

Retos de la Bioética en el siglo XXI:
 “evolución para la evolución”

La Ciencia Genómica, como caso biotecnológico paradigmático

► **Ana Isabel Gómez Córdoba***

“Todo poder absoluto corrompe absolutamente.”

Montesquieu

► **O66**
 Bioética

THE BIOETHICS CHALLENGES IN THE XXI CENTURY : “EVOLUTION FOR THE EVOLUTION”. THE GENOMIC SCIENCE AS A PARADIGMATIC BIOTECHNOLOGY CASE

► RESUMEN

La ciencia genómica cambió la evolución de la vida en el planeta, planteando una serie de dilemas éticos, que requieren de la transformación de la bioética para responder a los retos que enfrentara en el Siglo XXI. Este artículo manejará cuatro temas : Tecnociencia, biotecnología y ciencia genómica; bioética; bioética y ciencia genómica; y las relaciones entre la bioética, la ciencia genómica y el bioderecho.

► Palabras Clave

Tecnociencia, Biotecnología, Genética, Genoma, Ingeniería genética, Bioética, Dilemas éticos.

► **Fecha Recepción: Mayo 7 de 2007**

► **Fecha Aceptación: Noviembre 11 de 2007**

* Médico pediatra especialista en gerencia en Salud Pública de la Universidad del Rosario, Magister en Bioética de la Universidad del Bosque, miembro de ANALBE y del Centro interinstitucional de estudios en bioética y derecho medico-sanitario de la Facultad de Medicina del Rosario. Actualmente se desempeña como Director del Programa de Medicina de la Universidad del Rosario, y pertenece al grupo de investigación en educación, línea de investigación en bioética y derecho medico sanitario, de la Universidad del Rosario reconocido por COLCIENCIAS categoría B. Email: agomezester@gmail.com



067

▶ ABSTRACT

The genomic science changed the evolution of life in the planet, established seldom ethical dilemmas, that require bioethics transformation in order to response to the challengers that the XXI century has.

This article will explain four themes: Techno-science, biotechnology, and genomic science; bioethics; bioethics and genomic science; and the relations between bioethics, genomic science and biolaw.

▶ Key Words

Techno science, Biotechnology, Genetics, Genome, Genetic engineering, Bioethics, Ethical dilemmas.

INTRODUCCIÓN

La Bioética como disciplina ha sufrido cambios en su quehacer, ámbitos de aplicación y medios desde su nacimiento en la década de los 70, sin embargo las transformaciones más relevantes están por suceder; los desarrollos tecnocientíficos de tipo biotecnológico especialmente los relacionados con la genética, ofrecerán en el siglo XXI, los más increíbles retos para la supervivencia de la hombre y la vida en el planeta, y demandarán a la Bioética continuar su proceso de transformación: “*evolución para la evolución*”. La reflexión del tema se dividirá en IV partes: Tecnociencia, biotecnología y ciencia genómica; Bioética; bioética y ciencia genómica; y las relaciones entre la Bioética, la ciencia genómica y el bioderecho.

PARTE I: TECNOCENCIA, BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA GENÓMICA

Tecnociencia y Biotecnología

La historia de la humanidad vista a través del conocimiento y su aplicación ha pasado por las eras industrial, de la información y actualmente se encuentra en el siglo de la biotecnología (tercera revolución industrial); paralelamente desde el punto de vista ético la humanidad ha transitado desde la era pagana, hacia la teológica, y se encuentra actualmente en la secular.

Para entender el papel de la Bioética en este siglo en su interacción con una de las expresiones con mayor poder transformador de la tecnociencia: la biotecnología, es necesario caracterizarlas a ellas y a su expresión paradigmática: la genética.

Las innovaciones tecnocientíficas han sido caracterizadas por Bruno Latour como “la proliferación de híbridos, de realizaciones que embrollan las divisiones esencialistas en un complejo entramado de ciencia, tecnología, política, economía, naturaleza, derecho de ciencia y tecnología”, (MEDINA, KAWIATKOWSKA, (2000): 37), en donde la ciencia es el conocimiento que permite cambiar la manera como vemos la realidad y la tecnología son las técnicas, instrumentos y herramientas que al ser aplicados modifican la manera como vivimos el mundo.

La biotecnología “es la aplicación de organismos, componentes o sistemas biológicos para la obtención de bienes y servicios. Es una empresa intensamente interdisciplinar, caracterizada por la reunión de conceptos y metodologías procedentes de numerosas ciencias para aplicarlas tanto a la investigación básica como a la resolución de problemas prácticos y la obtención de bienes y servicios.”

(PAREJA (2005): 1) La biotecnología, tiene campo de aplicación en la vida vegetal, animal y humana, y tiene aplicaciones en la agricultura, alimentación, la energética, la química y la salud, con el objetivo de proporcionar beneficios a la humanidad. (LEÓN (2003): 9-19).

