



Revista Latinoamericana de Bioética
ISSN: 1657-4702
revista.bioetica@unimilitar.edu.co
Universidad Militar Nueva Granada
Colombia

Casanova Perdomo, Ana Rosa

Las tecnologías de manipulación de genes humanos como imperativo tecnológico: análisis desde la óptica del principalismo bioético y el principio de la responsabilidad

Revista Latinoamericana de Bioética, vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2011, pp. 112-123

Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127024229010>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Las tecnologías de manipulación de genes humanos como imperativo tecnológico:
análisis desde la óptica del principalismo bioético y el principio de la responsabilidad

► Ana Rosa Casanova Perdomo*

HUMAN GENE MANIPULATION TECHNOLOGIES AS TECHNOLOGICAL IMPERATIVE: ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF BIOETHICAL PRINCIPALISM AND THE PRINCIPLE OF RESPONSIBILITY

ASTECNOLOGIAS DE MANIPULAÇÃO DE GENES HUMANOS COMO IMPERATIVO TECNOLÓGICO: ANÁLISE PELA ÓTICA DO PRINCIPALISMO BIOÉTICO E DO PRÍNCIPIO DA RESPONSABILIDADE

► Fecha de recepción: enero 20 de 2011

► Fecha de evaluación: marzo 3 de 2011

► Fecha de aceptación: mayo 3 de 2011

* Profesora Consultante, Miembro de la Directiva del Comité de Bioética de la UH, Máster en Biotecnología y Máster en Bioética, Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Email: casanova@fbio.uh.cu

► RESUMEN

Se ejemplifica, mediante el análisis de las nuevas tecnologías de manipulación de genes humanos como la terapia génica y el clonaje, lo que es común a la mayor parte de las ramas de la ciencia: El imperativo tecnológico de aplicar toda la capacidad técnica adquirida sin considerar las implicaciones éticas que éstas puedan presentar. La clonación por transferencia nuclear, por ejemplo, ha comenzado a ser una realidad científica y la presión ejercida por sectores de la comunidad científica y por determinados grupos está creando un imperativo tecnológico contra el que parece imposible oponerse o, al menos, establecer un diálogo reflexivo. Se argumenta que la validez del principio bioético anglosajón está limitada a la esfera de los efectos humanos reciprocos, considerando sólo la humanidad presente. Por lo anterior, tecnologías como la terapia génica con células somáticas, pueden ser apoyadas por los principios y no presentan problemas éticos diferentes a los de otro tipo de terapia experimental. Una decisión ética con repercusión para el futuro debe tener en cuenta las razones a favor y en contra de hacer o no hacer una investigación y por ello nuevas bases de sustentaciones teórico-metodológicas más abarcadoras que las del principio bioético. Se demuestra la validez del Principio de la Responsabilidad de Hans Jonas que, como evaluación crítica de la ciencia y la tecnología modernas, llama a actuar con cautela y humildad frente al enorme poder transformador de la tecnociencia pues el orden ético está presente, no como realidad visible, sino como un llamado que pide calma, prudencia y equilibrio.

► Palabras Clave

Terapia Génica, clonaje, bioética, principio bioético anglosajón, imperativo tecnológico, principio de la responsabilidad de Hans Jonas.

► ABSTRACT

In this paper we exemplified by the analysis of new technologies of manipulation of human genes such as gene therapy and cloning, which is common to most branches of science: the technological imperative to apply all the technical capabilities acquired without considering the ethical implications they may have. Cloning by nuclear transfer, for example, has begun to be a scientific reality and the pressure exerted by sections of the scientific community and certain groups are creating a technological imperative against which it seems impossible to oppose or at least set a reflective dialogue. It is argued that the validity of anglo bioethical principles is limited to the sphere of reciprocal human effects, considering only the present humanity. Therefore, technologies such as somatic cell gene therapy can be supported by the principles and have no ethical problems different from other experimental therapy. An ethical decision with implications for the future must take into account the reasons for and against doing or not doing an investigation and thus new theoretical and methodological bases more comprehensive than the principles. We demonstrate the validity of Hans Jonas' principle of responsibility as and critical evaluation of science and modern technology, called to act with caution and humility in face of the tremendous transforming power of technoscience as the ethical order is present, not reality visible, but as an appeal that calls for calm, caution and balance.

► Key Words

Gene therapy, cloning, bioethics, Anglo bioethics principles, technological imperative, Hans Jonas' principle of responsibility.

