de esta corriente. Cf. Sandel, M. *Contra la perfección*, Marbot, Barcelona, 2007.

18 Cf. Benvenuto, E. «L'uomo, la tecnica e Dio» en Baldini M.-Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 14.

19 A título de ejemplo: Cf. R. Claro, *La tecnosfera*, LOM, Santiago de Chile, 2017.

20 Jonas, H. *Tecnica, medicina ed etica. Prassi del principio di responsabilità*, Einaudi, Turin, 122. En ese momento Jonas ya sostenía la idea de suspender ciertas líneas de investigación previendo la incapacidad del ser humano para evitar dejarse seducir por el poder de la técnica.

21 Cf. Peters, T. «Should CRISPR scientists play God?». *Religions*. 2017; 8: 61.

las reflexiones que siguen buscan dar una fundamentación más explícita a un criterio que nos oriente en la utilización de esta nueva posibilidad tecnológica.

Una primera consideración, que me parece que es uno de los temas más discutidos en nuestro tiempo, es si podemos usar la edición genética para mejorar la especie humana, introduciendo genes extraños a ella o modificando los existentes, para dotarlo de capacidades que no se dan naturalmente en la especie humana (a título de ejemplo, pensemos en la capacidad de desarrollar alas). *From chance to choice* (Del azar a la elección), no sólo es el título de un libro²² sino que es el lema del movimiento transhumanista. A simple vista parece razonable, pero si indagamos más profundamente nos podemos dar cuenta que lo que ellos llaman azar son los dinamisismos naturales. En efecto, su concepto de azar (*chance*) es reducido a lo que no es elegido, no a lo que habitualmente entendemos por azar, que es aquello que no sigue un patrón preestablecido, en este caso, el orden natural, en el cual, desde luego, hay un pequeño espacio para el azar, pero no todo es azar²³. Lo mismo puede decirse de la palabra *choice* (elección). ¿Qué tanto podemos elegir con la tecnología genética? ¿Tenemos control total sobre el resultado de nuestras acciones como se supondría si realmente estuviéramos frente a una elección? Hans Jonas ha cuestionado abiertamente este supuesto, afirmando que una característica estructural de la técnica moderna es precisamente la ambigüedad de los efectos²⁴. Sin embargo, las ciencias biológicas modernas parecen haber declarado la guerra a la contingencia -entendida como aquello que no podemos prever- a lo imperfecto y, en general, a lo que no podemos controlar²⁵. Vemos aquí, en la misma estructura de la técnica moderna, un pro-

blema insoslayable puesto que hay una disociación entre lo que proyectamos y lo que efectivamente sucede. Esta disociación se origina en el espejismo de que lo artificial, precisamente por ser planeado desde una mente totalmente transparente en su capacidad de modelar la realidad, al hacerse realidad, se topa con la opacidad de la materia y, en este caso, del viviente. De ahí la así llamada *heterogénesis de los fines*²⁶, es decir, junto con el efecto proyectado, aparecen otros efectos imprevistos, indisolubles del efecto principal, que son precisamente los que explican el potencial autodestructivo de la técnica moderna y en general los efectos impredecibles de toda aplicación tecnológica sobre el mundo viviente.

Esto nos lleva a preguntarnos si toda modificación proyectada de la biología humana, precisamente en cuanto proyectada, puede ser pensada como positiva. En otras palabras, si el posthumanismo puede ser presentado como un desenlace positivo de la intervención tecnológica sobre lo constitutivo de la identidad humana.

El monstruo es quizás el mejor ejemplo de lo que significa tratar de alterar el dinamismo propio de cada ser. Un monstruo no es un enfermo, aunque a veces se llama monstruo a un enfermo. Un monstruo es un ser que tiene una gran potencia que no corresponde a su ser y que, precisamente por eso, es peligroso. Un ejemplo amigable del monstruo es el superhéroe²⁷. En general las buenas películas sobre los superhéroes no soslayan el aspecto de desadaptación que significa serlo (e.g. Superman 2²⁸, Batman²⁹ de Nolan). Yendo a la realidad, en modo análogo, muchas veces pasamos por alto en las biografías de los grandes genios o grandes artistas las dinámicas psicológicas que subyacen a tener que lidiar con un gran talento y que nos dan una idea de las consecuencias personales de una transformación mejorativa en un individuo concreto.

22 Buchanan, A.-Brock, D.W.-Daniels N. et al, *From chance to choice: genetics and justice*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. Más allá del título, el libro es una buena introducción a los temas claves de la discusión sobre el transhumanismo.

23 Aristóteles en el libro K de la *Metafísica* trata ampliamente del azar entendiéndolo como una forma del ser por accidente, lo natural, en cambio, para Aristóteles no proviene del ser por accidente, sino todo lo contrario, del ser per se, porque es un principio del devenir de los seres naturales que se infiere a partir de la regularidad. Cf. 1059a-1069a.

24 Cf. Jonas, op.cit. 28.

25 Cf. Duwell, M. «Introduction» en Duwell, M.-Rhemann-Sutter, C.- Mieth, D. (eds.), *The contingent nature of life. Bioethics and the limits of human existence*, Springer, Dordrecht, 2008, 1.

26 Abbagnano N.-Fornero G. *Diccionario de Filosofía*. México D.F. Fondo de Cultura Económica; 2004, 582.

27 El ejemplo clásico del monstruo peligroso es el Frankenstein de Mary Shelley, novela que anticipa los peligros de las intervenciones sobre el viviente, o paradójicamente, sobre la restauración de la vida en lo inerte.

28 Spengler, P. (productor), Lester, R. (director), *Superman II*, Estados Unidos, 1978.

29 Thomas, E., Roven, C., Nolan, C. (productores), Nolan, C. (director), *Batman: el caballero de la noche*, Estados Unidos, 2008.

