

¿Es ética la manipulación y el diseño genético en el hombre?

Nicolás Jouve de la Barreda*

XVIII Congreso Internacional Ciencia y Vida. "Ciencia, humanismos y posthumanismos" – Universidad San Pablo CEU, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Comunicación - 22 a 24 de Julio de 2013, Madrid

Martes 23 de Julio, 10:00 Conferencia Inaugural

La Genética es una ciencia joven que apenas tiene un siglo de existencia, pues nació exactamente en 1900 tras el descubrimiento y valoración de los trabajos que había llevado a cabo el monje agustino Gregor Johan Mendel en el huerto de su convento 35 años antes. Desde su aparición esta rama de la Biología no ha dejado de interesar a científicos y a la sociedad en general, tal vez por estar en el centro de la Biología, dando respuesta a muchas de las cuestiones básicas que nos interesan: ¿cómo se heredan los caracteres?, ¿dónde se almacena la información de los genes?, ¿cómo se desarrollan los seres vivos a partir de dicha información?, ¿cómo se expresan los caracteres?, ¿cómo se producen las mutaciones?, etc. Las respuestas a todas estas preguntas han venido llenando de contenido las páginas más brillantes de la Biología a lo largo de las últimas décadas de modo que en poco más de 100 años hemos pasado de ignorar donde se encuentran, de qué naturaleza bioquímica están constituidos y cómo se transmiten los genes, a haber cartografiado por completo el genoma de muchas especies, empezando por el humano. Los genes consisten en piezas de ADN que se ubican en los cromosomas y que se transmiten a los descendientes por medio de los gametos. Nuestro genoma posee 23 pares de cromosomas -la mitad procedente de cada parental- que se reúnen en el momento de la concepción y aportan 21.000 pares de genes, cuya información constituye el programa de desarrollo que se pone en marcha inmediatamente que se termina el proceso de la fecundación.

Al tiempo que se iba completando el conocimiento del fenómeno hereditario se iban planteando una serie de preguntas en relación con las aplicaciones tecnológicas de este conocimiento. El gran avance de la Genética y, particularmente, el desciframiento del genoma humano, combinado con el avance en paralelo de otras ramas de la biología han traído a la discusión pública la posibilidad concreta de manipular genéticamente a los seres humanos. Si sabemos cuáles son los determinantes genéticos de los caracteres y tenemos herramientas para manejar la información ¿podemos influir en la misma con el fin de «mejorar» las características físicas de los seres humanos?, ¿es correcto el perfeccionamiento genético de los seres humanos?, ¿no sería esto eugenesia?, ¿es éticamente aceptable la

* **Nicolás Jouve de la Barreda** es Dr. en Biología, Catedrático de Genética de la Universidad de Alcalá, consultor del Pontificio Consejo de la Familia, Presidente de CiViCa y miembro del Comité de Bioética de España

eugenesia?, ¿es un derecho el utilizar la biotecnología para cambiar las características genéticas de los seres vivos? ¿lo es para cambiar las características genéticas de los seres humanos?.

Muchas de estas preguntas han saltado a la vida pública provocando un acelerado debate por encima de una sosegada reflexión, no sobre lo que se puede hacer, sino sobre lo que se debe o no hacer. Naturalmente que este debate enfrenta a quienes participan en él de acuerdo con el concepto que cada uno tenga del ser humano.

Por ello, de entrada me parece importante situarnos en el concepto de persona y aunque la cuestión puede ser compleja la vamos a simplificar en las dos posiciones habituales de los debates. Quienes consideran al ser humano como un ser más de la naturaleza, regido por los mismos parámetros moleculares, fisiológicos o biológicos que las restantes criaturas, o por las de su entorno animal más próximo... Y quienes consideran al ser humano como un ser singular, un ser que vive su vida de forma consciente y personal en el que conviven dos dimensiones de distinta naturaleza, una material y otra espiritual. Estas posturas contrapuestas se traducen en dos formas de ver al hombre totalmente antagónicas: como una máquina o objeto de consumo o como un ser personal y por tanto un fin en sí mismo.

Para quien ve el organismo humano como un ingenio más o menos complejo, sustituir, manipular o añadir algunas piezas a la máquina para potenciar o mejorar algunas de sus propiedades no ha de plantear problemas éticos especialmente si se considera como una extensión o prolongación de la práctica médica. Ya veremos más adelante que lo que se pretende, con la corriente de los transhumanistas no tiene que ver con curar a un paciente. El límite lo debería marcar el coste de la operación para la propia vida del ser manipulado, tanto en términos materiales como con relación al posible efecto negativo para terceras personas.

Para quien posee una visión antropológica respetuosa con la naturaleza corpóreo- espiritual del ser humano y por tanto con su carácter personal, priman una serie de principios éticos y morales basados en la dignidad y el derecho a la vida, tanto la del sujeto a quien se manipula como de terceras personas posibles afectadas. Cada vida es única y es alguien a quien se debe respetar y considerar como un fin y nunca como un medio.

Tras la fascinación por el descubrimiento del ADN a mitad del siglo XX, seguido del desarrollo de la biología molecular y de la ingeniería genética y tras del descifrado de la información del genoma humano, a principios del XXI, nos encontramos en este momento en una fase de fascinación por la biotecnología, que junto al desarrollo de otras vertientes aplicadas de la biofísica, neurobiología y las ciencias del conocimiento han abierto una serie de expectativas de riesgo para el ser humano, considerado desde la perspectiva personalista. Veamos por tanto qué es lo que se puede hacer, qué es lo que se intenta hacer, cuáles son los fundamentos científicos y tecnológicos de estas manipulaciones y cuáles serían los límites o las líneas rojas de lo que no se debe hacer.