► RESUMO

Exemplifica, mediante análise das novas tecnologias de manipulação de genes humanos como a terapia gênica e a clonagem, o que é comum à maior parte dos ramos da ciência: o imperativo tecnológico de aplicar toda a capacidade técnica adquirida sem considerar as implicações éticas que disso podem advir. A clonagem por transferência nuclear, por exemplo, começou a ser uma realidade científica, e a pressão exercida por setores da comunidade científica e por determinados grupos vem criando um imperativo tecnológico contra o qual parece impossível se opor ou, ao menos, estabelecer um diálogo reflexivo. Argumenta que a validez do princípio bioético anglo-saxão está limitada à esfera dos efeitos humanos reciprocos, considerando apenas a presente humanidade. Dado o exposto, tecnologias como a terapia gênica em células somáticas podem ser apoiadas pelos princípios, e não apresentam problemas éticos distintos aos de outro tipo de terapia experimental. Uma decisão ética com repercussão no futuro deve levar em conta as razões a favor e contra de ser feita ou não uma investigação, e com isso novas bases de sustentação teórico-metodológicas mais abrangentes que as do princípio bioético. Demonstra a validez do Princípio da Responsabilidade de Hans Jonas, que como avaliação crítica da ciência e da tecnologia modernas chama para que se atue com cautela e humildade diante do enorme poder transformador da tecnociência, pois o preceito ético está presente não como realidade visível, mas como um chamado que pede calma, prudência e equilíbrio.

► Palavras-chave

Terapiagênica, clonagem, bioética, princípio bioético anglo-saxão, imperativo tecnológico, princípio da responsabilidade de Hans Jonas.

INTRODUCCIÓN

Es ya lejana la época en que se pensaba que la ciencia era neutra y que sólo la política, la economía, o la ética tenían que ver con los asuntos relacionados con los valores. Estamos en un mundo en el que cada vez se hace más necesaria la clarificación de los dilemas éticos que promueve la acción humana. En lo anterior influyen múltiples factores, dentro de los que se destacan los avances de la biomedicina, especialmente los relacionados con la manipulación de genes, que introducen en la conducta del hombre capacidades insospechadas de manipulación de la naturaleza biológica y humana.

La amenaza que el hombre hace pesar sobre el hombre toma, de algún modo, el lugar de las amenazas a las cuales los otros seres vivos ya están sometidos debido a las acciones humanas. A la vulnerabilidad de la vida, el hombre de la era tecnológica añade un factor desintegrador suplementario, el de su propia obra. Siqueira expresa al respecto: "La

preservación de la vida siempre tuvo un costo, pero con el hombre moderno ese costo, puede ser el de la destrucción total. En proporción al aumento del grado de peligro del hombre crece en importancia su responsabilidad como tutor de todas las formas de vida" (Siqueira, 2001).

La manipulación de genes humanos y la aplicación de sus potencialidades tiene implicaciones sociales, políticas, económicas y culturales que van mucho más allá de lo que tradicionalmente ha preocupado a la ciencia, debido a las consecuencias, beneficiosas y también nefastas, que puede tener su uso, en especial para las futuras generaciones y como ha planteado Santos y Vargas: "Todo conocimiento que faculte al ser humano para intervenir y modificar la realidad física animal, vegetal y la específicamente humana, invita a una reflexión y evaluación ética" (Santos y Vargas, 2002, p. 112).

► 114
Bioética

ANTECEDENTES DEL TRABAJO

Se realizó una investigación observacional, exploratoria, descriptiva y transversal, desde septiembre de 2008 a julio de 2009, para conocer la preparación de los estudiantes de diferentes carreras universitarias

sobre la manipulación de genes en humanos, las valoraciones acerca del modelo moral del profesional con que se identificaban, la responsabilidad ética y social del científico, la neutralidad de la ciencia y la formación recibida en Ética y Bioética. Con el fin de aplicar una encuesta, se convocaron todos los estudiantes del 5^{to} año de las carreras de Biología, Bioquímica, Microbiología, Ciencias Alimentarias y Ciencias Farmacéuticas (dentro de las de ciencias naturales) y Psicología, Derecho y Filosofía correspondientes al área de las ciencias sociales. Completaron la encuesta el 34,9% de los estudiantes convocados, 45% de ciencias naturales y 28,2% de ciencias sociales (tabla 1).

El cuestionario abarcó dieciocho aspectos considerados entre los fundamentales para formar un profesional responsable y prudente que actúe con una conducta ética ante el poder transformador de la ciencia y la tecnología. La versión definitiva del instrumento se obtuvo por validación de expertos y un pilotaje en el que participaron alumnos de las carreras seleccionadas que permitió constatar la confiabilidad y validez del instrumento, su capacidad predictiva y de discriminación.

De los resultados obtenidos hubo algunos que nos hicieron reflexionar sobre cuánto debemos trabajar en la visión ética de los contenidos de las asignaturas y la inclusión, en éstas, del análisis de los problemas morales y de la reflexión crítica y el debate para formar un profesional responsable y prudente que actúe con cautela y humildad frente al poder

Tabla 1: Estudiantes encuestados por carreras.