La palabra griega para monstruo: *teras*, nos dice que lo definitorio del monstruo es la anomalía, lo que se sale del orden de la naturaleza (de ahí teratoma y teratología). La palabra castellana, que viene del latín, *monstrum*, indica también algo excesivo, terrible, que se deriva de salir del orden de la naturaleza, para algunos también tiene el significado de signo de algo malo. La edición genética puede perfectamente producir esos monstruos si no es disciplinada por la razón. Y, como sostiene Kozubek, el problema no es sólo a nivel individual, sino también como especie, en cuanto estamos queriendo pilotear la evolución de un modo demasiado potente³⁰. ¿Estamos seguros de que es mejor una evolución liderada por iluminados que el proceso inalterado de la evolución conforme a los dinanismos naturales?³¹. Actualmente, la ciencia nos ofrece un ejemplo real: el proyecto de modificar genéticamente al mosquito de la malaria a través de un *gene drive* o motor genético³². Se trata de una modificación genética que puede auto-replicarse en individuos adultos y que por lo tanto no necesita esperar la sustitución de la especie nativa por los individuos generados por la especie mutante. Es desde luego una hipótesis que levantó desde el inicio muchas reservas, pero que nos obligan a preguntarnos por cualquier intervención que busque reemplazar aquello que nos parece defectuoso con aquello que nos parece bueno para nuestros fines o proyectos.

Estas consideraciones nos obligan a volver sobre la pregunta por la naturaleza. ¿Por qué es peligroso, y eventualmente contrario a la ética el romper el orden de la naturaleza? Esta es quizás la pregunta central de la ética de la tecnología. Cuando pensamos en la crisis ambiental nadie se cuestiona este principio: a priori el juicio ético asume que tenemos que respetar el orden de

30 Cf. Kozubek, J. *Modern Prometheus: editing the human genome with Crispr-Cas9*, Cambridge University Press, Cambridge, 2016.

31 Cf. Pessina, A. *Bioetica. L'uomo sperimentale*, Mondadori, Milán, 1999, 111.

32 Un gene drive o motor genético es una técnica de ingeniería genética que permite favorecer la selección de determinados alelos de modo que el gen que se quiere expandir tenga una probabilidad mayor al 50% de ser seleccionado para dar origen a nuevos individuos y lograr así que la alteración se expanda más rápidamente. A título de ejemplo: Leftwich, P.T. et al., «Recent advances in threshold-dependent gene drives for mosquitos» en *Biochemical Society Transactions* 2018; 46 (5): 1203-1212.

la naturaleza, llamado equilibrio ecológico, aunque no sepamos con precisión en qué consiste. ¿Existe un equilibrio humano que respetar cuando usamos la tecnología sobre el ser humano? O parafraseando a los sumos pontífices, ¿existe una ecología humana?³³

5. Refinando el concepto de naturaleza

Para poder responder a esta pregunta necesitamos plantearnos qué significa la identidad humana, o naturaleza humana, es decir, aquello que define que un ser humano es tal³⁴. Sólo a partir de ahí podemos definir lo que corresponde o no a lo que debería ser un ser humano.

Antes de abocarnos a esta tarea, distingamos al menos dos sentidos de natural: lo espontáneo y lo conforme al dinamismo propio de cada ser. La enfermedad es natural en el primer sentido, pero no en el segundo. Y así con tantas otras cosas en la experiencia humana, que ciertamente se dan, pero no por ello significa que sean conformes a la naturaleza en cuanto dinamismo. Este sentido dinámico está claramente presente en el griego *physis* (derivado de *phuo*) y *natura* (derivado de *nascor*), verbos que hablan de un llegar a ser. La naturaleza no es sólo lo dado, sino el dinamismo propio de aquello que es dado. Este segundo sentido de naturaleza, lo conforme al dinamismo propio de la especie³⁵, es lo que nos permite distinguir lo terapéutico de lo mejorativo e, incluso, de lo que es una capacidad expandida artificialmente.

Ahora bien, la edición genética nos permite tanto una intervención terapéutica como una mejorativa. Pero mientras en el primer caso la pregunta ética sería

33 Cf. Juan Pablo II, Centesimus annus, 38; Benedicto XVI, Discurso al Bundestag del 22 de septiembre de 2011; Francisco, Laudato Si', n. 155. Una visión sistemática de este concepto se puede consultar en Valera, L. *Ecología umana. Le sfide etiche del rapporto uomolambiente*, Aracne, Roma, 2013.

34 Faggioni nota adecuadamente que normalmente al hablar de esos temas se tiende a evitar el término naturaleza humana por la carga normativa que supone y se prefieren otros términos como condición humana. Cf. Faggioni, M.P. «Transumanesimo, volare oltre la natura umana» en Mimeault, J.-Zamboni, S.-Chendi, M. *Nella luce del Figlio. Scritti in onore di Réal Tremblay nel suo 70° genellio*, Edizioni Dehoniane, Boloña, 2011, 505.

35 Uso aquí especie en sentido metafísico, porque en el ser humano, la naturaleza no se reduce a su naturaleza biológica. Cf. Diéguez, A. *La vida bajo escrutinio. Una introducción a la filosofía de la biología*. Biblioteca Buridán, s.l., 2012, 207-230, para una reflexión filosófica sobre el concepto biológico de especie.

básicamente sobre los medios, en la segunda el problema sería sobre los fines. Quizás todavía más profundamente, como plantea Habermas³⁶, en ambos casos el problema es si la modificación de lo dado como fruto del dinamismo biológico del origen de un ser humano afecta o no su identidad como persona. Pongámoslo con un ejemplo real: ser sordo, en cuanto condición estable, definitivamente condiciona mi autopercepción como persona, y, por lo tanto, no sería indiferente para mí que lo fuera o no. ¿Puede alguien decidir por mí si es mejor que sea sordo a que no lo sea? Quizás podemos estar de acuerdo en que, dado que la sordera no es conforme a la naturaleza humana, entonces se puede presumir que nadie querría ser sordo y se podría curar la sordera sin el propio consentimiento³⁷. ¿Pero se puede decir lo mismo sobre otras situaciones como el color de ojos, el grado de inteligencia? ¿Es deseable un dado color de ojos, es deseable en sí mismo tener un coeficiente intelectual mayor? Todas estas preguntas, requieren, nuevamente, que nos preguntemos por lo que nos hace ser humanos, o sea por nuestra naturaleza, a no ser que queramos dejar la respuesta a la libertad del individuo o de la sociedad. Y, desde luego, también es necesario preguntarse por el grado de diversidad que es propio de nuestra naturaleza humana, como la diversidad racial, que no es otra cosa que una consecuencia de la variabilidad de nuestra naturaleza biológica en la unidad de nuestra naturaleza humana. Tan peligroso como un proyecto humano de evolución es una consideración de la evolución como carente de la diversidad como algo propio³⁸. Como sostiene Borasi, “para el grupo y para la especie, lo que da al individuo su valor genético no son las cualidades del propio genoma sino el hecho de que no tiene la misma colección