En cualquier caso, me parece necesario recordar el artículo 10 de La Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos, en el se dice que: «Ninguna investigación relativa al genoma humano ni sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrán prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de los grupos humanos».

El primer desafío: La eugenesia

Un primer capítulo de la manipulación y el diseño del ser humano entra dentro del intento de mejorar a la especie -o a poblaciones concretas de la especie humana- sin incidir directamente en la información genética. Bastaría simplemente con ejercer una selección y eliminación de los seres humanos en función de las características genéticas que tuviesen, o de influir en la posibilidad de procrear de las personas en función de los genes de que se fuesen portadoras. El primer reto de esta manipulación genética social sería el de la clasificación de las personas como mejores o peores en función de los genes «buenos» o «malos» que tuviesen. Esta forma de pensar es lo que llamamos «eugenesia», que ha pasado por dos etapas. La primera tuvo su auge a principios del siglo pasado, y no se conformó con la idea de una mejora de las características físicas o biológicas de los seres humanos – dirigida a excluir la transmisión de enfermedades genéticas- sino que se propuso con la idea de eliminar determinadas conductas, con la descabellada idea de que todo en lo físico y en el comportamiento humano está determinado genéticamente.

El pionero de las ideas eugenésicas fue el inglés Francis Galton (1822-1911), primo de Charles Darwin que definió la eugenesia como *«la ciencia que trata todos los factores que mejoran las cualidades propias de la raza, incluidas las que se desarrollan de forma óptima»*. En uno de sus numerosos escritos señalaba que *«lo que la naturaleza hace a ciegas, lentamente y de manera ruda, el hombre lo puede realizar con un objetivo, rápida y delicadamente. Desde el momento en que tiene poder para ello, ese fin se convierte en obligación, así como es deber suyo socorrer al prójimo que sufre. La mejora de nuestro acervo me parece una de las más elevadas metas que podemos alcanzar»*.

No desearía extenderme sobre este tipo de manipulación de las poblaciones, pero si dejar constancia de su falta de ética y peligrosidad baste recordar los consejos de Hermann Muller (1890-1967), un biólogo y genetista -Premio Nobel de Medicina de 1946 por sus trabajos sobre mutaciones causadas por rayos X-, que en 1922 señaló que: *«La forma de eliminar a un inepto es impedirle que nazca. No sólo deberíamos controlar la degeneración; también deberíamos contribuir positivamente a la evolución mediante la inseminación artificial. Debemos trabajar con el fin de generar una raza de seres cada vez más nobles...»*.

La corriente eugenésica arraigó fuertemente en la Alemania de los años treinta, bajo la influencia del psiquiatra suizo Ernst Rüdin (1874-1952), padre de la llamada «higiene racial». Sobre las tremendas consecuencias de dicho período son testimonio la persecución y el holocausto de determinadas capas sociales, desencadenante de la Segunda Guerra Mundial. En el transcurso del programa eugenésico Action T4, para la eliminación de los discapacitados físicos y mentales, se cometieron múltiples acciones inhumanas: mutilaciones, esterilizaciones, actos de violencia, homicidios, torturas, etc. Las denuncias de los familiares de las víctimas y las enérgicas protestas de varios miembros del clero alemán hicieron que Hitler detuviera la operación. Para entonces habían sido sacrificadas unas 275.000 personas.

Es evidente que el intento de manipulación de las características de la población en búsqueda de una «mejora genética» de la especie o de la raza humana va en contra de la moral y de la dignidad de los seres humanos, como bien puso de manifiesto el juicio de Nüremberg (Alemania) a finales de 1946, que constituyó un punto de inflexión en el respeto a la vida y la base de lo que luego supondría la Declaración de los Derechos Humanos de 1949.

Pero además, desde la perspectiva científica hay que señalar que esta eugenesia darwiniana o social, es absurda e ineficaz, tanto para la erradicación de las enfermedades, físicas o mentales, como para mejorar el comportamiento humano dado que no hay un fundamento del determinismo genético de muchos caracteres no deseados, como la agresividad, delincuencia, homosexualidad, alcoholismo, drogadicción u otros. El pensar que todas las características biológicas de un ser humano radican en sus genes es un «reduccionismo genético» absurdo. Es, por otra parte, pensar solo en el aspecto material del ser humano olvidándonos de que no somos máquinas que obedecemos exclusivamente al dictado de nuestros genes.

En relación con los caracteres de la conducta humana debemos tener en cuenta que no obedecemos al dictado de nuestros genes, sino al de nuestra capacidad de reflexión y voluntad. Son los influjos positivos o negativos recibidos en las relaciones sociales durante la educación, y en particular desde el nacimiento durante las etapas críticas de desarrollo de la personalidad y de la madurez sexual, lo que moldeará nuestra forma de actuar. El aprendizaje y en mayor medida la inteligencia son fenómenos humanos determinantes del análisis racional de los estímulos o situaciones que plantea el mundo exterior de cada persona. En el comportamiento humano las acciones razonadas predominan frente a las instintivas y reflejas, y la inteligencia domina a los genes, no al revés.