CARRERAS DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA	MATRÍCULA	ENCUESTADOS	%
Ciencia Alimentarias	37	17	45,9
Ciencias Farmacéuticas	22	8	36,4
Biología	46	19	41,3
Bioquímica	26	13	50,0
Microbiología	38	19	50,0
Sub-total	169	76	45,0

CARRERAS DE CIENCIAS SOCIALES

Derecho	176	44	25,0
Filosofía	22	8	36,4
Psicología	57	20	35,1
Sub-total	255	72	28,2

TOTALES Y PROMEDIO GENERAL

	424	148	34,9
--	-----	-----	------

La manipulación de genes humanos y la aplicación de sus potencialidades tiene implicaciones sociales, políticas, económicas y culturales que van mucho más allá de lo que tradicionalmente ha preocupado a la ciencia, debido a las consecuencias, beneficiosas y también nefastas, que puede tener su uso, en especial para las futuras generaciones.

transformador de la ciencia y la tecnología. A continuación nos referiremos a algunos de ellos.

Los estudiantes no valoran adecuadamente la responsabilidad social del científico ante los riesgos que se derivan de la aplicación de los nuevos conocimientos. Sólo el 42% de los de ciencias naturales (CN) y el 25% de los de ciencias sociales (CS) seleccionaron en primer lugar esta opción entre cuatro que incluían además la institución promotora, el jefe del proyecto y la organización social. Los de CS adjudican la responsabilidad principal (40%) a la institución promotora de la investigación.

No existe, en ninguno de los grupos de carreras, una clara comprensión de los límites morales del conocimiento científico. Sólo el 55% de los de CN y el 28% de los de CS aportaron criterios adecuados al respecto. Pensamos que el hecho de que la pregunta se planteara de forma abierta influyó en que el 49% de los de CS y el 27% de los de CN proporcionaran respuestas que evidenciaban no comprender la pregunta y el 23% y 11% respectivamente, no la respondieron.

En relación a las alternativas de terapia génica aceptables, dentro de las seis que se ofertaban, los criterios aportados por la mayoría son consistentes con los principios morales y técnicos compartidos por los científicos que se han pronunciado en relación a estos aspectos, sin embargo, el 30% de los de CN y el 55% de los de CS considera válido la producción de embriones para la obtención de células madre y el 30 y 20% respectivamente aprueba la manipulación de células germinales con esos fines.

De las siete características con implicaciones bioéticas del clonaje en humanos, el valor colectivo más alto seleccionado fue, para las CN de 82%, en la afectación de la identidad del individuo por venir al mundo como una copia de otro. Para los de CS el valor mayor fue el 75% para esta misma característica.

Un número apreciable de estudiantes de ambos grupos de carrera (68% de CN y 62% de CS) se manifestaron como contrarios a la clonación de un humano desaparecido, pero no condenando esta práctica por ser una manipulación perfectiva, teniendo en cuenta las características de la enfermedad que se quería evitar, sino por los riesgos biológicos que pueden

derivarse del uso de estas tecnologías y por el hecho de que el parecido sólo sería físico.

Se planteó una situación en relación a la selección genética de un embrión para asegurar que era genéticamente sano e histocompatible con su hermano, que padece una grave enfermedad, y que consecuentemente pudiera servir como bebe medicamento para éste. Los resultados evidenciaron que si bien en los valores porcentuales integrados por grupos de carrera se hace evidente una posición de desaprobación de esta práctica (52% en los de CN y 44% en los de CS), las posiciones ambiguas son considerables (26% en CN y 29% en CS) tanto por que la justificación en que se apoya la decisión es más humana que ética como por el desconocimiento biológico.

Respecto al empleo de células madre embrionarias con fines terapéuticos hubo un alto número de respuestas ambiguas para ambos grupos de carreras (22% de CN y 31% de CS), pero en todas las de ciencias naturales es superior la proporción de los

que aprueban el empleo de células madre embrionarias con fines terapéuticos, mientras que en las de ciencias sociales se observa esta tendencia sólo en la carrera de Psicología.

► 116
Bioética

EL PRINCIPALISMO BIOÉTICO Y LA MANIPULACIÓN DE GENES HUMANOS

La Bioética surge en los años setenta del pasado siglo en Estados Unidos respondiendo a condiciones económicas, políticas y sociales y a la gestación de una serie de problemas, tanto nacionales como internacionales, que hacían necesario reconsiderar el lugar de la moral y su relación con el desarrollo de la ciencia en la vida humana.

En la segunda mitad del siglo XX, las nuevas condiciones sociales y los enormes cambios tecnológicos y científicos, hicieron que los principios éticos establecidos fueran inadecuados para la solución de los nuevos dilemas y conflictos, lo que motivó una crisis metodológica y de fundamentación de la ética médica. Esto trajo como consecuencia que se creara, en Estados Unidos, la National Commission for the Protection of the Human Subjects involved in Medical and Behavioral Research que, de 1974 a 1978, desarrolló un trabajo encaminado a llegar a consenso en relación a las posiciones divergentes

Respecto al empleo de células madre embrionarias con fines terapéuticos hubo un alto número de respuestas ambiguas para ambos grupos de carreras (22% de CN y 31% de CS), pero en todas las de ciencias naturales es superior la proporción de los que aprueban el empleo de células madre embrionarias con fines terapéuticos, mientras que en las de ciencias sociales se observa esta tendencia sólo en la carrera de Psicología.

para arribar a soluciones democráticas y, además, el estudio casuístico, en contraposición a un método excesivamente deductivista basado en principios generales. El resultado del trabajo fue el informe Belmont (1983), en el que quedaron plasmados los principios de respeto a las personas (Justicia), Beneficencia y Autonomía y los procedimientos para hacerlos efectivos, es decir, el Consentimiento informado, la ponderación riesgo-beneficio y la selección equitativa de los sujetos de experimentación.