de genes que los demás”³⁹. Hay que tener presente, también, que la naturaleza humana no se reduce a la naturaleza biológica, pues hay elementos que nos son propios y que no dependen estructuralmente del cuerpo, sino de nuestro espíritu, o del aliento divino que está en nuestro origen, si queremos usar un lenguaje más bíblico.

La película GATTACA⁴⁰ nos ofrece un buen cuadro de lo que podría ser una sociedad donde la edición genética mejorativa fuera una realidad. La sociedad distópica que nos presenta la película es una donde *a fortiori* la dotación genética condiciona el estatus del ser humano. La trama de la película se estructura precisamente a partir de la historia de alguien que quiere derrotar ese determinismo que divide al ser humano según su calidad genética⁴¹. La misma película, a través de la historia del protagonista, cuestiona abiertamente el determinismo genético implícito en la edición genética. Sin caer en la idea de la irrelevancia de la dotación genética, podemos estar de acuerdo en que el determinismo genético vale casi exclusivamente para situaciones muy concretas y minoritarias, por más que el determinismo lleve consigo pesadas cargas, como en el caso de las enfermedades monogénicas. Sólo en ese supuesto parece razonable acudir a la edición genética para intervenir. Somos razonablemente capaces de manejar situaciones simples. Pero ¿es razonable confiar en el determinismo genético para otras condiciones más complejas como la inteligencia o incluso la capacidad moral? Por lo demás, la biología contemporánea ha superado con creces el determinismo genético introduciendo conceptos con más valor explicativo para caracterizar la realidad del ser vivo, como la epigenética (es decir, la modulación de la expresión genética) y el proteoma (es decir, el conjunto de la expresión genética de un individuo).

36 Cf. Habermas, J. *El futuro de la naturaleza humana ¿Hacia una eugenesia liberal?* Paidós, Buenos Aires, 2004.

37 Esta afirmación no tiene validez empírica, visto que ya se ha conocido el caso de una pareja de lesbianas sordas que quisieron tener un niño sordo usando la tecnología reproductiva.

38 Darwin, al introducir el principio de la selección natural de los más aptos, tiende a caer en un reduccionismo perverso de lo que significa la naturaleza en términos de evolución. Lo natural no es sólo lo más apto, hay un conjunto de variaciones que no son simplemente más aptas a la supervivencia, y que sobre todo en el caso del hombre sobreviven porque valoramos la diversidad dentro de la unidad de nuestro género humano.

39 Cf. Borasi, C. «Tecnica ed etica» en Baldini, M.-Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*. EDB, Boloña, 1994, 153.

40 De Vito, D., Shamburg, M, Sher, S. (productores), Niccol, A. (director), *GATTACA*, Estados Unidos, 1997.

41 Este peligro de las aplicaciones de la tecnología genética para crear categorías de seres humanos genéticamente diferentes era ya advertido por Juan Pablo II en 1993: Cf. Juan Pablo II, «Discurso a la Asociación Médica Mundial del 29 de octubre de 1983». *Acta Apostolicae sedis* 1984; 76, 394.

En definitiva, la edición genética, como muchas otras intervenciones tecnológicas nos lleva a preguntarnos por la “lógica” de la misma intervención. Una intervención restaurativa tiene cierta lógica, porque implica restablecer un dinamismo que está impedido por una situación accidental, podríamos decir incluso azarosa en el sentido aristotélico del término. Una intervención mejorativa, en cambio, implica sustituir un dinamismo por otro, sin saber, desde luego, cuál es el nuevo dinamismo que se quiere imponer porque no se lo conoce, se juega, en pocas palabras al ensayo y error⁴². Para algunos autores, existe espacio para una intervención mejorativa en línea con la naturaleza humana, por ejemplo, alargar la vida, disminuir la necesidad de sueño y otras intervenciones genéticas que permitan hacer más aprovechable nuestra existencia corpórea en orden a la satisfacción de necesidades humanas, como el conocimiento o la misma experiencia estética⁴³. Pero resulta dudoso si es razonable pretender pilotear la evolución humana con la biotecnología. El proyecto transhumanista, más allá de su carácter liberal, que lo diferencia de la eugenesia clásica, tiene evidentes vínculos con ella, de hecho, el lema del 2º congreso Internacional de Eugenesia, en 1921, era: “La eugenesia es la autogestión (self-direction) de la evolución humana”⁴⁴. Para algunos autores, es posible que estemos ante la tormenta perfecta para un *revival* de la eugenesia⁴⁵.

42 Este aspecto de la ingeniería genética había sido visto ya en 1974 por Hans Jonas. Cf. Jonas, H. «L'ingegneria biologica» en Id., *Dalla fede antica all'uomo tecnologico*. Il Mulino, Boloña, 1991, 222.

43 Cf. Compagnoni, F. «Validità e attualità del concetto di natura umana nella questione dell'ingegneria genetica» en Lorenzetti, L. (ed.) *Teologia e bioetica laica*. Edizioni Dehoniane, Bologna, 1994, 47. Más allá de la posibilidad real de semejantes intervenciones, basadas en un celado determinismo genético, no queda claro, nuevamente, que sea mejor una evolución biológica de ingeniería que una natural.