Por otra parte, ¿quién tiene derecho a señalar cuáles son los genes deseados o los indeseados?, ¿qué debe entenderse por mejor o peor? ó ¿qué se considera deterioro genético? Los criterios para considerar la bondad o maldad de los genes son extraordinariamente subjetivos y arbitrarios. Además, ¿quién puede arrogarse la atribución de decidir sobre el futuro de otros seres humanos?

Sin embargo, estas ideas que parecían olvidadas o relegadas a la primera mitad del siglo XX han proseguido de forma larvada en las sociedades más avanzadas. Todavía no hace mucho tiempo un filósofo respetado de la escuela de Frankfurt llamado Peter Sloterdijk, declaró que el ser humano debía *«de ser mejorado con la ingeniería genética»*. A lo que otro importante filósofo, Jürgen Habermas, respondió diciéndole que su antropología era *«de los años 40»*, lo cual no era más que una forma elegante de llamarle nazi.

Son recientes las manifestaciones de James Watson -Premio Nobel de Medicina en 1962 por su contribución al descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN-, que tan solo hace cinco años decía: *«porque todas nuestras políticas sociales están basadas en el hecho de que la inteligencia de los negros es la misma que la nuestra... Sin embargo, la gente que tiene que tratar con empleados negros sabe que eso no es así»*. Estas palabras fueron fuertemente contestadas entre otros por Sydney Brenner, un importante biólogo molecular sudafricano, también laureado con el premio Nobel de Medicina en 2002, que dirigió una carta a Crick en la que le señalaba que: *«los intentos actuales de mejorar a la especie humana mediante la manipulación genética no son peligrosos, sino ridículos»*, y añadía... *«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»*.

En el fondo lo que todo esto refleja es la primacía de los prejuicios e intereses de una parte de la sociedad sobre el resto de la sociedad. La eugenesia social no responde tanto al romántico, delicado y discutible fin de mejorar a la humanidad, como a razones ideológicas y de mantenimiento del poder.

El segundo desafío: La neoeugenesia

La eugenesia ha rebrotado con una nueva fórmula en los comienzos del siglo XXI. No otra cosa es lo que está ocurriendo con la capacidad de seleccionar embriones derivados de la tecnología de la reproducción asistida y también de ejercer un control negativo sobre la natalidad tras unos cribados y análisis genéticos durante la etapa fetal. El conocimiento del genoma humano y los avances científicos y tecnológicos de la Biología Celular, la Genética y la Biología Molecular permiten llevar a cabo el llamado diagnóstico genético preimplantatorio o prenatal, lo que ha derivado en las prácticas de la selección y eliminación de embriones o fetos antes de nacer. Este nuevo marco en el que nos encontramos, rendido a la tecnología, es lo que se ha dado en llamar *«neoeugenesia»*, *«eugenesia liberal»* o *«eugenesia del estado del bienestar»*, según se argumenten deseos de los individuos o de la sociedad.

Pero pensar que mediante este tipo de acciones se logrará una mejora de la condición humana es olvidar de nuevo muchos principios básicos resueltos por la ciencia. Sí, bien es cierto que sabemos diagnosticar una fibrosis quística, una neurofibromatosis o un síndrome de Down en los embriones o

en los fetos, su eliminación, aparte de no curar nada, no nos libraría de la incidencia de nuevas mutaciones determinantes de nuevos embriones o fetos portadores de estas u otras enfermedades. Simplemente las mutaciones son recurrentes e impredecibles. Es como intentar vaciar un océano sacando agua con una cuchara. No se puede luchar contra la naturaleza en esta materia. Pero además y sobre todo la eliminación de una vida humana, defectuosa o no, no deja de ir contra los más elementales principios éticos.

A pesar de todo, la neoeugenesia tiene sus defensores, como el filósofo británico Philip Kitcher¹, para quien, una vez que hemos perdido la inocencia genética, estamos comprometidos inevitablemente a alguna forma de eugenesia. Este autor defiende la libertad reproductiva de cada individuo, en cuanto a que cada persona tiene derecho a decidir por sí misma cuáles son los rasgos que desea promover y cuáles evitar, en sus descendientes. Precisamente el problema que plantea, es la decisión sobre cómo debe ser otro ser de nuestra especie. A este respecto señala la socióloga americana Barbara Katz Rothman²: *«La historia nos ha enseñado qué ocurre cuando la gente se clasifica en mejor o peor, superior o inferior, digna de vivir o no. ¿Qué puede ocurrir si la tecnología utilizada para defender el concepto genético no es la brutal tecnología de grilletes, barcos de esclavos, gas letal o crematorios, o ni siquiera la esterilización quirúrgica, sino la magnífica y extraordinaria tecnología de la nueva genética?»*, y se lamenta al añadir... *«Mis hijos no conocerán la tecnología genética con cadenas y grilletes... se la pondrán en bandeja»*.

Volviendo al capítulo de los principios éticos, conviene recordar el artículo 6º de la Declaración Universal sobre el Genoma y los Derechos Humanos que dice lo siguiente: *«Nadie podrá ser objeto de discriminaciones fundadas en sus características genéticas, cuyo objeto o efecto sería atentar contra sus derechos y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad»*.