Pero sin lugar a dudas quien nos aporta el valor central de la biotecnología como disciplina transformadora de la humanidad y los seres vivos en el Siglo XXI es *Carlos Maldonado* al definirla como “una tecnología habilitante, con amplio potencial de aplicación en distintos ámbitos. Como la posibilidad de construcción de la evolución”. (MALDONADO (2004): 81-104)

Los hechos más relevantes que caracterizan a la biotecnología y que van delimitando las exigencias de desarrollo bioético se resumen así: (RODRÍGUEZ 2006: 35-43)

- Sus aplicaciones y desarrollos involucran las diversas creencias, valores y fines de sus agentes.
- Posee un poder transformador debido al impacto ambiental y social (económico y cultural) de sus aplicaciones.
- Implica riesgos o posibilidades de daños y/o beneficios, por lo tanto se mueve en el campo de la probabilidad, la incertidumbre y la ignorancia.
- Debido a que se encuentran en el ámbito de las disciplinas de frontera, tiende a la autonomía y a eludir el control social implementado a través de regulaciones, debido a su rápido recambio y aplicación.
- La percepción de la sociedad frente a la biotecnología se ubica entre la tecnofilia y la tecnocientofobia, producto del valor o creencia que mueva la especulación sobre la tecnociencia. La aplicación biotecnológica en el hombre especialmente a través de la genética, se asocia al riesgo que el hombre pase de a ser un fin a un medio u objeto.
- Cada vez más, los desarrollos biotecnológicos actuales requieren grandes inversiones que son hechas por empresas multinacionales de carácter privado que tienen un natural ánimo de lucro, en un contexto de aplicación global y no por los estados, por lo cual dependen de lógicas de mercado y eficacia mercantil, y protección de innovación en bienes y servicios a través de sistemas de patentes.
- Genera brechas entre los países pobres y ricos en razón que estos últimos tienen escasa capacidad de desarrollo biotecnológico, y se convierten en consumidores sometidos a leyes de oferta y de demanda, o en lugares de materia prima biológica.

Biotecnología y la ciencia genómica: Una mirada histórica

La genética o ciencia genómica, “es la rama de la biología que estudia los fenómenos de la herencia y la

variación bajo todos los aspectos en los organismos vivientes” tiene un desarrollo reciente, con importantes antecedentes históricos: (Glick (1998): 1-684). (PAREJA, 2005, p 1-18) (Gonzalez (2005): 1-42).

- 1865, Mendel establece las bases de la genética al descubrir que determinados caracteres se transmitían de una generación a otra (por observación del fenotipo se infiere el genotipo).

- 1909 se acuña la palabra gen, como unidad de herencia.

- 1920 Morgan y Müller establecen las diferencias entre el genotipo (conjunto de genes) y el fenotipo (la expresión observable).

- 1950 Avery y cols, establecen que el ADN es el principal componente de los cromosomas y que en él se encuentra la información genética de los seres vivos. Beadle y Tatum establecieron la relación entre cada gen y su expresión proteica (asociación de genética y bioquímica).

- 1953 Watson, Crick, Wilkins y Franklin, revelan la estructura de doble helice del ADN, el ícono científico por antonomasia, con cuatro bases nitrogenadas adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T), desde una aproximación matemática y experimental.

- Década de los 60: Descubrimiento a través de la biología molecular de los procesos de la herencia: replicación, transcripción y traducción de los 4 nucleótidos del ADN se producen las proteínas basadas en 20 aminoácidos, dogma de la biología molecular (por observación del genotipo se infiere el fenotipo), lenguaje del código genético (nucleótidos-codones) y el operon como unidad de expresión y regulación y finalmente el carácter dinámico de algunos segmentos del ADN

- Década de los 70: Descubrimiento de enzimas que pueden fragmentar el ADN de manera inespecífica, en 1970 Hamilton Smith descubren una enzima de restricción específica y en 1972 Mertz y Davis descubren enzimas ADN ligasas, descubrimientos que son la base de la producción de moléculas recombinantes, de carácter inerte y que posteriormente al ser introducidas en células vivas podían expresar su material genético, con los primeros experimentos realizados en 1973 por Stanley Cohen y Herbert Boyer, que darían posteriormente nacimiento a una de las importantes expresiones de la biotecnología: *la ingeniería genética*, que permite la formación *in vitro* de nuevas combinaciones de material genético: Clonación de material genético.

- Posteriormente se trabajó en la caracterización del ADN o gen clonado, y subclonación que llevó a la posibilidad de establecer mapas genéticos (métodos físicos y

químicos, como el de Sanger, que modificado permite actualmente la secuenciación automática de nucleótidos.

- En la década de los 80, Kary Mullis inventa la reacción de cadena de polimerasa, que permite producir *in vitro* grandes cantidades de secuencia de AND específica sin requerir de un organismo huésped, es decir permite encontrar secuencias específicas en el infinito que representa el material genético y producir las.