44 Una muy buena introducción histórica a la eugenesia es Defanti, C.A., *Eugenetica: un tabu contemporaneo*, Codice, Turín, 2012. El autor subraya el vínculo entre eugenesia y determinismo genético, vínculo bien presente también en el proyecto transhumanista. También Kevles, D.J., *In the name of eugenics. Genetics and the use of human heredity*. Harvard University Press, Massachusetts, 1985.

45 Cf. McCabe, L.L.-McCabe, E.R.B. «Are we entering a “perfect storm” for a resurgence of eugenics? Science, medicine and their social context» en Lombardo, P.A. *A century of eugenics in America. From the Indiana experiment to the Human Genome era*, Indiana University Press, Bloomington, 2011, 193.

6. La manipulación genética a la luz de una teología de la técnica

Como señalan varios autores, el problema de la técnica no ha estado muy presente como tema específico en la reflexión teológica postconciliar⁴⁶. Es verdad que hay teólogos que han abordado el problema como un sector de un abordaje más amplio. Rosino Gibellini⁴⁷ describe tres etapas de este pensar teológicamente la técnica, comenzando antes del Concilio. En un primer momento, de un modo relativamente ingenuo y optimista, en el contexto de la así llamada teología de las realidades terrenas desarrollada sobre todo en el ámbito francoparlante por obra de Gustave Thils (1909-2000)⁴⁸ y Marie Dominique Chenu (1895-1990)⁴⁹, en ellas, la técnica es la capacidad del hombre de transformar la creación y colaborar así con Dios en llevarla a la plenitud como expresión del *dominium terrae*⁵⁰. En efecto “El cosmos era un simple vestigio del Ser supremo: la técnica humana lo hace un poco más “imagen” del Dios de la Revelación, que es Espíritu”⁵¹. Posteriormente, el tema de la técnica fue enfrentado en el marco de la así llamada teología de la secularización especialmente en la obra de Friedrich Gogarten (1887-1967)⁵², Harvey Cox (1929-)⁵³ y Johann Baptist Metz⁵⁴ (1928-). Es sobre todo Metz el que puntualiza que la secularización es un “proceso de hominización y de manipulación tecnológica del mundo”⁵⁵ entendido

46 A título de ejemplo, cf. Benvenuto, op.cit. 27. “el problema del desarrollo tecnológico provoca el debate teológico sólo en sus aspectos más inquietantes, por los casos límite o las anticipaciones futuristas que logran fomentar los presentimientos más oscuros de peligro supremo, de catástrofe al acecho”. También Deane-Drummond, C., Bergmann, S., Szerszynski, B., «Introduction» en Id., *Technofutures, nature and the sacred. Transdisciplinary perspectives*, Routledge, Londres & Nueva York, 2015, 1-4.

47 Gibellini, R. «La tecnica come tema della teologia» en Baldini, M. Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.) *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 137-142. También Serrand, A.Z., *Evolution technique et théologies*, Cerf, Paris, 1965, presenta un catálogo detallado de las posiciones presentes antes del Concilio a propósito de la técnica.

48 Cf. Thils, G. *Teologia de las realidades terrenas*, Desclée de Brouwer, Buenos Aires, 1948.

49 Cf. Chenu, M.D. *Hacia una teología del trabajo*, Barcelona, Estela, 1960.

50 Se refiere al mandato de Dios a Adán. Cf. Gen 1, 28.

51 Thils, op. cit, 169.

52 Cf. Gogarten, F. *Destino y esperanzas del mundo moderno*, Marova, Madrid, 1971.

53 Cf. Cox, H.G. *La religión en la ciudad secular: hacia una teología posmoderna*, Sal Terrae, Santander, 1985.

54 Cf. Metz, J.B. *Teología del Mundo*, Sígueme, Salamanca, 1970.

55 Ibid, p. 134.

como una acción del ser humano eminentemente positiva y libre, objeto de deber más que una simple consecuencia del desarrollo cultural humano. Como bien señala Gibellini, la teología de la secularización ha tematizado bien la relación entre desarrollo cultural y tecnología, pero ha pasado inadvertidamente por sobre el conflicto entre naturaleza (entendida como el conjunto de los seres naturales) y tecnología⁵⁶. Ha sido tarea de la tercera etapa, la de la teología ecológica, asumir el diálogo entre teología y ecología que tiene como premisa precisamente el papel de la acción humana en desmedro del medio ambiente. En este ámbito se destaca la contribución de J. Moltmann (1926-) que con su obra *Dios en la Creación*⁵⁷ ha reinterpretado la doctrina cristiana de la creación a la luz de la ecología. La característica de los aportes de esta corriente consiste por sobre todo en tematizar el conflicto entre naturaleza y tecnología como en la obra de Gerhard Liedke (1937-) y Christian Link (1938-), y resolverlo sea por medio de solidaridad con la creación⁵⁸ o bien por medio de una ética de la autolimitación⁵⁹, respectivamente. El desarrollo de la teología de la creación de la segunda mitad del siglo XX pone también en crisis la interpretación dominante del *dominium terrae*, vigente al menos hasta el Concilio Vaticano II. Más aún, como sostiene Giacomoni, el retorno a pensar la idea de la naturaleza como un organismo⁶⁰, desde luego en sentido análogo, hace indispensable un abordaje unitario del problema de la técnica⁶¹. No sólo, la misma idea de la naturaleza como organismo nos obliga a pensarlo como un cosmos⁶², es decir, como una totalidad ordenada. Es precisamente este

orden lo que pone en relación a la naturaleza con Dios. Podemos decir que no podemos pensar teológicamente sin pensar la relación entre Dios y el hombre, que es una relación de creación, este es quizás el aporte principal de la teología a la comprensión del problema de la ética de la tecnología genética⁶³ y de la transformación del mundo natural en general.