Las ideas del reduccionismo en relación con la importancia de los genes en el comportamiento humano han dado lugar a una desafortunada rama de la genética denominada «sociobiología». Para Edward Wilson, su fundador se trata de descubrir las bases biológicas del comportamiento social humano: *«los científicos y humanistas deberían considerar juntos la posibilidad de que ha llegado el momento de que la ética sea arrebatada temporalmente de las manos de los filósofos y sea biologizada»*³. Sin embargo, los sociobiólogos caen de nuevo en el error de basar el comportamiento humano en un determinismo genético inevitable y de teorizar sobre el hecho hipotético de que las características de la sociedad son la consecuencia necesaria de la naturaleza biológica de la especie humana. El peligro de la sociobiología es convertir el ADN y los genes en la excusa de un determinismo evolutivo imperativo que convertiría en ineludibles los comportamientos humanos más antisociales, la agresividad, la competitividad, el abandono a la infancia y la maternidad, la desigualdad entre hombre y mujer, el racismo, la lucha de

¹ Kitcher, Ph. (1997) *The Lives to Come: The Genetic Revolution and Human Possibilities*, Penguin, London

² Rothman, B.K. (1989) *Recreating Motherhood*. Norton, New York.

³ Wilson. E.O. (1975) *Sociobiology: the new synthesis*. The Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge.

clases, el egoísmo, etc. Paradójicamente, las propuestas de la sociobiología, a pesar de la pretendida biologización de la ética, suponen una corriente de pensamiento de escaso fundamento biológico y una vuelta atrás sobre los postulados de mitad del siglo XIX, que justificarían la «lucha de clases», la «supervivencia del más apto» y el llamado «darwinismo social» que ha servido de pretexto para justificar la eugenesia, el aborto, la eutanasia y otra serie de prácticas antihumanas.

El tercer desafío. De la ingeniería genética a la biología sintética

La llamada «ingeniería genética», compendia una serie de técnicas derivadas de los conocimientos de la Genética Molecular, relacionadas con el aislamiento y manejo de las secuencias de genes, ADN u otros ácidos nucleicos. De lo que se trata es de la transferencia de genes de una especie a otra de forma artificial, con el fin de conseguir la transformación de la especie receptora, mediante la adquisición de un rasgo del que carece y que es aportado por un donante. Al organismo modificado de esta forma se le denomina «transgénico». Las aplicaciones en microorganismos, animales domésticos y plantas cultivadas permiten obtener fármacos en bacterias, mejorar la calidad o la producción de las razas de animales domésticos o las variedades de plantas cultivadas de utilidad para el hombre. Son por tanto una fuente de beneficios en los que no debemos encontrar más trabas éticas que aquellas que apuntasen a un efecto negativo o tuviese consecuencias perjudiciales para el medio ambiente.

Es cierto que se ha cuestionado si es ético transferir genes entre organismos que no son de la misma especie y alterar de este modo el contenido genético resultante del proceso de la evolución por selección natural. Algunos se plantean si ¿no es esto jugar a dios? Sin embargo, plantearse así las cosas es cuando menos exagerado. No parece posible crear algo nuevo, sino todo lo más modificar lo que ya existe y esto es algo que el hombre ha venido haciendo desde hace miles de años con la domesticación de plantas y animales.

Todo el acopio de conocimientos sobre los fenómenos naturales, desde la propia contemplación de la naturaleza unido a la capacidad tecnológica es lo que nos permite «modificar» la información genética de los seres vivos, y como mucho «recrear», difícilmente crear, nuevos organismos, mediante la repetición de los mecanismos que les dieron origen.

Mención aparte merece la llamada «terapia génica», una tecnología basada en la ingeniería genética en este caso aplicada en la dirección de la corrección de enfermedades de base genética en el hombre. Es el fruto del progresivo avance en el conocimiento del genoma humano, las técnicas de aislamiento y caracterización de genes, la ingeniería genética para obtención de ADN recombinante, el cultivo de células in vitro, etc. La terapia génica consiste en la restauración del gen defectuoso en un individuo afectado por una enfermedad hereditaria, bien sea por inserción del gen correcto en el genoma, o por la anulación o modificación del nivel de expresión del gen alterado.

La terapia génica somática actúa sobre las células no germinales por lo que no se transmite a la descendencia y las células germinales del sujeto al que se interviene no se modifican genéticamente. Precisamente por no trascender al resto de la población, ni a la descendencia, es por lo que este tipo de terapia génica es la única aceptada por consenso general entre los investigadores. En principio, la terapia génica somática no ha sido motivo de reservas éticas, salvo las relacionadas con su posible aplicación a la ingeniería genética de potenciación, es decir, toda manipulación genética cuyo objetivo sea favorecer algún carácter no relacionado con una enfermedad. Por lo demás se trata de una tecnología que entra dentro de lo que se ha denominado «medicina personalizada» y que tardará años en verse en los sistemas públicos de salud, por la laboriosidad, los riesgos de los ensayos clínicos y la diversidad y complejidad de los tipos de patologías a las que se desea aplicar. En el momento presente, ya hay varios protocolos clínicamente controlados de terapia génica somática en seres humanos con limitado éxito, como es el caso de los llamados «niños burbuja», que padecen una deficiencia en la enzima ADN (desaminasa A) por mal funcionamiento del gen responsable. Desde hace más de una década este problema se resuelve mediante la inserción en el genoma de células de la médula ósea de estos niños del gen corrector de la deficiencia

Un paso más reciente en el mundo de la tecnología genética es el de la llamada «biología sintética». En Mayo de 2010 se divulgó una de esas noticias que tanto gustan a los soñadores del mundo feliz de Huxley. Los investigadores del John Craig Venter Institute, una organización sin fines de lucro de investigación genómica con sedes en Maryland y California, publicaron en la prestigiosa revista *Science* los resultados de unos experimentos por los que se construía por primera vez una «célula sintética bacteriana autoreplicante». Era el primer capítulo de la «biología sintética». Antes de seguir, conviene señalar que La *Royal Academy of Engineering* del Reino Unido, publicó un informe en 2009 en el que definía la Biología Sintética como una «*actividad que busca diseñar y obtener mediante ingeniería productos con base biológica, instrumentos y sistemas nuevos, así como rediseñar sistemas biológicos naturales ya existentes*»⁴.