- 1990 Inicia el Proyecto internacional de genoma humano, en el que participan Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Francia, China y Alemania, su objetivo era descubrir la secuencia del material genético del hombre, que se obtuvo por dos vías diferentes: una pública dirigida por Watson inicialmente y luego por Collins (basado en cartografías y que pretendía dar a conocer de inmediato los resultados dado que se trataba de un patrimonio de la humanidad), y una privada liderada por Venter (métodos de *Shotgun sequencing* y con carácter de patente), El primer borrador de la secuencia del genoma humano fue publicada simultáneamente el 12 de febrero del 2001 en *Nature*, los resultados del proyecto público y en *Science* los del privado. El 23 de abril del 2003 se publicó la secuencia definitiva, dando fin al proyecto internacional de genoma humano, y continuando a través de otros proyectos como el de proteómica y *Hap Map*.

El genoma humano contiene entre 35.000 y 40.000 genes (las moscas tienen 13.000 y la estructura genética humana es diferente a la del Chimpancé en sólo 1 o 1.5%), que poseen la información hereditaria de tipo filo y ontogénico (“gen archivo”), el cual se localiza en secciones dentro del ADN de manera asimétrica, de las cuales menos del 2% se relaciona con la codificación de proteínas, el restante ADN (“gen egoísta”) se ocupa de su propia autorregulación, posiblemente tiene que ver en cómo, cuándo y dónde se expresan las proteínas; “un mismo gen produce múltiples manifestaciones y una manifestación corresponde a infinidad de genes y sus diversas interacciones, dentro del concepto del “pangen”. Los genes tienen capacidad de encender o apagar la expresión genética, “gen switch”, y el ADN puede auto replicarse para producir proteínas, aunque no siempre los hace de manera perfecta (mutación) dando lugar a la diversidad base de la evolución o a la enfermedad. Las teorías más avanzadas (Tooby y Cosmides) afirman que los genes pueden hacer experiencia, leer la información del entorno y responder a ella.

Como se infiere de los anteriores conceptos, el conocimiento genómico es un proceso en ciernes, del cual la ciencia ha logrado dilucidar los aspectos básicos, respecto

a su estructura y funcionamiento, aunque está aún lejos de entender la compleja interacción de los genes; ejemplo de esto es el "ADN egoísta", su interrelación con el medio ambiente que permitiría tener una visión que supere el determinismo genético y el desarrollo de tecnología que convierta el conocimiento adquirido en un bien social bajo la forma de biomedicina.

Aplicaciones de la ciencia genómica:

El campo de acción del conocimiento genómico se extiende a todos los seres vivos: animales, plantas y seres humanos, con el fin de "mejorarlos", modificarlos o manipularlos, aunque concentraremos nuestro interés en lo relacionado con su aplicación en la salud humana, específicamente en lo que se denomina medicina genómica, predictiva, molecular, reparativa y antienviejamiento.

La ciencia genómica, incluye la manipulación de ADN, células, embriones y seres humanos, antes y durante la fecundación, en la gestación, después del nacimiento e incluso a través de la muerte en su relación con la criogenia y tiene los siguientes campos de acción: (VIDAL 2006: 1-17)

- Desarrollo del conocimiento en ciencias básicas y su aplicación clínica: entendimiento de la estructura y fisiología celular, y las bases moleculares-bioquímicas y mitocondriales de las enfermedades; estudio de la genética funcional o patogénica, es decir de los mecanismos que permiten que el genotipo se traduzca en un fenotipo anormal o el diseño de modelos animales de enfermedades humanas.
- Determinación de la información básica genética de los individuos y las comunidades: Diagnóstico prenatal, premórbido y mórbido, diagnóstico de mutaciones genéticas que producen enfermedades que permite la identificación de los genes asociados a enfermedades y la predisposición individual o colectiva a determinadas

enfermedades; la respuesta individual a medicamentos (Farmacogenómica) que estudia la variabilidad de la respuesta farmacológica derivada de influencias genéticas individuales evitando efectos colaterales indeseables, y aumento de la efectividad; una segunda dimensión es el rastreo con fines forenses de la identidad genética. Cada persona podrá conocer las características específicas de su material genético.

- Aplicaciones terapéuticas: prevención y tratamiento de enfermedades de origen genético, a través de la terapia génica (administración e introducción de material genético en un tipo celular o tejido apropiado para afectar la expresión génica con el fin de obtener un efecto terapéutico deseado) de células somáticas, limitada a cada individuo en la que se aplique; terapia génica de células germinales en la que el cambio en el material genético se transmite de una generación a otra, ejemplos de terapia génica es el tratamiento de la deficiencia de adenosina deaminasa o el tratamiento de la hemofilia; producción de nuevos agentes terapéuticos a partir de hormonas, proteínas y anticuerpos, con los que el organismo se regula y defiende (manejo del fenotipo clínico, al fenotipo metabólico y proteico) como es el caso de la insulina, eritropoyetina, el factor VII y la vacuna contra la hepatitis B).