En 1979, dos norteamericanos, Beauchamp y Childress, publicaron un libro, "Principios de Ética Biomédica" (2001) que habría de resultar fundamental en el desarrollo de la bioética médica, por lo que justamente se considera el basamento teórico del principalismo bioético. Beauchamp y Childress agregaron el principio de No - maleficencia a los que quedaron plasmados en el Informe Belmont. En el libro establecieron por primera vez el sistema de cuatro principios que sería muy importante en la década inmediatamente posterior porque con el mismo, la Bioética asumió una particular forma de definir y manejear los valores.

Con esta obra, la Bioética, en su vertiente médica, adquirió su primera forma de expresión y la más difundida: el principalismo. Con él nació la Bioética Médica, o más exactamente, su primera escuela (la anglosajona), que influyó significativamente en todo su desarrollo ulterior. Al respecto, Delgado ha planteado:

"El principalismo ha dejado una huella indeleble en el desarrollo de la Bioética en general, y su núcleo conceptual ha sido incorporado al discurso académico y al aparato conceptual de la Bioética. Los principios de Autonomía, Beneficencia, No - maleficencia y Justicia representan conceptualmente momentos importantes a considerar en la toma de decisiones (Delgado, 2007)."

No obstante, otros autores plantean que, la Bioética se ha caracterizado por ser una propuesta práctica de principios éticos racionales, que pretenden una validez universal, independientemente de las culturas o civilizaciones (León, 2009). Esta propuesta universal de la Bioética se ha encontrado con varios obstáculos y retos a los que debe responder y en este trabajo trataremos de analizar lo referido a la manipulación de genes en el hombre.

Lo que se conoce en la actualidad como terapia génica, es el conjunto de procedimientos para suplir o compensar, al nivel de los genes, un defecto o alteración que origina una patología en el individuo. Puede ser utilizada para el tratamiento de enfermedades hereditarias o adquiridas durante la vida, ya que puede corregir un defecto genético, pero también puede dotar a las células de una nueva función (Pedrol, Casanova y Acosta, 2007).

Actualmente, se han descrito en la literatura científicos de protocolos para realizar terapia génica en humanos y se han intervenido miles de pacientes en el mundo. Aproximadamente el 70% de las terapias realizadas han sido para intervenir procesos neoplásicos, cerca de un 12 % para enfermedades infecciosas y más de un 9% para patologías monogénicas. Los métodos más utilizados emplean como vectores retrovirus, liposomas y adenovirus (Manzini, 2002; Casanova y Pedrol, 2007).

Lacadena (2008), refiriéndose a la terapia génica con células somáticas para el tratamiento de enfermedades graves considera que ésta puede considerarse ética debido a que: "Es apoyada por los principios fundamentales de Autonomía, Beneficencia y Justicia (...) la misma no presenta problemas éticos diferentes a los de cualquier otro tipo de terapia experimental tales como la utilización de nuevos fármacos o de técnicas quirúrgicas novedosas" (p. 1).

Por lo expuesto, la terapia génica somática ha sido ampliamente aceptada por la comunidad científica y positivamente valorada desde el punto de vista ético. De hecho, el equilibrio entre el daño incierto y los beneficios deseados ha sido examinado y ponderado desde instancias religiosas, éticas y del interés público, llegándose a la conclusión unánime de que los estudios y aplicación de la manipulación genética somática realizada con fines terapéuticos debe proseguir. En ese sentido, los principios formulados por Beauchamp y Childress (2001), aunque insuficientes, siguen siendo un instrumento válido para la reflexión bioética, en la medida en que sean interpretados desde una concepción que valore al individuo de la especie humana como un fin ético en sí mismo, nunca como medio para otra cosa que no sea su propia realización como individuo en sociedad.

No ha sucedido lo mismo con la terapia génica germinal que se enfrenta, por un lado, con obstáculos técnicos y, por otro, con disparidad de criterios respecto a su valoración ética. Por ello, el papel potencial de la manipulación de la línea germinal para la prevención de enfermedades genéticas es mucho menos claro que el de la modificación somática.

La introducción de genes en la línea germinal se ha llevado a cabo con éxito en diversas especies animales de laboratorio y domésticas como ratones, ratas, conejos, ovejas, cerdos, ganado vacuno, y más recientemente también en primates. Esto se ha logrado microinyectando directamente el ADN en los pronúcleos de los cigotos, microinyectando células embrionarias totipotentes genéticamente modificadas en blastocistos (Voncken, 2002) y también núcleos somáticos en ovocitos (Wilmut, 1997).