En este contexto, es normal que el tema de la manipulación genética no sea aceptado sin más como una transformación de la creación, al contrario, se la mira con mucho recelo. Según Waters, nuestra comprensión del rol de nuestra libertad, que está a la base de la técnica como forma cultural, debe evitar dos extremos, por un lado, pensar en la naturaleza desde la perspectiva de la total disponibilidad ante el arbitrio humano, por otro, pensar que la naturaleza necesita de la técnica para llegar a su perfección⁶⁴. Traducido en términos de tecnología genética podemos decir que es inaceptable tanto sostener que el ser humano puede modificar a placer la dotación genética de las especies, como pensar que debe pilotear la evolución de las especies a través de la modificación de su dotación genética. En el estado actual de la técnica, la ingeniería genética no aspira sólo a modificaciones individuales de la dotación genética, sino que aspira a poder sustituir el entero *pool* genético de una especie⁶⁵. Para algunos autores la modificación genética es necesaria no sólo para el mejoramiento, sino para la misma mantención de una dotación genética saludable⁶⁶.

Desde el punto de vista teológico parece claro que lo que se debe determinar es cuál es el criterio con que una libertad finita, como la humana, debe relacionarse con una realidad de origen divino, la creación, que, por

56 Cf. Gibellini, op.cit. 139.

57 Cf. J. Moltmann, *Dios en la Creación*, Sígueme, Salamanca, 1987.

58 Cf. Liedke, G. *Im bauch des Fisches. Ökologische Theologie*, Kreuz, Stuttgart, 165-178.

59 Cf. Link, C. *Schopfung: Schopfungstheologie in reformatorischer Tradition*, Gutersloh, Gutersloher Verlagshaus, 1991, vol. II, 488.

60 Cf. McFague, S. *The body of God. An ecological theology*, Fortress Press, Minneapolis, 1993, 27-64.

61 Cf. Giacomoni, P. «L'idea della trasformazione della natura, la tecnica e le tematiche ambientali» en Baldini, M.-Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 88.

62 Cf. S. Cotta, «Homme et nature». *Les études philosophiques*. 1976; 2: 169. Cotta nos recuerda que ni el mismo gran heilenista Werner Jaeger logra zanjar la disputa sobre el origen del concepto de cosmos entre las dos hipótesis contrastantes: el hombre aplica un orden a la naturaleza o bien la naturaleza ordenada lleva al hombre a ordenar.

63 Cf. Neufeld, K. «Nuovi problemi della teologia dinanzi all'uomo tecnologico» en Baldini, M.-Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 118.

64 Cf. Waters, B. *From human to posthuman. Christian theology and technology in a postmodern World*, Ashgate, Londres, 2006, 135.

65 En esta línea va el concepto de gene drive o motor genético, pensado, por ejemplo, para sustituir los mosquitos vectores de enfermedades infecciosas por otros que no sean capaces de serlo. Cf. Gantz, V. et al, «Highly efficient Cas9-mediated gene drive for population modification of the malaria vector mosquito *Anopheles stephensi*» *Proceedings of the National Academy of Science*. 2015; 112 (49), E6736-E6743.

66 Cf. Powell, R. «In genes we trust: Germline engineering, eugenics and the future of the human genome». *Journal of Medicine and Philosophy*. 2015; 40: 669-695.

medio de la técnica, está a disposición de su libertad. En lo que sigue intentaré ir un poco más allá de rechazar posiciones extremas y proponer un camino basado en un criterio que sea derivado de una comprensión teológica de la naturaleza. Conuerdo con que no es fácil determinar en qué consiste el orden de la naturaleza u *ordo creationis*, pero me parece que intuitivamente la frontera entre lo mejorativo y lo reparativo nos ofrece un punto de partida útil, sea solamente porque nos obliga a plantearnos que en materia de la tecnología no todo puede quedar en manos de la libertad humana, porque ya tenemos experiencia del potencial autodestructivo que tiene la libertad: en efecto, el ser humano es el único ser de este mundo que es capaz de destruir las condiciones de su propia existencia. Como decía proféticamente Paul Ramsey a propósito de la tecnología genética hace casi 40 años: “El ser humano como manipulador es un Dios demasiado grande”⁶⁷. Dicho en términos positivos, la libertad humana debe alinearse con un orden que lo precede y tratar de llevar su dinamismo a su plenitud. Para un teólogo de matriz protestante como Waters, esto puede consistir en respetar el señorío de Jesucristo sobre la creación y, por lo tanto, ejercer un dominio limitado, alineándonos con su modo de relacionarnos con ella, por difícil que sea traducirlo en acciones concretas⁶⁸. Desde una óptica católica, que reconoce la bondad intrínseca de la creación, este proceso requiere descubrir el dinamismo de la naturaleza y tratar de alinear la técnica a él. Esta es la intuición básica de la propuesta de Romano Guardini (1885-1968)⁶⁹ quien comprende la relación entre naturaleza y cultura (y por lo tanto técnica) en términos dialécticos, esto es, sin que uno de los polos absorba al otro. Aplicado a nuestra problemática, esto quiere decir que se debe evitar tanto el considerar a la naturaleza como un

orden sagrado inmodificable, como pensarla como una realidad carente de orden propio. La cultura se inserta en la naturaleza como algo derivado del espíritu humano y al mismo tiempo es este espíritu el que interpreta la naturaleza desde la cultura⁷⁰. En esa línea, en las “Cartas del Lago de Como”, Guardini sostiene que el desafío de la técnica obliga al ser humano a relacionarse con ella de una manera nueva, podríamos decir, orgánica, tratando de alinear la intervención técnica con la armonía de la naturaleza. Como dice él mismo: “Lo que necesitamos no es menos técnica, sino más; mejor dicho: una técnica más fuerte, más espiritual, mejor conformada”⁷¹. El poder de la tecnología no debe someter al hombre, más bien es el ser humano el que debe reconducir al orden el poder de la tecnología⁷².