El equipo del Dr. Venter uno de los investigadores que lideraron el Proyecto Genoma Humano, con la ayuda de unos sintetizadores de ADN, ha conseguido ensamblar, base a base y pieza a pieza, un genoma sintético de más de un millón de pares de bases nucleotídicas a imitación del genoma natural de la bacteria *Mycoplasma mycoides*, cuya secuencia genómica natural había sido desvelada años antes. El genoma de imitación fue introducido en otra bacteria emparentada y de rápido crecimiento, *M. capricolum*, cuyo genoma propio era previamente eliminado. La célula receptora así manipulada adquirió las propiedades genéticas de la bacteria natural *M. mycoides* y al mismo tiempo su capacidad de replicación.

⁴ Royal Academy of Engineering: «Synthetic Biology: scope, applications and Implications». Report 2009: www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Synthetic_biology.pdf

Este experimento se considera un paradigma de lo que se puede esperar con la biología sintética y es muy importante por constituir todo un alarde tecnológico. Si tuviéramos que definir lo hecho en esta materia deberíamos hablar de «big technology» más que de «big science». Mucha tecnología, mucha secuenciación, mucho cortar, pegar, clonar y ensamblar piezas de ADN, pero en el fondo poca imaginación. En realidad, lejos de crear un ser vivo en el laboratorio, una especie de Frankenstein a escala microbiana, lo que animó al grupo de Venter a lanzarse a la ventura de un proyecto de 15 años de duración era profundizar en el conocimiento del llamado genoma mínimo. Sin duda es un hito tecnológico pero hay que añadir inmediatamente que el asunto se ha sacado de su contexto tecnológico que tiene su vertiente aplicada en la utilización de los «microorganismos sintéticos» que se obtuviesen para aplicaciones biotecnológicas.

Recrear un genoma a imitación de otro que ya existe en la naturaleza no significa que el hombre sea capaz de «crear vida» en el laboratorio. Lo hecho es como si hubiésemos desmontado pieza a pieza el panel de mandos de un Airbus, y tras copiar todas estas piezas, las hubiésemos ensamblado y se las hubiésemos colocado a un Jumbo (en sustitución de su propio panel de mandos). ¿Sería tan asombroso que el jumbo artificial o de imitación levantase el vuelo? Yo por si acaso no lo probaría. Pero salvando las distancias, por muy importante que sea el panel de mandos de un jumbo, el ADN un ser vivo es mucho más complejo y encierra muchísimas más instrucciones y de más complicada coordinación. 3.800 millones de años de evolución no se improvisan en 15 años de experimentos.

El filósofo alemán Hans Jonas ha reflexionado sobre los límites de la ciencia y ha denunciado el hecho de que la ciencia actual se caracteriza por una capacidad creciente de abordar cualquier tema pero también por una confusión sobre los fines de las investigaciones. El ser humano, señala Jonas, ha aumentado su poder dominador de la naturaleza, pero no se ha preocupado por crecer con la misma intensidad en el conocimiento de las consecuencias de ese poder⁵. Algo que también señalaba el médico y genetista francés Jerome Lejeune (1926-1994), cuando denunciaba una situación alarmante de nuestro tiempo al significar el «*desequilibrio cada vez más inquietante entre su poder que aumenta y su sabiduría, que disminuye*»⁶.

La biología sintética acaba de empezar y por medio de ella se pueden hacer modificaciones en los genomas más sencillos para dotarlos de propiedades inéditas y de gran utilidad. Las bacterias capaces de crear biocombustibles, vacunas, fármacos, etc., y las plantas y animales transgénicos son una realidad desde hace años. En cualquier caso, dejando a un lado las posibles aplicaciones de todos estos organismos modificados genéticamente, en el contexto de la tradición cristiana, cualquier obra humana que no afecte a la dignidad del ser humano ni altere el equilibrio de la naturaleza, debe ser considerada lícita y una extensión de los planes de

⁵ Jonas, H. (1995). El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Herder, Barcelona

⁶ Lejeune J. (2002). *Il messaggio della vita*. Cantagalli, Siena

Dios para el hombre. Desde antes de la Creación y como consecuencia de las extraordinarias capacidades de razonamiento y libre albedrío de que está dotada nuestra especie, el hombre estaba predestinado a dominar las restantes formas de vida, según reza en el Génesis⁷: «*Hagamos al hombre a imagen nuestra, según nuestra semejanza, y dominen en los peces del mar, en las aves del cielo, en los ganados y en todas las alimañas, y en toda sierpe que serpea en la tierra*». En esto mismo abunda el libro primero de los Salmos: «*le diste el señorío de la obra de tus manos, bajo sus pies todo lo pusiste: ovejas y bueyes, todos juntos, y hasta las bestias del campo, las aves del cielo y los peces del mar. Cuanto surca las sendas de las aguas*»⁸.