- Aplicaciones eugenésicas: selección de individuos en función del material genético o modificación de este respecto a determinados criterios, la cual se denomina manipulación genética con fines de "mejora o perfeccionamiento". Se podrá entonces dotar a los recién nacidos con genes protectores contra ciertas formas de cáncer o contra el SIDA, eliminar toda predisposición a la obesidad, al alcoholismo, farmacodependencia o la diabetes, reemplazar o modificar los genes asociados con enfermedades mentales o del comportamiento antisocial, aumentar las dotes artísticas mejorando la agudeza visual o auditiva de éstos, desarrollar

El campo de acción del conocimiento genómico se extiende a todos los seres vivos: animales, plantas y seres humanos, con el fin de "mejorarlos", modificarlos o manipularlos, aunque concentraremos nuestro interés en lo relacionado con su aplicación en la salud humana, específicamente en lo que se denomina medicina genómica, predictiva, molecular, reparativa y antienviejamiento.

facultades cognitivas (refuerzo del gen que convierte la memoria a corto plazo en de largo plazo), seleccionar de determinados fenotipos (selección del mejor embrión del lote) e incluso introducción de genes de otras especies, que lo hagan más veloces, fuertes.

La tecnociencia, en su caracterización de la forma más compleja de la biotecnología: la genómica, permite como nunca antes al hombre intervenir en los caracteres de la vida humana esenciales y considerados hasta ahora no operables, y modificar la base racional de la vida: El material genético (SCHRAMM, KOTTOW, (2001): 259-267), con el riesgo adicional como lo anota *G. Hottois*, que "sus acciones se extiende a todos los sectores de la vida social y privada, siendo muy difícil diferenciar entre lo terapéutico y el deseo", o callan al advertir que tanto la ciencia como la sociedad tienen una "visión ambiciosa de la medicina: debe liberar del sufrimiento, la muerte, la determinación genética y la fealdad".

Este escenario a pesar de lo esperanzador que es, no está exento de riesgos generados de la interacción de la vida con la tecnología y del ejercicio del poder en la producción y reproducción de la vida, del carácter de "dato sensible" que tiene el material genético y de la posibilidad de alterar la vida tal como la hemos conocido hasta ahora. Algunos de los riesgos que generalmente se mencionan (desde la mirada tecnocientofóbica) son (RODRIGUEZ (2006): 85-99): Discriminación genética *in útero* con aborto de fetos "imperfectos genéticamente"; uso inadecuado de la información genética con fines discriminatorios en los ámbitos laboral o en los sistemas de aseguramiento de la salud, fecundación inter-especies; alteración entre los límites de la vida y la muerte, lo natural y lo artificial, lo terapéutico y lo fútil y el sujeto y el objeto; creación de transgénicos que alteren el equilibrio natural y disminuyan la biodiversidad a expensas de la diversidad artificial; diagnóstico de enfermedades para las cuales no existe un tratamiento cercano (nihilismo terapéutico); surgimiento de una élite biotecnológica dueña de las patentes sobre la vida que innova en bienes y servicios de carácter privado, y que genera problemas de accesibilidad; aumento de la brecha entre países pobres y ricos y modificación de las relaciones económicas entre ellos (bioeconomía); manipulación de material genético patrimonio de futuras generaciones; existencia de nuevas castas (perfeccionados Vs nacidos naturales); pérdida de la dignidad de las personas debido a la manipulación de los individuos desde su comportamiento y de su propia identidad genética, y la pérdida de su intimidad.

Concluyendo: la ciencia genómica como ejemplo paradigmático de la tecnociencia-biotecnología, ofrece amplias

posibilidades para el mejoramiento de la humanidad pero su uso también ofrece riesgos y repercusiones a nivel biológico, social, económico y político, que requieren ser analizados cuidadosamente sin que esto signifique una limitación de la libertad científica.

PARTE II: BIOÉTICA

El término Bioética (del griego *bios*, vida y *ethos*, ética) es acuñado en la década de los 70 en Estados Unidos por el oncólogo experimental Van Rensselaer Potter; nace en la conjunción, de la ética hipocrática, caracterizada por el respeto a los principios de "no hacer daño" y "hacer el bien" y el surgimiento de nuevas corrientes filosóficas que permearon el pensamiento médico, como respuesta a los dilemas morales que emergían de la expansión tecnocientífica y de su interacción con la vida. Potter, la conceptualiza como una disciplina que fuera el puente entre las ciencias biológicas y las humanísticas (Bioethics the bridge to the future, 1971: 1-205). Posteriormente, evolucionó a un concepto más amplio, producto de la combinación del conocimiento científico y filosófico, orientado al bien social de la supervivencia del hombre, otros seres vivos y el medio ambiente (*The global bioethics*), fundamentada en el desarrollo aceptable y supervivencia global: La bioética Global. (Hernandez (2002): 1-100).