La terapia génica germinal en humanos podría tener un carácter de ingeniería perfectiva y presentaría problemas tanto biológicos como éticos.

Desde el punto de vista biológico, cuando se introduce un gen en las células de un individuo para que sinteticen más cantidad de un producto ya existente o uno nuevo, se puede afectar negativamente a muchos otros procesos bioquímicos, poniendo en riesgo el equilibrio metabólico global del individuo. La terapia génica germinal podría llevar a la propagación de efectos impredecibles en las generaciones futuras o producir efectos a largo plazo que pudieran cambiar las características genéticas de las poblaciones humanas.

Desde el punto de vista ético, hay que considerar que la aplicación de la ingeniería perfectiva implicaría, como ha sido valorado por Lacadena (Bergel, 2007) una triple problemática en relación a qué genes se deberían transferir, a quién hacer la transferencia génica y cómo impedir la discriminación contra los individuos que reciban o no el gen. Una variante de la ingeniería perfectiva podría ser intentar alterar o mejorar caracteres humanos complejos que resultan de la interacción de muchos genes y de éstos con el ambiente.

A las consideraciones anteriores habría que añadir el hecho cierto de que una vez que se hubiera autorizado y empezado la ingeniería perfectiva sería muy difícil detener el proceso lo que implicaría grandes riesgos de llegar a una ingeniería genética eugenésica.

En el momento presente, dado que la terapia génica germinal está llena de incertidumbres técnicas y éticas, no debería llevarse a cabo. En este sentido se han emitido documentos como La Declaración Universal de la UNESCO sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (1997) que en su Artículo 24 convoca al Comité Internacional de Bioética de la UNESCO a "la identificación de prácticas que pueden ir en contra de la dignidad humana, como las intervenciones en la línea germinal" (Lacadena, 1997), aludiendo, con gran probabilidad, a ese tipo de terapia.

Por otra parte, el Convenio relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina (Convenio Europeo de Bioética) de 1997 establece en su Artículo 13 que "únicamente podrá efectuarse una intervención que tenga por objeto modificar el genoma humano por razones preventivas, diagnósticas o terapéuticas y sólo cuando no tenga por finalidad la introducción de una modificación en el genoma de la descendencia" (De Siquiera, 2001) con lo que se evidencia la total oposición a la terapia génica germinal.

Los principios, por tanto, aunque siguen vigentes para la esfera diaria, próxima, de los efectos humanos recíprocos consideran sólo la humanidad presente, no consideran la futura, y es por ello que el principialismo no puede ser el estatuto epistemológico de la Bioética pues, aceptar esto, sería reducirla a la aplicación de un sistema moral y lo que es más reduccionista aún, a la aplicación de unos principios morales definidos de antemano.

IMPERATIVO TECNOLÓGICO

El imperativo tecnológico es considerado como la tendencia histórica y contemporánea de aplicar toda la capacidad técnica adquirida. Esta compulsión de hacer efectivo todo poder de realización es ciego a las implicaciones éticas que aparecen (González, 2004).

Las conquistas de la ciencia se expresan mediante la tecnología. La experiencia de la guerra, las investigaciones espaciales y los grandes laboratorios industriales ponen en evidencia que el desarrollo técnico depende estrechamente de la ciencia y el progreso de la ciencia depende fundamentalmente de la técnica. La ciencia crea nuevos modelos tecnológicos y

Actualmente se han descrito en la literatura científicos de protocolos para realizar terapia génica en humanos y se han intervenido miles de pacientes en el mundo. Aproximadamente el 70% de las terapias realizadas han sido para intervenir procesos neoplásicos, cerca de un 12 % para enfermedades infecciosas y más de un 9% para patologías monogénicas.

la técnica crea nuevas líneas de objetivos científicos. La frontera es tan tenue que no se puede identificar dónde está el espíritu de la ciencia y dónde la acción de la tecnología. Como ha planteado Talavera:

"Ciencia y tecnología, alma y cuerpo del nuevo imperativo que dirige los pasos de las investigaciones básicas, así como de la biología, de la física, de la neurología, de la genética, en fin de aquellos que consideramos los tan necesarios avances del conocimiento. Básica o aplicada, la investigación es siempre tecnocientífica, y por la simple observación de lo que sucede en un laboratorio de investigación no es posible distinguir si son procedimientos aplicados o no (Talavera, 2004)."

Siempre y en todo lugar, el aparato tecnológico está presente y tiene un peso decisivo.