Cuarto desafío. De la biología sintética al transhumanismo

Dicho todo lo anterior, el siguiente episodio lo marca una nueva tendencia en la era de la todopoderosa biotecnología, en este caso más directamente aplicada al ser humano. No hace mucho, en Enero pasado leíamos en *Spiegel Life International* un artículo del Dr. George Church, un Profesor experto en Biología Sintética de la Universidad de Harvard, que merece toda nuestra atención y nos debe alertar sobre las corrientes materialistas y transhumanistas que se avecinan. Church es uno de esos investigadores que persiguen fantasías que ellos mismos se fabrican, que piensan que la ciencia lo puede todo y que no se han de establecer límites al quehacer científico. En su mente se fabulan una serie de ideas a cada cual más discutible, no solo por lo que podría considerarse desatinado, poco ético o peligroso, sino por algo más importante en la tarea de los investigadores, por no plantearse el por qué, el para qué y las consecuencias de sus investigaciones.

George Church habla de muchas cosas en la entrevista aunque aquí consideraremos solo algunas de ellas. De este modo, George Church, desvela sus proyectos de crear ADN sintético, resucitar especies extinguidas, crear especies y organismos nuevos en el laboratorio y producir seres humanos longevos e inmunes a enfermedades. Respecto a esto último, el deseo de inmortalidad es probablemente tan antiguo como la humanidad misma, o lo que es lo mismo, que la conciencia de la muerte. Lo nuevo, lo que propone Church y el resto de los llamados transhumanistas es la aplicación de todos los recursos posibles para prolongar la vida y extender las capacidades físicas e intelectuales de los seres humanos –aunque no precisamente todos-.

En una reunión sobre transhumanismo celebrada en New York el mes pasado, la «Global Future 2045», se exhibían eslóganes tal como: «es un derecho humano. La gente tiene derecho a vivir y a no morir». Uno de los ponentes llegó a afirmar que: «la evolución inteligente autodirigida guiará la metamorfosis de la humanidad en una metainteligencia planetaria inmortal».

Volviendo a las ideas de Church, una de ellas es clonar un Neanderthal. Para ello piensa Church que dado que ya se pueden sintetizar genomas y clonar mamíferos –ahí está Dolly y los cientos de clones animales que la han

⁷ Gn 1,26.

⁸ Sal 8,7-9.

sucedido- ¿por qué no recrear el genoma de nuestro pariente más próximo, extinguido hace unos 30.000 años? Church pretende producir unos 10.000 fragmentos del genoma del Neanderthal, ensamblarlos, colocarlos en el orden adecuado, introducirlos en una célula madre y producir un embrión para implantarlo en el útero de una mujer voluntaria «extremadamente aventurera», según sus propias palabras, para que el hipotético embarazo llegue a término. Sin embargo, por mucho que se empeñe Church y por muchos miles de dólares que se apliquen, hoy es técnicamente imposible sintetizar el genoma completo de un Neanderthal. Se trata de un genoma de unos 3.175 millones de bases nucleotídicas (tamaño semejante al humano), mientras que a lo más que se ha llegado en síntesis de genomas es a recrear el genoma del mencionado *Mycoplasma*, de tan solo 1 millón de bases nucleotídicas.

Lo cierto, es que ética al margen, en este momento es técnicamente irrealizable la síntesis de un cromosoma de un organismo superior, muchísimo más complejo que el de una bacteria, ya que además de ADN un cromosoma de una especie superior tiene muchas otras biomoléculas, entre las que se encuentran en primer lugar las proteínas. No es posible ensamblar en el orden adecuado los miles de fragmentos de ADN para reconstruir los hipotéticos 46 cromosomas -supuesto fuesen 46- ni de ahí fabricar una célula madre viable para la clonación que se pretende.

Pero además el simple propósito de recrear una vida Neanderthal se saltaría todas las normas éticas habidas y por haber, entre ellas la prohibición de la clonación humana. Church no se plantea la dignidad de la criatura humana o del Neanderthal que de sus experimentos surgiese, ni la de la hipotética madre de alquiler que se prestase a un embarazo tan exótico como antinatural. Pero sobre todo, ¿por qué y para qué queremos un clon de Neanderthal? Lo más curioso es la respuesta que Church da a esta pregunta cuando explica que se trata de crear no uno solo, sino una cohorte de Neandertales, simplemente por curiosidad, para aprender de ellos, para saber cómo pensaban.

En el fondo lo que hay detrás de este proyecto es un materialismo exacerbado al suponer que en el ADN está la clave para llegar a saber qué les pasaba por la cabeza a unos seres extinguidos. Es como decir que un niño o un adulto humano, hacen cosas o piensan como consecuencia de los genes que tienen y solo por sus genes. Volvemos a lo mismo. No somos un paquete de genes. Los genes que están en el origen de toda vida humana, son importantes para que una persona desarrolle sus capacidades físicas e intelectuales, pero es el aprendizaje, el esfuerzo personal, el estudio y las influencias ambientales las que labrarán su personalidad, su forma de pensar y el comportamiento y la forma de estar y proceder en la vida. Al menos en el caso humano, es el ambiente el que hará que quien posea los mimbres genéticos adecuados llegue a ser un buen matemático, un gran escritor o un excelente artista, como resultado de un largo proceso de interacción del genotipo y el ambiente. ¿Va a regalar Church a sus clones un ambiente

semejante al entorno en que vivieron sus ancestros para llegar a aprender cómo pensaban y por qué se extinguieron?