El nacimiento de la bioética se da en un contexto histórico-social del cual se destacan las siguientes tensiones, entre otras: (Garzón (2000): 19-37)

Proceso de secularización de la sociedad occidental, con la desaparición de códigos morales únicos y la emergencia de códigos múltiples; mayores recursos diagnósticos y terapéuticos; desarrollo industrial, aumento poblacional y contaminación del medio ambiente; movimientos pacifistas y ecologistas; lucha por los derechos humanos y los de las minorías; la mundialización, y en los últimos años los avances tecnológicos han generado nuevas tensiones y dilemas morales, originados en la posibilidad de manipular la vida.

No existe un consenso sobre si la Bioética es una disciplina o una ciencia, ya que en su accionar confluyen tecnociencias, ciencias humanas y otras disciplinas como el derecho, la ética y la filosofía. En el contexto que nos ocupa, la Bioética como una disciplina científica de frontera definida a partir de problemas complejos de frontera, cuyo objeto son los seres vivos los cuales no preexisten, son evolutivos. (MALDONADO (2005): 4-5)

G. Hottois la define como "Síndrome significativo acerca de las preguntas, problemas, angustias y esperanzas de una civilización del cambio tecnocientífico, plural, diversa (inequitativa), apegada a libertades individuales y regulada por el mercado y el dinero", es una "ética secular de la tecnociencia". (HOTTOIS: (2001): 185)

Se caracteriza por la diversidad de disciplinas, filosofías, ideologías, religiones, visiones éticas e intereses, que acoge en su interior siendo por definición pluridisciplinaria y pluralista, de tal forma que permite el diálogo que supera la negociación que instrumentaliza, a través de la argumentación de las distintas posturas, para llegar a consensos e identificar y buscar solución a los disensos. (Gonzalez (2005): 43-57)

La Bioética ha tenido limitaciones y errores históricos, asociados a la inadecuada interpretación de su quehacer, las cuales es importante evidenciar en razón de los retos que el poder del conocimiento genómico impondrá a la Bioética en el Siglo XXI, los cuales la obligan a transformarse, a "evolucionar para esta nueva forma de evolución," y que fueron resumidos en la ponencia del autor "futuro de la Bioética" que hizo parte del ciclo de conferencias "Juicio crítico a la bioética" del Instituto Colombiano de Bioética de la Academia Nacional de Medicina de Colombia. Estos son:

Uso de la Bioética como una mera herramienta metodológica; hipertrofiada en su aplicación en el ámbito científico y tecnológico médico; descuidando los temas relacionados con la macrobioética; dificultades por desarrollar el diálogo transdisciplinario; debilidades en el análisis problemático desde las dimensiones políticas, sociales, económicas, históricas y culturales; concentrada en los ámbitos académicos, con dificultades para entablar un diálogo con el ciudadano común; universalización de los patrones euro-norteamericanos y sobreuso del modelo principalista para ayudar a resolver problemas de ética de relación.

PARTE III: BIOÉTICA Y CIENCIA GENÓMICA

Las preguntas

Para orientar la identificación de los retos que obligan a la Bioética a una transformación de sus principios, ámbitos, herramientas y relaciones, es necesario plantear los siguientes dilemas éticos generados de la aplicación de la ciencia genómica, a manera de preguntas:

¿Todo lo técnicamente posible es éticamente factible, todo lo éticamente factible es técnicamente posible? ¿Cuál es el fin de la biotecnología? ¿Cuáles son los

valores y principios que guían el desarrollo biotecnológico en una sociedad plural y cambiante en un mundo globalizado? ¿Cómo lograr que la investigación biotecnológica equilibre sus intereses comerciales con una preocupación por los problemas prioritarios globales? ¿Cómo balancear la protección a la propiedad intelectual con el beneficio a las poblaciones vulnerables? ¿Cómo equilibrar los bienes privados, con los públicos y comunitarios generados por la industria biotecnológica? ¿Cómo lograr que la investigación biotecnológica en los países en desarrollo se produzca dentro del concepto de desarrollo humano sostenible? ¿La ciencia debe estar al servicio del hombre o él es un objeto de la ciencia? ¿El papel de la Bioética de cara a los desarrollos biotecnológicos es el de una mirada retrospectiva analizando los efectos o prospectiva o anticipatoria? ¿Cómo balancear en la mirada anticipatoria la visión tecnofílica con la tecnocientofóbica? ¿Cómo lograr un desarrollo científico equilibrado con el desarrollo progresivo de valores compartidos entre la ciencia y la sociedad que equilibre mejoramiento vs. perfeccionamiento? ¿Existe una manera de aplicar el conocimiento genómico que permita la evolución sabia de la humanidad?

Retos de la Bioética para el Siglo XXI en el paradigma de la ciencia genómica

Ya hemos expuesto las posibilidades que brinda la biotecnología expresada como ciencia genómica respecto a su poder transformador; en este sentido sus opciones pueden ser resumidas así: (Hottois (1991): 149-175)

"Intentar todo lo tecnocientíficamente posible; dar un reconocimiento global de la conservación del hombre-naturaleza; optar por la vía intermedia en la que se intenten algunas de las posibilidades tecno científicas en función de ciertos criterios a determinar".