El hecho de que la ciencia sea imparable puede tener dos lecturas: una de ellas relacionada con el hecho de que el progreso científico es continuo, lo que es incuestionable, y otra, que se refiere a que los científicos no están dispuestos a parar. Esta última plantea problemas importantes desde el punto de vista bioético, especialmente cuando lo analizamos a la luz del problema que nos ocupa, es decir, la manipulación de genes humanos. Por ejemplo, la técnica de clonación por transferencia nuclear, que incluye los procedimientos para introducir información genética de una célula somática en una célula germinal sin núcleo, para obtener una copia biológica de otro individuo vivo o fallecido, o la manipulación de embriones para la obtención de individuos que sean copias entre sí, ha comenzado a ser una realidad científica después que en 1997 se obtuviera el primer mamífero clonado (Wilmut, 1997). La presión social ejercida por sectores de la propia comunidad científica y por determinados grupos está creando un imperativo tecnológico de la aplicación de esta tecnología contra la cual parece imposible oponerse o ni siquiera establecer un diálogo de razones a favor o en contra. Es nuestro deber, si queremos mantener la vida en el planeta, hacer una reflexión moral sobre si podemos incidir en este avance constante de la ciencia y la tecnología, es indispensable preguntarnos si la naturaleza moral del ser humano puede permitirlo. González (2004) compara el imperativo tecnológico y el imperativo ético, mostrando

sus puntos de convergencia en la acción humana. En su análisis demuestra que si bien las valoraciones éticas se abren a los medios efectivos que la técnica pone a disposición, los avances técnicos requieren puntos de referencia éticos para mantener el sentido humano de sus logros. En este artículo el imperativo tecnológico formulado como "todo lo técnicamente posible puede ser llevado a cabo y debe ser llevado a cabo", se contrapone al imperativo ético de "es éticamente factible aquello, y sólo aquello que contribuya a una mayor humanización y debe hacerse". Es decir, corresponde al imperativo ético someter a revisión el imperativo tecnológico, tomando en cuenta el humanismo como factor de control y verificación "moral" de las acciones tecnológicas.

En este aspecto es importante considerar que las élites más fuertes, desde el punto de vista económico, ya no están basadas solamente en la posesión del capital sino en el poder de poseer información y, consiguientemente, en la tecnología. Hay una dependencia absoluta entre los que son innovadores y los usuarios de tecnología. Antes se adquirían manufaturas, ahora, datos; la nueva idea del valor se basa en la posesión de conocimiento y su monopolización y distribución puede ser punto focal de conflictos como ya se está constatando en el uso que se hace de algunos de los resultados derivados del Proyecto Genoma Humano por empresas aseguradoras y por las solicitudes de patentes sobre millares de secuencias de DNA humano (Talavera, 2004).

Los avances de la genética molecular, especialmente de la tecnogenética, tendrían la capacidad de introducir, en la conducta del hombre, capacidades insospechadas de manipulación de la naturaleza biológica y humana que hasta ahora no eran posibles. Si hasta el momento la evolución de las especies se producía por mecanismos más o menos naturales, ahora el hombre es capaz de romper esas barreras e intervenir en las mismas leyes que gobiernan la evolución. Ante esta perspectiva podríamos preguntarnos cuáles deben ser los límites adecuados para estas posibles intervenciones. Si seguimos el imperativo tecnológico de la aplicación de estas tecnologías estaremos apoyando el punto de vista de que el valor absoluto y por encima de todo es el avance del conocimiento por sí mismo y con ello pondríamos en

Una decisión bioética puede tener repercusión para el futuro y en esas circunstancias deben tenerse en cuenta, no sólo las razones a favor y en contra de hacer una determinada investigación, sino también las razones a favor y en contra de no hacerla.

riesgo otro mucho más importante que es la convivencia armónica entre los seres humanos.

Es nuestro deber, si queremos mantener la vida en el planeta, hacer una reflexión moral sobre si podemos incidir en este avance constante de la ciencia y la tecnología, es indispensable preguntarnos si la naturaleza moral del ser humano puede permitir eso, *si queremos seguir vivos*.

No se trata de detener el avance científico - tecnológico pues como ha sido planteado por Sagols: "Ante el avance de la ciencia y la tecnología, la Bioética no puede consistir en una resistencia al curso del mundo. Se requiere más bien de un análisis cuidadoso de las ventajas y desventajas para poner determinados avances al servicio del hombre y advertir con claridad las responsabilidades individuales y sociales que adquirimos".

El imperativo moral, universalmente válido, de hacer el bien y no perjudicar al otro, seguirá siendo insoslayable en la Bioética del futuro. No se podrá hacer una reflexión bioética, sin intentar darle un contenido moralmente justificable a este imperativo moral.

PRINCIPIO DE LA RESPONSABILIDAD DE HANS JONAS

Una decisión bioética puede tener repercusión para el futuro y en esas circunstancias deben tenerse en cuenta, no sólo las razones a favor y en contra de hacer una determinada investigación, sino también las razones a favor y en contra de no hacerla y esto, necesariamente, implica la búsqueda de nuevas bases de sustentaciones teórico-metodológicas más abarcadoras que las del principalismo.