Ante la insistencia del entrevistador sobre los inconvenientes de su idea y la imposibilidad de llevarla a cabo por estar prohibida la clonación humana reproductiva en todos los países desarrollados, Church dice que para evitar los problemas legales habría que cambiar las leyes. Para mí que todo esto es de una ingenuidad sorprendente.

Habla de los seres vivos como si se tratase de máquinas, objetos mecánicos compuestos por piezas móviles que interactúan con la única diferencia de que son increíblemente complicados y precisos. Se trata sin duda de un enfoque reduccionista y radicalmente materialista. Pero además infundado y utópico. El más simple de los seres vivos que nos rodean, como por ejemplo una bacteria, tiene infinitamente más elementos materiales y mayor complejidad de funcionamiento y de interacción entre sus componentes que la máquina más perfecta y más compleja que haya creado el hombre, como un Boeing 747, el colisionador de hadrones o el superordenador más rápido del planeta. Aunque pudiéramos crear información genética y diseñar un genoma hipotético que cubriese todas las funciones que deseáramos reunir en un organismo vivo ¿qué hacemos con él? Sería solo la información -los planos-, pero volveríamos a lo del Neanderthal... ¿cómo crear una célula con esa información?

Otra de las ideas de Church es potenciar la eugenesia, convencido del determinismo genético del ser humano al mejor estilo de Richard Dawkins, el biólogo y divulgador científico británico que nos decía aquello de que no somos más que máquinas transportadoras de genes en su conocido best seller «El gen egoísta»⁹. Ahora Church sostiene que se pueden crear niños a través de la tecnología de la clonación con el fin de crear mejores seres humanos.

Church, en su idílica imaginación va más allá, habla de que se puede cambiar el código genético y crear nuevas especies. Otra afirmación utópica y sorprendente. Aunque sepamos mucho sobre la evolución y el código genético ¿cómo vamos a suplantar algo que ha pasado por todos los filtros de la selección natural y que lleva existiendo 3.800 millones de años? Da la impresión de que a este visionario lo que le sobra es imaginación y exceso de fe en una ciencia sin límites. Por eso llega a afirmar que los científicos están en mejor posición que nadie en el planeta, porque realmente pueden imaginar todas las diferentes escalas y toda la complejidad de lo que nos rodea. En mi opinión hay que ser más humilde.

Crear seres humanos inmunes frente a los virus es otra utopía que Church cree posible por medio de la modificación de los genomas y la ingeniería celular. Es verdad que la tecnología de la modificación genética de las células es ya una posibilidad como lo demuestran las excelentes

⁹ Dawkins, R- (1979) *El gen egoísta*. Labor, Barcelona

investigaciones del último Nobel de Medicina, Shinya Yamanaka¹⁰. La reprogramación genética de las células con fines terapéuticos es una de las vías más prometedoras de las investigaciones biomédicas aplicadas a la medicina regenerativa. Mediante esta tecnología se podrán aumentar las defensas o hacer terapia génica para solucionar una enfermedad determinada en un individuo determinado, pero de ahí a pensar que se pueden crear seres humanos inmunes al virus del SIDA o cualquier otra patología infecciosa es ignorar que el genoma de los virus o de otros microorganismos patógenos es capaz de mutar a un ritmo aun mayor del que nos daría tiempo a introducir genes de resistencia en el genoma humano.

Además de todo lo anterior hay que insistir en los aspectos materialistas y apearse de la falsa creencia del poder omnímodo de la ciencia. El problema efectivamente es que en el mundo actual, heredero de la ilustración y del modernismo, este tipo de mensajes arrastran a mucha gente y es ideal para las ideologías dualistas que nos reducen a pura materia y nos igualan a cualquier otra especie, aunque de forma contradictoria otorgan al hombre el poder de jugar a Dios.

No es casualidad que la portada del último libro de este profesor de Harvard, «Regénesis», presente una imagen «deconstruida» del génesis de la capilla sixtina¹¹. En el último capítulo de este libro afirma George Church que la biología sintética y el transhumanismo constituyen el futuro cercano de la humanidad.

Hemos hablado mucho de George Church, como un ejemplo de lo que pretenden los transhumanistas pero poco de esta corriente de pensamiento tecnológico. Es por tanto el momento de esbozar que es eso del «transhumanismo» y cual su trascendencia para el futuro de la humanidad. El transhumanismo se puede definir como la utilización de la tecnología para mejorar radicalmente a los seres humanos, como individuos, como sociedades, y como especie, así como pensar que hacerlo es bueno. A pesar de que hoy en día los expertos ven posibles algunas actuaciones que pueden hacer posible esta pretensión, existe un vivo debate sobre los aspectos éticos. La ensoñación de los transhumanistas es lograr seres humanos que vivan más años, incluso eternamente y con mejor salud. Las ideas en sí no tendrían nada de objetables si no fuera por la visión materialista del ser humano que trasfunde todo el esquema tecnológico que promueven los transhumanistas y también por su imposibilidad de aplicación bajo el criterio de justicia, uno de los principios éticos básicos de las aplicaciones médicas que sostiene la Asociación Médica Mundial desde la Declaración de Helsinki de junio de 1964.