En coincidencia con el profesor *Hottois*, en que la tercera opción es la ideal, puesto que permite el desarrollo equilibrado del conocimiento tecnocientífico y los valores sociales, con el fin de buscar el beneficio justo de la humanidad: "cuanto mas potentes son los medios, más urge responsabilizarse por ellos y encauzarlos a buenos fines", (Jonas (1995)) por esta razón se afirma que "el siglo de la biotecnología será el siglo de la Bioética".

Los principales dilemas de esta época, surgen al entender el poder y las tensiones económicas que obran sobre la producción y la reproducción de la vida, (Lazzarato 2000,) y el reto de la Bioética está en lograr propiciar dentro de la sociedad, con la intervención de sus distintos actores el equilibrio de poder entre: el hombre creador y el

hombre criatura, el mejoramiento y el perfeccionamiento, los bienes individuales y los públicos, los diferentes intereses colectivos y sistemas de valores, el imperativo tecnológico sobre protección de la vida y la dignidad de las personas, el saber (tecnociencia), el poder (la política) y el deber-valorativo (la ética). (Parenti (2003): 1-9)

Motesquieu afirmaba que “todo poder absoluto corrompe absolutamente”, y es por esto que la Bioética debe propender por la sustentación del concepto que: el poder restringido es un poder mejorado.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la ciencia genómica se convierte en un primer reto de la Bioética a la luz de las situaciones dilemáticas del Siglo XXI, que nos ocupa en la forma de identificar y ponderar de manera exacta y amplia el impacto de la biotecnología en las esferas: biológicas, sociales, políticas, económicas, antropológicas, filosóficas y jurídicas, así como los riesgos morales y conflictos de interés de cada uno de los actores involucrados, para buscar sus causas y permitir el surgimiento de nuevas ideas, dentro del marco del respeto a la dignidad de hombre, que protege su condición de fin, no de medio, y la protección del material genético de las posibilidades de patentamiento indiscriminado.

Algunos de los principios que emergen como principios articuladores, y que orientaran los desarrollos biojurídicos son respecto a la ciencia genómica entre otros: (Naranjo (2006): 24-52)

- Justicia: entendida la adaptabilidad que permite que los adelantos de la ciencia sean incorporados por la sociedad, con equidad en el acceso, solidaridad y subsidiaridad, que permita la construcción de bienes públicos o

Para esto la Bioética debe propiciar el diálogo, la argumentación y la participación social, en un contexto de democracia deliberativa, de todos los actores: tecnócratas, científicos, estados, legisladores, entes supranacionales, ciudadanos informados, y empresarios, que permita analizar y argumentar desde la pluralidad, para buscar consensos y entender y superar disensos, en el marco de una nueva biopolítica, que favorezca el gobierno de los individuos sobre sí mismos (autocontrol) y sobre los otros como seres libres, que minimicen la dominación y garanticen la libertad, la diversidad y la no discriminación.

comunitarios, equilibrio en la distribución de riesgos y beneficios, y el trato no discriminatorio e imparcial.

- Autonomía: expresada además del respeto a la autodeterminación, y a la libertad, también como el derecho a la intimidad y a la confidencialidad. La autonomía articulada en una sociedad plural se manifiesta como tolerancia.

- Beneficencia y no maleficencia, combinados con los principios de proporcionalidad y precaución.

- La responsabilidad con el patrimonio genómico de las futuras generaciones, y el capital de biodiversidad.

¿Pero cómo, cuándo y quién debe fijar los criterios y los medios para moldear este poder restringido, para que efectivamente sea un poder mejorado a favor de la humanidad y el desarrollo de la ciencia?

Para esto la Bioética debe propiciar el diálogo, la argumentación y la participación social, en un contexto de democracia deliberativa, de todos los actores: tecnócratas, científicos, estados, legisladores, entes supranacionales, ciudadanos informados, y empresarios, que permita analizar y argumentar desde la pluralidad, para buscar consensos y entender y superar disensos, en el marco de una nueva biopolítica, que favorezca el gobierno de los individuos sobre sí mismos (autocontrol) y sobre los otros como seres libres, que minimicen la dominación y garanticen la libertad, la diversidad y la no discriminación. (Herrera 2006) (Binde: 1-439)

Para el logro de estos objetivos la Bioética deberá propiciar el pensamiento sistémico, superando las debilidades en el análisis problemático incluyendo las dimensiones que pueden ser afectadas por la

biotecnología: políticas, sociales, económicas, históricas, culturales, técnicas, antropológicas, religiosas y jurídicas, las cuales son necesarias para la reflexión con una visión optimista-crítica del aporte de la ciencia al beneficio del hombre. Esta aproximación debe superar los conflictos ideológico-religiosos y profundizar en los conflictos de interés, debe ser pragmática en la medición de los riesgos y beneficios, capaz de establecer algoritmos morales, medir probabilidad de riesgo, impacto y gravedad del daño, profundizar en los problemas de distribución de bienes y beneficios, y propender por la búsqueda de las vías de mitigación de los riesgos y daños para permitir el desarrollo científico. Vale la pena recordar que los desarrollos de la ciencia genómica no implican un peligro como tal sino que son los fines y riesgos de las posibles aplicaciones. Para concluir, la Bioética deberá buscar no la universalización de un tipo de principios sino encontrar a través del diálogo una serie de principios éticos universales, que permitan la reciprocidad (ínter cambiabilidad de roles morales), en procura de consenso para el desarrollo de una ciencia genómica que beneficie realmente a la humanidad.