Es cierto que estas consideraciones pueden parecer algo vagas -no se puede perder de vista que Guardini escribe a mediados del siglo XX- pero proporcionan una intuición que permite pensar la relación entre tecnología y naturaleza como dos realidades que se pueden articular y no como dos realidades opuestas, evitando tanto las soluciones extremas como las fáciles componendas vagas que permiten sólo análisis caso a caso para las diferentes tecnologías. Me parece que esta opción es un poco más profunda que simplemente decir: avancemos con precaución en el mejoramiento genético, caso por caso, como sostiene la mayoría de la literatura bioética al respecto⁷³. Gehlen sostiene acertadamente que lo tecnológico es parte de la naturaleza humana por su misma limitación biológica⁷⁴, pero eso no quita que la tecnología tenga límites. De hecho, nadie cuestiona la transformación del ambiente que es propia de los seres racionales, desde la agricultura hasta la ciudad, pero según un límite, no de cualquier manera. En esta línea, aunque desde una perspectiva diferente, avanza el teólogo ortodoxo Ioannis Zizioulas proponiendo que el ser humano debe colaborar libremente en llevar a la plenitud a la creación con su

67 “Man as a manipulator is too much of a God”. Ramsey, P. *Fabricated man: the ethics of genetic control*, Yale University Press, New Haven, 1978, 151. Ramsey pone también en evidencia que esta hubris es la misma que lleva al ser humano a considerar su propio ser como si fuera una máquina, el texto continúa: “as object, too much of a machine”.

68 Cf. B. Waters, op. cit. 135-136.

69 Para una aplicación del pensamiento de Guardini al problema de la técnica se puede consultar Bezzini, L. «Umanizzare la tecnica tra polarità e decisione: un'ipotesi interpretativa sulla base delle riflessioni di Romano Guardini» en Baldini, M.-Benvenuto, E.-Neufeld K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 119-136.

70 Cf. Guardini, R. *La cultura como obra y como riesgo*, Madrid, Guadarrama, 1960.

71 R. Guardini, *Cartas del Lago de Como*, San Sebastián, Dinor, 1957, 124.

72 Cf. R. Guardini, *El poder*, Cristiandad, Madrid, 1977, 100.

73 Cf. A título de ejemplo: Peters, op. cit.

74 Cf. Gehlen A. *L'uomo, la sua natura e il suo posto nel mondo*. Milán, Feltrinelli, 1983.

quehacer⁷⁵. Sin embargo, mientras Zizioulas se coloca críticamente frente al *ethos* tecnológico, Guardini reconoce la tecnología como el destino del ser humano y por ello integra, más que critica, el obrar tecnológico como camino de realización del ser humano.

7. Conclusión: El *ordo creationis* como norma de la transformación tecnológica

Estas afirmaciones pueden parecer modestas, pero en el debate actual, dominado por las pretensiones del transhumanismo y el posthumanismo⁷⁶, no es despreciable reconocer que existe un orden de la naturaleza (u *ordo creationis*), que se presenta como más deseable que un orden de la libertad absoluta, sea sólo porque al menos el orden de la naturaleza no será nunca autodestructivo ni distópico. A partir de aquí se puede argumentar razonablemente sobre la oportunidad de limitar el tipo de intervenciones que son posibles por medio de la edición genética, suponiendo que satisfagan los criterios de seguridad y de respeto por la libertad de los sujetos involucrados, a aquellos que buscan restaurar el orden de la naturaleza que se ha roto por situaciones puntuales. No debería permitirse una intervención mejorativa, no sólo porque implicaría dotar de características a personas sin su consentimiento, sino sobre todo porque significa erróneamente pensar en que un orden alternativo al orden de la naturaleza es mejor por el sólo hecho que obtiene una mejora parcial en un aspecto de las potencialidades humanas. O si queremos, usemos las palabras de Luc Ferry: "se trata de hacer al ser humano más humano, o mejor dicho, mejor porque es más humano, o al contrario se trata de deshumanizarlo, de generar artificialmente una nueva especie, la de los posthumanos"⁷⁷.

From chance to choice, como vimos, es el lema del transhumanismo, pero quizás sería mejor preguntarse: ¿es mejor abandonarse a la libertad humana o confiar en el orden de la naturaleza? Para un creyente no queda

duda que respetar el *ordo creationis* va siempre a ser una elección más sabia que tratar de sustituirlo. Si existe, eso es el respeto de la naturaleza humana, que no se limita a lo biológico, sino a las relaciones con los demás y con el ambiente conformes a nuestra racionalidad y, teológicamente, al hecho de tener el aliento divino como principio vital⁷⁸. Podemos incluso tolerar la complejidad y la incertidumbre propia de las limitaciones de nuestra comprensión del equilibrio ecológico y tanto más de lo que es la naturaleza humana. Desde luego, desde el punto de vista teológico, la naturaleza humana es parte del orden de la creación, en lo que atañe al hombre. Uno se puede preguntar si razonablemente es posible pensar en un orden mejor que aquel pensado por Dios. Por lo que se refiere al ambiente, parece que esto es claro, sin embargo, esta evidencia parece oscurecerse cuando hablamos del ser humano.

Para profundizar en este problema, debemos comprender más a fondo la diferencia entre lo natural y lo tecnológico: mientras lo natural tiene un principio rector intrínseco (la misma idea de naturaleza, que se realiza sin necesidad del concurso de la libertad), lo artificial y por ende lo tecnológico, tiene su principio fuera de sí, en la mente y en la voluntad del que diseña la intervención y la ejecuta como una acción. Por eso, como decía Aristóteles, la medicina (ejemplo paradigmático de tecnología para el estagirita), debe restablecer el orden de la naturaleza cuando se ha perdido por la enfermedad, no sustituirlo por uno alternativo. Es, entonces, este orden natural el que traza la frontera entre lo reparativo o terapéutico y lo mejorativo, por más difícil que sea determinarlo en algunos casos. Si partimos del razonable supuesto de que lo natural es de suyo lo equilibrado, podemos pensar que cualquier alteración de ese orden producirá un desequilibrio y que eso es pernicioso para el mismo ser. La película GATTACA, en cierto modo, nos lo muestra: la búsqueda

75 Cf. Zizioulas, I. *Lo creado como Eucaristía. Aproximación teológica al problema de la ecología*, Centre de Pastoral Litúrgica, Barcelona, 2015, pp. 66-72.

76 Un síntoma de esto es el amplio eco que ha tenido el libro de Hariri, Y.N. *Homo deus. Breve historia del mañana*. Debate, Barcelona, 2016.