Los transhumanistas aspiran a mejorar la condición humana por medio de un encadenamiento de tecnologías de lo que se ha dado en llamar «nano-cogno-bio-info»: nanotecnología, neurociencia, biotecnología y tecnologías del conocimiento o informáticas». No se trata, simplemente de mejorar la salud,

¹⁰ Takahashi, K., Yamanaka, S. «Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors», en *Cell* 126 (2006), pp. 1-14.

¹¹ Church G. y Regis, E. (2012). «Regenesis. How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves». Basic Books. Town Hall Seattle

eliminar las discapacidades o curar las enfermedades, sino de producir seres humanos más fuertes, más rápidos y atléticos, más inteligentes, modelando los cerebros para que retengan más información y se comuniquen directamente con las computadoras. Se incluyen en este conjunto de ideas la creación de miembros artificiales o incluso cerebros. Un ejemplo de esto lo ofrece el creación artificial de neuronas, aprobado por la Food and Drug Administration, de los EE.UU. para usos clínicos por medio del reemplazamiento de neuronas dañadas por el mal de Parkinson. El dispositivo permite descargar programas directamente de un ordenador ex vivo al implante de células o dispositivos en el cuerpo. Por ahora, estos mecanismos se reservan para enfermos de Parkinson, pero en el futuro será más difícil distinguir entre lo que constituye una enfermedad y lo que es meramente una disminución de salud, o entre lo que es terapia y lo que se hiciera para potenciar una capacidad física o mental.

Esto es lo que ha dado paso al llamado «Proyecto Cyborg», creado por Kevin Warwick, un profesor de la universidad británica de Reading. Básicamente se trata de crear e implantar unos dispositivos en el sistema nervioso que funcionan en conjunto con un interfaz externo, a modo de control remoto. La idea de Warwick es llegar a convertir a un individuo en un telépata o peor aun en un autómatas. Mediante las conexiones de electrodos al sistema nervioso se podría lograr transferir las señales del organismo a mecanismos externos, como un brazo robótico u otros artilugios. Mediante este tipo de experimentos se trata de expandir los sentidos humanos, de modo que las personas sean capaces de potenciar sus capacidades auditivas, visuales o incluso mentales... Ya se piensa en la creación de criaturas mitad humanas y mitad máquinas, que es a lo que alude el término cyborg y que también define lo que se ha dado en llamar el «proyecto avatar». Una de las ideas de este proyecto es trasladar la mente, la personalidad y la memoria de un ser humano a un robot, un androide o a un ordenador. Se trata de crear un modelo informático de la conciencia humana que permita transferir la conciencia de un individuo a un soporte informático. El propio George Church, junto a otro biólogo Ed Boyden del Instituto Tecnológico de Massachusetts, son los impulsores del proyecto BRAIN una de las iniciativas favoritas del Presidente Barack Obama, financiada con 100 millones de dólares. Nada que opinar a la investigación sobre el cerebro humano, sus capacidades, su funcionamiento, etc. pero ¿para qué queremos trasladar nuestra mente a una máquina? Se nos dirá como es costumbre en estos temas frontera de la ciencia y la tecnología que para resolver problemas de salud... Pero, ¿qué problemas de salud de una mente enferma se pueden resolver fuera del ser natural en el que se aloja? ¿No es rigurosamente reduccionista pensar que nuestro cerebro se resume en un inmenso y complejo sistema de neuronas y señales eléctricas? ¿Cómo separar mente y cerebro, estando indisolublemente unidos como el cuerpo y el espíritu?

Aparte del reduccionismo y materialismo de todas estas iniciativas, lo que todo esto revela es una mercantilización del cuerpo humano. El transhumanismo supone una deshumanización que hará que por medio de la tecnología se capacite a unos cuantos, en detrimento del resto de la

humanidad, lo que en el fondo es otro modo de crear castas que separen a unos seres humanos de otros.

Permítanme para terminar que lance una crítica a la falta de ética de todas estas ideas, que demuestran directamente una carencia de escrúpulos y respeto a la dignidad de las personas, y que señale mi total escepticismo con relación a las mismas. Aspirar a que mediante una combinación de estas tecnologías se lograran superar las capacidades humanas actuales y surgirán seres humanos más longevos, resistentes a todo tipo de enfermedades y más inteligentes es una utopía irrealizable. Se quiera o no somos seres con fecha de caducidad. Una caducidad que no es fruto solo del desgaste funcional por el deterioro celular, la acumulación de mutaciones o la modificación de la expresión génica u otras moléculas relacionadas con su actividad, sino de un ajuste fino e interactivo de miles de elementos que han seguido un proceso dinámico de selección natural a lo largo de 3.800 millones de años de evolución por lo que, si bien a nivel individual se podrán lograr ciertas mejoras, alargar la vida, lo que no es creíble es lograr la inmortalidad ni crear una nueva especie.

Donna Haraway es una de las fundadoras del transhumanismo, autora del manifiesto «cyborg», mediante el que se trata de recrear una conciencia para cambiar hacia una ideología determinada, mediante la utilización de la interacción entre la mente y la máquina que ofrece como perspectiva los híbridos hombre-máquina, o sea los cyborgs. Haraway ha propuesto su utilización como una estrategia política en favor de los intereses del socialismo, el materialismo y el feminismo radical¹². Haraway, Church, Warwick, Boyden y otros dicen que el futuro de la humanidad serán los cyborgs. Sólo pensarlo produce escalofríos.

¹² Haraway, D. (2007). "A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century".