PARTE IV. RELACIONES ENTRE LA BIOÉTICA, LA CIENCIA GENOMICA Y EL BIODERECHO:

La sociedad global actual es plural, en ella coexisten diversidad de ideologías e intereses, ¿cómo lograr, entonces establecer unos mínimos básicos que regulen el desarrollo y aplicación de la ciencia genómica, cuando ésta, debido a su poder transformador genera posiciones tan divergentes?

En este sentido se deben establecer una serie de principios y valores éticos globales que permitan resolver los disensos y guíen el desarrollo de regulaciones (Resoluciones, declaraciones y convenios internacionales) que se reflejen en normatividades internas que marquen un mínimo ético, pero que no se conviertan en camisas de fuerza para la ciencia y que se orienten en su diseño por el principio de intervención mínima.

La Bioética y el Derecho son formas de regulación social tradicionalmente concebidas, una desde una ética de mínimos (el Derecho) y la otra desde una ética de máximos, que buscan servir al bien común; el Derecho, además de responder a las necesidades de regulación básica de una sociedad también propende a través de sus leyes por una evolución positiva, de aquella que pretenden normar, y es ahí donde la valoración bioética le permite atisbar los riesgos y consecuencias de las tensiones presentes

y emergentes que influyen sobre la vida: "La relación entonces entre la bioética y el bioderecho va mas allá de una deontología jurídica o del interés del derecho por asuntos bióticos". (Gaitán (1997): 175-196)

La valoración bioética permite establecer lo que desde la sociedad se considera ético, de tal manera que la norma no se deslegitime aunque lo que es aceptado por la ética y el derecho en un determinado momento puede que no lo sea en otro nivel.

Tanto la Bioética con el bioderecho no deben tratar de imponer un determinado código moral respecto a otros, lo cual es cada vez más relevante en el contexto de sociedades globalizadas, plurales y multiculturales; entiende los problemas desde múltiples miradas, que se expresan en el diseño de normas de diverso carácter (penal, civil, administrativo, nacionales o internacionales), preventivas o represivas que son incluyentes y protegen los derechos de la minoría; se orientan por principios que en la resolución de situaciones dilemáticas se debe hacer un el balanceo de los distintos tipos de principios (por ejemplo el balance entre el diagnóstico y terapia genómica que busca la beneficencia y el derecho a ser a la autonomía y la intimidad, al no desear conocer el propio futuro genético). (Gros Espiell (2005): 1-316)

El análisis bioético permite establecer consensos y disensos en la resolución de dilemas morales. Sobre los consensos en los cuales existe un riesgo evidente es preciso establecer una normatividad jurídica (un ejemplo es la moratoria ética para la clonación de seres humanos o las producción de quimera hombre-animal) pero es el disenso la fuente de tensiones que posiblemente requieran con mayor urgencia el establecimiento de normas (uso terapéutico de células germinales).

Los mayores riesgos éticos, evidenciados desde el análisis bioético, sobre la manipulación de la vida se expresan jurídicamente en reglamentaciones universales que traspasan las barreras del concepto de estado (Declaratoria de la UNESCO sobre genoma humano) y tiene repercusión y carácter vinculante, cada vez más importantes frente al fenómeno de mundialización.

Se destacan dentro de las regulaciones jurídicas internacionales asociadas a la aplicación de la ciencia genómica Naranjo (2006): 202-255): Código de Nüremberg, informe Belmont, guías éticas internacionales para la investigación biomédicas en la que participan seres humanos, guías para la buena práctica clínica, informe Warnock, las recomendaciones (934, 1046, 110 de 1982, 1986 y 1989 respectivamente) del Consejo Europeo, el convenio universal de derechos humanos y biomedicina, la declaración universal

sobre el genoma humano y los derechos humanos, convenio de Asturias, Declaración de Valencia, Declaración de Gijón, Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea, declaración de Murcia sobre biomedicina, Carta de derechos en genética entre otros.