77 L. Ferry, *La révolution transhumaniste*, Plon, Paris, 2016, 16.

78 Gehlen sostiene acertadamente que lo tecnológico es parte de la naturaleza humana por su misma limitación biológica (Cf. Gehlen, A. *L'uomo, la sua natura e il suo posto nel mondo*, Feltrinelli, Milán, 1983), pero eso no quita que la tecnología no tenga límites. De hecho, nadie cuestiona la transformación del ambiente que es propia de los seres racionales, desde la agricultura hasta la ciudad, pero según un límite, no de cualquier manera. Esa es la tarea del urbanismo.

de superar lo dado a través de lo tecnológico genera (y supone), un indebido aprecio por lo mejorado en relación a lo dado, que rompe la igualdad natural entre los seres humanos (desde luego un principio basilar del *ordo creationis*).

Se podría argumentar que la igualdad se recupera si todos tienen acceso a las mejoras. Esta es la propuesta de los que sostienen que basta que la tecnología esté sujeta a una gobernanza democrática. No obstante, uno puede legítimamente preguntarse si esa nueva igualdad supera a la precedente. La pregunta de fondo es si el criterio con el que considero deseable una característica mejor es conforme o no con el dinamismo natural de la especie⁷⁹, que puede basar su riqueza precisamente en la coexistencia de individuos más y menos dotados, quizás simplemente porque el principio fundamental del orden de lo humano es que cada individuo sea aceptado como es, más allá de la deseabilidad o no de sus atributos. En otras palabras, como ha sido recientemente tematizado, la igualdad entre los seres humanos es una igualdad en la vulnerabilidad⁸⁰ y no en una perfección preestablecida ni diseñada y es precisamente esta diversidad de atributos y de vulnerabilidades, que se genera por el dinamismo natural de la evolución, propia del *ordo creatonis*, lo que pretende ser sustituida por la igualdad transhumanista o posthumanista.

Si perdemos el reconocimiento de nuestra vulnerabilidad, quizás perdemos el único motivo para reconocernos como iguales y necesitados de reconocimiento. El trueque puede no ser tan ventajoso: La perfección uniforme y diseñada puede ser igualitaria si se alcanza la estandarización propia de lo tecnológico, pero es infinitamente más pobre que la igualdad en la diversidad

y la vulnerabilidad resultante. Quizás es necesario volver a las antropologías de la finitud⁸¹, que cuestionan de raíz la idea del progreso indefinido y de la superación de los límites estructurales de lo humano: como la enfermedad y la muerte. Una sociedad que pierde la capacidad de hacerse cargo de la vulnerabilidad y reconoce sólo lo perfecto tecnológicamente diseñado, es una sociedad deshumana, porque se pone al servicio de unas capacidades que son valoradas por algunos seres humanos -los diseñadores que proyectan la intervención-, y que excluyen toda forma de discapacidad en el orden de lo que valoran.

Referencias

- Abbagnano N, Fornero G. *Diccionario de Filosofía*, Fondo de Cultura Económica, México D.F, 2004.
- Andorno R. «Is vulnerability the foundation of human rights» en: Masferrer A.-García-Sánchez E. (eds.), *Human dignity of the vulnerable in the age of rights*, Springer, Dordrecht. 2016, 257-272.
- Aristóteles. *Metafísica*, Gredos, Madrid, 1994.
- Bellver V., La revolución de la edición genética mediante Crispr-Cas9 y los desafíos éticos y regulatorios que comporta. *Cuadernos de Bioética* 2016; 27(2): 223-239.
- Benvenuto E., «L'uomo, la tecnica e Dio» en Baldini, M.- Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 13-30.
- Bergel S.D. «El impacto ético de las nuevas tecnologías de edición genética». *Revista de Bioética* 2017; 25(3): 454-461.
- Bezzini L. «Umanizzare la tecnica tra polarità e decisione: un'ipotesi interpretativa sulla base delle riflessioni di Romano Guardini» en Baldini, M.- Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 119-136.
- Borasi C. «Tecnica ed etica» en Baldini, M.- Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 143-159.

79 Es importante tener en cuenta que el concepto biológico de especie no es el mismo que el concepto filosófico, especialmente cuando hablamos de un ser espiritual como el ser humano. Aquí el concepto de dinamismo natural y de conservación de la especie va mucho más allá de lo biológico.

80 Cf. Villegas, B. «Una dignidad vulnerable» *Revista de Estudios Públicos* 1991; 44: 5-16, También Turner, B. *Vulnerability and Human Rights*. Pennsylvania State University Press, University Park, 2006. Más recientemente Andorno R. «Is vulnerability the foundation of human rights» en Masferrer, A.-García-Sánchez, E. (eds.) *Human dignity of the vulnerable in the age of rights*, Springer, Dordrecht, 2016, 257-272.