Aunque Potter en su libro "Bioethics, Bridge to the Future" (1971) habla por primera vez de una visión "global" de la Bioética, como ética del medio ambiente, que debería unir de nuevo la ciencia y la filosofía, y sería el puente para salvar a la humanidad de un progreso científico deshumanizado, el mismo Potter, en una de sus últimas intervenciones públicas, insistió en su concepto de "bioética global" sosteniendo que: "para un futuro a largo plazo tendremos que inventar y desarrollar una bioética política (...) la Bioética mundial debe evolucionar hacia una bioética social a escala mundial políticamente activa" (Potter, 2001).

Hans Jonas nació en 1903 en Mönchengladbach, Alemania. De origen judío, recibió una formación humanística a través de la lectura de los profetas hebreos. Tuvo una intensa vida intelectual que en su último momento estuvo dedicada a la búsqueda de una nueva ética desde las bases, una ética de la responsabilidad.

En 1979 escribe su libro "El Principio de Responsabilidad para una civilización científica y tecnológica", que fue traducido al inglés en 1984. En él Jonas elabora la ética de la responsabilidad y plantea su deseo de reemplazar el "imperativo categórico" kantiano por un principio que debía tomar en consideración nuestra responsabilidad por una existencia continuada de la humanidad en el futuro: "Definitivamente desencadenado, Prometeo, al que la ciencia proporciona fuerzas nunca antes conocidas y la economía un infatigable impulso, está pidiendo una ética que evite mediante frenos voluntarios que su poder lleve a los hombres al desastre" (Jonas, 1995). Llama la atención sobre el creciente peligro que representan los riesgos del progreso técnico global y su utilización inadecuada. Hasta ese momento, el alcance de los preceptos éticos estaba restringido al ámbito de la relación con el prójimo en el momento presente. Era una ética antropocéntrica y dirigida a la contemporaneidad, al aquí y ahora. La moderna intervención tecnológica cambió drásticamente esa realidad al poner la naturaleza al servicio del hombre y susceptible de ser alterada radicalmente. De ese modo, el hombre pasó a tener una relación de responsabilidad con la naturaleza, puesto que la misma se encuentra bajo su poder. Además de la intervención en la naturaleza extrahumana, es grave la manipulación del patrimonio genético del ser humano, que podrá introducir alteraciones duraderas de consecuencias futuras imprevisibles.

El Principio de la Responsabilidad de Hans Jonas es una evaluación crítica de la ciencia moderna y de su "brazo armado" la tecnología. El filósofo muestra la necesidad que el ser humano tiene de actuar con cautela y humildad frente al enorme poder transformador de la tecnociencia. El orden ético está presente, no como realidad visible, sino como un llamado sensato que pide calma, prudencia y equilibrio.

El enorme acopio de conocimientos sobre los fenómenos naturales, unido a la impresionante escalada en la capacidad tecnológica para modificar genes o ensamblar genomas, eleva a los hombres a la categoría de buenos imitadores de la naturaleza.

A este nuevo orden Jonas le da el nombre de Principio de Responsabilidad.

Para que haya responsabilidad, es preciso que exista un sujeto consciente. El imperativo tecnológico elimina la conciencia, elimina al sujeto, elimina la libertad en provecho de un determinismo. La super-especialización de las ciencias mutila y distorsiona la noción del hombre.

Plantea que es necesaria una nueva propuesta ética, que contemple no sólo la persona humana, sino también la naturaleza. No basta, por tanto, una ética de la prudencia, es necesaria una ética del respeto, fundamentada en el temor al propio peligro que somos capaces de prever: "La justificación de una ética tal que ya no permanezca circunscrita al ámbito inmediato e interpersonal de nuestros contemporáneos habrá de prolongarse hasta la metafísica, pues sólo desde la metafísica cabe hacer la pregunta de por qué debe haber en general hombres en el mundo; de por qué es, por tanto, válido el imperativo incondicional de garantizar su existencia futura".

En todo caso, deberá ser una ética de la responsabilidad centrada en este nuevo deber del hombre de preservar su propia especie, frente a una ciencia sin valores ni responsabilidad que nos promete una utopía de progreso indefinido. Se siente afectivamente responsable aquél a quien se le confía la guarda de algo perecedero. La inconsiguiente intervención del hombre puede llevar a la muerte.

Ante la posibilidad de que la muerte sustituya a la vida, el futuro es el lugar de un temor específico, para el cual Jonas introduce la figura de la "heurística del temor". Un temor cuyos objetivos son los posibles peligros que amenazan a la humanidad en el plano de su permanencia, de su supervivencia. En proporción al aumento del grado de peligro del hombre crece en importancia su responsabilidad como tutor de todas las formas de vida.

Son emblemáticos los peligros que afectan el ecosistema, dentro del cual se desarrollan las actividades humanas, o los que resultan de la manipulación biológica aplicada a la reproducción humana, o a la identidad genética de la especie humana. El principio de responsabilidad hacia las generaciones futuras es extensible a la investigación genética y

biomédica actual pues Jonas propone: "Actúa de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica". (1995).