De la reglamentación vigente aplicada a la ciencia genómica se destacan los siguientes aspectos: la protección de los sujetos de investigación bajo estándares de calidad ético-científicos, los fines de la investigación (carácter terapéutico), la protección a los derechos a heredar características genéticas exentas de manipulación, protección al uso de la información genética (respeto a la autonomía-confidencialidad-a la vida privada), límites en el uso de embriones y fetos, la prohibición de prácticas eugenésicas, modificación de líneas germinales, la protección del genoma humano como patrimonio de la humanidad, la posibilidad de acceso justo a las técnicas, el uso diagnóstico cuando existen posibilidades terapéuticas,

Concluyendo, las reglamentaciones se fundamentan en el concepto de protección a la dignidad de la persona y tienden a balancear la protección del patrimonio genético y la garantía de seguridad con los beneficios que ofrecen las terapias génicas (con un carácter más preventivo que correctivo); con respecto al tema de patentes en investigación genética, se busca el equilibrio entre la propiedad científica intelectual y la propiedad sobre la vida o sobre sus usos.

FRASES QUE SE SUGIERE RESALTAR:

“La Bioética debe evolucionar para esta nueva forma de evolución que ofrece la ciencia genómica”.

“La Bioética debe propender por la sustentación del concepto que el poder restringido es un poder mejorado”.

“El siglo de la biotecnología será el siglo de la Bioética”.

“La autonomía articulada en una sociedad plural se manifiesta como tolerancia”.

REFERENCIAS

- BINDE J., GOUX J. (2005): *A dónde van los valores*. 978-92-3-303946-9
- GAITÁN J., GUTIÉRREZ H. (1997): *Bioética y universidad: Bioética, derecho y universidad*. Centro editorial Javeriano.
- GARZÓN F. (2000): *Bioética Manual interactivo: La historia de la bioética*. 3R editores.
- GLICK B. R., PASTERNAK J. J. (1998): *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA* (2ª edición), ASM Press (ISBN: 1-55581-136-1).
- GONZÁLEZ VALENZUELA J. (2005): *Genoma Humano y dignidad humana*. Editorial Antropos, en coedición con la Facultad de Filosofía y letras de la UNAM. México. Primera edición ISBN: 84 -7658-721-X
- GROS ESPIELL H. (2005): *Ética, bioética y derecho: ética y derecho*. Editorial Temis.
- HERNANDEZ J. (2002): *Bioética general: Definición e historia de la bioética*. Ed Manual moderno.
- HERRERA N. (2006): *Bioética y desarrollo humano*. www.iigov.org/gbz/article.drt?edi=594350&art=594352 - 32k
- HOTTOIS G. (1999): *Biomedicina o biotecnología aplicada al hombre*. www.iadb.org/Etica/Documentos/ram_etica.doc
- HOTTOIS G. (2007): *Le Paradigme bioethique Agora: Papeles de filosofía*, Vol. 24, N° 2, págs. 149-175
- IZQUIERDO ROJO M. (1999): *Ingeniería genética y transferencia génica*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- JONAS H. (1995): *El Principio de Responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- KAWIATKOWSKA T., MEDINA M. (2000): *Ciencia, tecnología, naturaleza y cultura en el siglo XXI*. Anthropos Editorial, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- LAZZARATO, M. (2000): “Del biopoder a la biopolítica” en *Multitudes* n° 1, traducción de Muxuilunak.
- LEÓN O. (2003): “Los objetos biotecnológicos: concepciones filosóficas y consecuencias para su evaluación”. *Acta bioeth.*, vol.9, no.1, p.9-19.
- MALDONADO C. (2004): *Construyendo la evolución. Una defensa fuerte de la biotecnología. Bioética y biotecnología en la perspectiva CTS*. 1. Ed. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- MALDONADO C. *Acerca del estatuto epistemológico de la bioética*. <http://www.uexternado.edu.co/derechoyvida/antteriores/antteriores.html>
- NARANJO G. (2006): *Investigación en genética humana y derecho*. Colección Vademecum Universidad Pontificia Bolivariana.
- NARANJO RAMÍREZ G. (2006): *Investigación en genética humana y derecho*. Colección Vademecum Universidad Pontificia Bolivariana.
- PAREJA, E.I. (2005): *Introducción a la biotecnología*. Instituto de biotecnología de la Universidad de Granada España. <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/biotecno.htm>
- PARENTI, F. *Bioética y biopolítica en América Latina*. (2003). http://www.revistafuturos.info/raw_text/raw_futuro4/biopol%C3%ADtica_AL.rtf
- POTTER, V. R. (1971): *Bioethics, Bridge to the Future*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc
- RODRÍGUEZ, Y. (2006): “Desarrollo e innovación tecnológica, ética de fines y medios”, en el libro *Ética e innovación tecnológica*. www.uchile.cl/bioetica/doc/libroeticaeinn.pdf
- RODRÍGUEZ, Y. (2006): *Innovación tecnológica y genoética*. <http://www.uchile.cl/bioetica/doc/libroeticaeinn.pdf>. (2006)
- SCHRAMM, F., KOTTOW, M. (2001): *Bioética y Biotecnología: lo humano entre dos paradigmas*. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726
- VIDAL M. (2006): *El proyecto genoma humano sus ventajas, sus inconvenientes y sus problemas éticos*. http://www.bioeticaweb.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=87