81 Cf. Mieth, D. *La dittatura dei geni. La biotecnica tra fattibilità e dignità umana*, Queriniana, Brescia, 2003, 96.

- Buchanan, A., Brock D.W., Daniels N., Wikler, D. *From chance to choice: genetics and justice*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- Chenu M.D. *Hacia una teología del trabajo*, Estela, Barcelona, 1960.
- Claro, R., *La tecnosfera*, LOM, Santiago de Chile, 2017.
- Comité International de bioéthique, [publicación en línea] Rapport du CIB sur la mise à jour de sa réflexion sur le génome humain et les droits de l'homme. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002332/233258F.pdf>
- Compagnoni F. Validità e attualità del concetto di natura umana nella questione dell'ingegneria genética. En Lorenzetti L. eds. *Teologia e bioetica laica*, EDB, Boloña, 1994, 41-54.
- Cotta, S. «Homme et nature» en *Les études philosophiques* 1976; 2: 167-181.
- Cox H.G., *La religión en la ciudad secular: hacia una teología posmoderna*, Sal Terrae, Santander, 1985.
- Deane-Drummond, C., Bergmann, S., Szerszynski, B., «Introduction» en Id., *Technofutures, nature and the sacred. Transdisciplinary perspectives*, Routledge, Londres & Nueva York, 2015.
- Defanti C.A., *Eugenetica: un tabù contemporaneo*. Codice, Turín, 2012.
- DeGrazia D., *Creation ethics: reproduction, genetics and quality of life*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- Duwell M. «Introduction» en Id.-Rhemann-Sutter D.-Miehl D., (eds.), *The contingent nature of life. Bioethics and the limits of human existence*, Springer, Dordrecht, 2008, 1-5.
- Ferry L., *La révolution transhumaniste. Comment la technomédecine et l'uberisation du monde vont bouleverser nos vies*. Plon, París, 2016.
- Francisco, «Laudato Si'». *Acta Apostolicae Sedis* 2015; 107: 847-945.
- Gehlen A. *L'uomo, la sua natura e il suo posto nel mondo*, Feltrinelli, Milán, 1983.
- Giacomoni P. «L'idea della trasformazione della natura, la tecnica e le tematiche ambientali» en Baldini, M.-Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 75-90.
- Gibellini R. «La tecnica come tema della teología» en Baldini, M.- Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 137-142.
- Gogarten F. *Destino y esperanzas del mundo moderno*. Madrid: Marova; 1971.
- Guardini R. *La cultura como obra y como riesgo*, Guadarrama, Madrid, 1960.
- Guardini R. *Cartas del Lago de Como*, Dinor, San Sebastián, 1957.
- Guardini R. *El poder*, Cristiandad, Madrid, 1977.
- Habermas J. *El futuro de la naturaleza humana ¿Hacia una eugenesia liberal?* Paidós, Buenos Aires, 2004.
- Jonas H. *Dalla fede antica all'uomo tecnologico*, Il Mulino, Boloña, 1991.
- Jonas H. *Tecnica, medicina ed etica. Prassi del principio di responsabilità*, Einaudi, Turín, 1997.
- Juan Pablo II, «Centessimus annus» *Acta Apostolicae Sedis* 1991; 93: 793-867.
- Juan Pablo II, «Discurso a la Asociación Médica Mundial del 29 de octubre de 1983» *Acta Apostolicae sedis* 1984; 76: 392-395.
- Kosicki M.-Tömborg, K.-Bradley, A. «Repair of double strands breaks induced by Crispr-Cas9 leads to large deletions and complex rearrangements» *Nature Biotechnology* 2018; 36: 765-771.
- Kozubek J. *Modern Prometheus: editing the human genome with Crispr-Cas9*, Cambridge University Press, Cambridge, 2016.
- Lander E.S. «The heroes of CRISPR» *Cell* 2016; 164 (1): 18-28.
- Leftwich, P.T. et al., «Recent advances in threshold-dependent gene drives for mosquitoes» en *Biochemical Society Transactions* 2018; 46 (5): 1203-1212.
- Liang P, Xu Y, Zhang X, Ding C, Huang R, Zhang Z et al. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human triploid zygotes. *Protein Cell* 2015; 6 (5): 363-372.
- Ma H., Martí-Gutiérrez N., Park S.W., Wu J., Lee Y., Suzuki K. et al, Correction of a pathogenic gene mutation in human embryos. *Nature* 2017; 548(7668): 413-419.

- McCabe, L.L.-McCabe, E.R.B. «Are we entering a “perfect storm” for a resurgence of eugenics? Science, medicine and their social context» en Lombardo, P.A. (ed.) *A century of eugenics in America. From the Indiana experiment to the Human Genome era*, Indiana University Press, Bloomington; 2011, 193-218.
- McFague, S. *The body of God. An ecological theology*, Fortress Press, Minneapolis, 1993.
- Metz J.B., *Teología del Mundo*, Sígueme, Salamanca, 1970.
- Mieth D. *La dittatura dei geni. La biotecnica tra fattibilità e dignità umana*. Queriniana, Brescia, 2003.
- Moltmann, J., *Dios en la Creación*, Sígueme, Salamanca, 1987.
- Moreno, J., *The body politic. The battle over science in America*, Bellevue Literary Press, Nueva York, 2011.
- Neufeld K. «Nuovi problemi della teologia dinanzi all'uomo tecnologico» en Baldini, M.- Benvenuto, E.-Neufeld, K. (eds.), *L'uomo, la tecnica e Dio*, EDB, Boloña, 1994, 109-118.
- Pattison G, *Thinking about God in the age of technology*, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- Pessina A., *Bioetica. L'uomo sperimentale*. Mondadori, Milán, 1999.
- Peters T. [publicación en línea] «Should CRISPR scientists play God?» *Religions* 2017; 8 (61). doi:10.3390/rel8040061. Disponible en www.mdpi.com/2077-1444/8/4/61/pdf
- Powell R. «In genes we trust: Germline engineering, eugenics and the future of the human genome» *Journal of Medicine and Philosophy* 2015; 40: 669-695.
- Ramsey P. *Fabricated man: the ethics of genetic control*. Yale University Press, New Haven, 1978.
- Sacra Congregatio pro doctrina fidei. «Donum vitae». *Acta Apostolicae sedis* 1988; 80: 70-102.
- Santaló Pedro J. «Edición Genómica. La hora de la reflexión» *Revista de Bioética y Derecho* 2017; 40: 157-165.
- Serrand A.Z, *Evolution technique et théologies*, Cerf, París, 1965.
- Thils G. *Teología de las realidades terrenas*, Desclée de Brouwer, Buenos Aires, 1948.
- Turner B. *Vulnerability and Human Rights*, Pennsylvania State University Press, University Park, 2006.
- Valera L. *Ecología humana. Le sfide etiche del rapporto uomo/ambiente*, Aracne, Roma, 2013.
- Villegas B. «Una dignidad vulnerable» *Revista de Estudios Públicos* 1991; 44: 5-16.
- Waters B. *From human to posthuman. Christian theology and technology in a postmodern World*, Ashgate, Londres, 2006.
- Zizioulas I. *Lo creado como Eucaristía. Aproximación teológica al problema de la ecología*. Centre de Pastoral Litúrgica, Barcelona, 2015.