En relación a la manipulación genética, donde el hombre toma en sus manos su propia evolución, advierte: "Ante un potencial casi escatológico de nuestra tecnología, la ignorancia sobre las últimas consecuencias será, por sí sola, razón suficiente para una moderación responsable (...) Hay otro aspecto digno de mencionarse, los no nacidos carecen de poder (...) ¿Qué fuerza debe representar el futuro en el presente?" Añade, además, en ese sentido: "Una herencia degradada degradará también a los herederos (...). Mantenerla incólume a través de los peligros de los tiempos, más aún, frente al propio obrar del hombre, no es una meta utópica, pero tampoco es en lo absoluto una meta modesta de la responsabilidad por el futuro de los hombres."

La terapia génica germinal y el clonaje plantean cuestiones problemáticas como son la propagación de efectos impredecibles en las generaciones futuras o los efectos a largo plazo que pudieran cambiar las características genéticas de las poblaciones humanas en caso de que se llegaran a emplear a gran escala.

CONSIDERACIONES FINALES

El enorme acopio de conocimientos sobre los fenómenos naturales, unido a la impresionante escalada en la capacidad tecnológica para modificar genes o ensamblar genomas, eleva a los hombres a la categoría de buenos imitadores de la naturaleza.

El hombre tiene ante sí la posibilidad de transformarse a sí mismo y controlar su propia evolución biológica. Las diferentes metodologías que, tanto en el plano teórico como sobre la base de los resultados experimentales, se valoran para la modificación genética en humanos son tan variadas, se desarrollan tan vertiginosamente y tienen tantas implicaciones sociales, políticas, económicas y culturales que solamente una visión ética que surja de la reflexión responsable de los propios científicos podrá permitir el establecimiento de un campo de acción delimitado y respetado en esta materia.

REFERENCIAS

- Bergel, S. (2007). Responsabilidad social y salud. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 7(12), 10-27.
- Beauchamp, T. y Childress, J. (2001). *Principles of Biomedical Ethics*. Fifth Edition: Oxford University Press.
- Casanova, A.R y Pedrol, R. (2007). Manipulación genética en humanos. En J. R. Acosta, editor. *Bioética desde una perspectiva cubana* (p.823-839). La Habana: Publicaciones Acuario, Centro Félix Varela,
- De Siqueira, J.E. (2001). *El principio de la responsabilidad de Hans Jonas*. *Acta Bioethica*, 7 (2).
- Delgado, C. (2007). *Hacia un nuevo saber*. La Habana: Ediciones Acuario.
- González, G. (2004). El imperativo tecnológico una alternativa desde el humanismo. *Cuad. Bioét.* 1^a, 37-58.
- Jonas, J. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- Lacadena, J.R. (2008). *Terapia Génica 2*. Recuperado de: *Genética y Bioética*, www.cnice.mecd.es.
- Lacadena, J.R. (1997). *Genoma Humano y Derechos Humanos* (pp. 8 – 10). *Vida Nueva*, 2115.
- León F. (2009). Bioética: entre la universalidad y la interculturalidad. Los desafíos éticos de la globalización. *Rev Medicina y Humanidades*. (2) 1-12.
- Mancini R. (2002). *Genoma Humano y Terapia génica: un paradigma para la bioética del tercer milenio*. Recuperado de <http://www.uchile.cl/bioetica/doc/genoma.htm11>.
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, (1983). *Belmont Report: ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. Washington, DC: Government Printing Office.
- Pedrol, R. Casanova, A.R. y Acosta, A. (2007). El SI y el NO de la terapia génica. En: Delgado, C. editor. *Bioética y medio ambiente*. Cuba: Editorial Félix Varela.
- Potter, V.R. (1971). *Bioethics, Bridge to the Future*. New Cork: Prentice Hall
- Potter, V.R. (2000). Conferencia inaugural del Congreso Mundial de Bioética, Gijón, 2000. Recogida por Parenti FR. Bioética y Biopolítica en América latina. En: Acosta J, *Bioética para la sustentabilidad*. Centro Félix Varela: La Habana.
- Sagols, L. (2006). *Responsabilidad bioética ante la información genética*. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Salud y Derecho, UNAM.
- Santos y Vargas, L. (2002). Valuación bioética del proyecto "genoma humano". *Acta Bioética* 8(1), 111-123.
- Siqueira, J.E. (2001). El principio de responsabilidad de Hans Jonas. *Acta Bioethica*. 7(2).
- Talavera, P. (2004). Patentes sobre genes humanos: entre el derecho, el mercado y la ética. *Cuad. Bioét.* 2^a, 213.
- Voncken, J. W. (2002). *Genetic Modification of the Mouse. General Technology; Pronuclear and Blasocyst Injection*, en: M. H. Hofker and J. van Deursen (eds) *Methods in Molecular Biology*, vol. 209: *Transgenic Mouse Methods and Protocols*, Totowa, NJ: Humana Press Inc. p.9-34.
- Wilmut I, Schnieke, A.E y Mcwhir, J. (1997). Viable offspring derived from foetal and adult mammalian cells. *Nature*, (385) 812.