

¿Quién es el Dueño del Genoma Humano?

Stella Maris Martínez

Doctora en Derecho por la Universidad De Salamanca (España), Abogada, Licenciada en Criminología, Profesora de Derecho Penal de Grado Y de Posgrado de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad de Belgrano, Defensora de Pobres ante los Tribunales Orales en lo Criminal de la Ciudad de Buenos Aires

El presente trabajo intenta desentrañar los riesgos implícitos en las nuevas biotecnologías, en particular, los derivados de las terapias genéticas sobre células somáticas y sobre células germinales, destacando la distinta valoración ética y jurídica que merece cada una de ellas. Reivindica la inalterabilidad del genoma humano, en tanto lo considera patrimonio común de la humanidad, señalando las razones por las que propugna su protección en el ámbito del Derecho Penal, y efectúa sucintas referencias de valiosa legislación comparada así como un comentario de la normativa brasilera vigente en el tema.

UNITERMOS - Genética, bioética, genoma humano, células samáticas y células germinales, patrimonio común de la humanidad, actuación del derecho

1. Introducción

Los prodigiosos avances experimentados en las últimas décadas tanto en el campo de la genética como en el de la biología molecular, han generado una verdadera conmoción no sólo en el ámbito de las ciencias de la vida, sino, especialmente, en el de las disciplinas del deber ser. Esta realidad condujo a la genetista Ochando González a afirmar que "las ciencias biológicas son ahora también ciencias sociales"(1).

Sin embargo, mientras que en el terreno de las primeras los descubrimientos se precipitan conforme una secuencia relativamente previsible para sus investigadores, los estudiosos de las segundas - filósofos, eticistas, juristas - se ven bruscamente enfrentados a una importante cantidad de descubrimientos y realizaciones biotecnológicas, que trastocan concepciones aparentemente inalterables y permiten - incluso - especular sobre la posibilidad de modificar la esencia misma del ser humano. Las necesidades simultáneas de dotar, a una sociedad expectante, de respuestas morales y paradigmas éticos que sirvan de basamento para la elaboración de nuevas leyes, entran en colisión con la resistencia inicial de los científicos, temerosos de ver coartada su libertad de investigación, y con la propia dificultad que se presenta para hombres ajenos a estas complejas disciplinas cuando intentan aprehender, siquiera mínimamente, en qué consisten las nuevas técnicas y cuál es el peligro real que conllevan.

Como muestra de la conmoción a la que aludo baste recordar que estos temas - junto a otros estrechamente ligados a la tecnociencia precipitaron el nacimiento de nuestra disciplina, la Bioética, que los reconoce como materia privilegiada de estudio (2).

La multiplicidad de cuestiones que la bioingeniería presenta ante nuestros ojos, me impide realizar un pormenorizado estudio de cada una de ellas, por lo que intentaré concentrarme en los problemas esenciales, enfocando, básicamente, aquellos que atañen de manera directa a la supervivencia de la especie humana (3).

Para introducirnos adecuadamente en el tema, debemos comenzar tomando conciencia de que la transmisión hereditaria consiste en traspaso de información. El encargado de transmitirla es el ácido desoxirribonucleico (ADN), distribuido en un número aproximado de cien mil genes, los que se localizan en lugares específicos de los veintitrés pares de cromosomas con los que cuenta nuestra especie. El idioma con que esa información se transcribe consta de cuatro caracteres (las cuatro bases nitrogenadas que conforman el ADN): adenina, timina, citosina y guanina, que se unen de a pares (siempre A con T y C con G); de la infinita variedad de combinaciones posibles surge el lenguaje en el que se inscriben las instrucciones de la vida. En los genes está contenida la totalidad de la memoria hereditaria de cada ser humano, quien, si bien sólo expresa parte de ese caudal de información (por la existencia de factores hereditarios dominantes y recesivos), nunca podrá presentar caracteres fenotípicos que no reconozcan como antecedente los datos existentes en su genotipo (4).

Dussaut, Premio Nobel de Fisiología y Medicina decía, hace unos pocos años: "El programa genético del hombre incluye tres mil millones de estos cuatro caracteres que forman una inmensa molécula incorporada a los miles de millones de células de nuestro cuerpo (...) la biología molecular sería ya hoy capaz, si se le proporcionan los medios necesarios, de leer esa inmensa frase que podría llenar mil volúmenes de mil páginas y cuyas palabras son los genes que codifican los elementos constitutivos del organismo" (5).

Ese momento ha llegado; los científicos, mediante complejos procesos de biología molecular, están decodificando la información contenida en nuestro cromosoma. De esto trata, precisamente, el Proyecto Genoma Humano, oficialmente iniciado el 1° de octubre de 1990 e identificado con la sigla HUGO (Human Genome Organization), estimándose que la cartografía genética estará concluida a principios del próximo milenio (6). James Watson, primer director del proyecto, manifestó: "Los seres humanos no encontraron nunca un conjunto más importante de manuales de instrucciones. Cuando por fin se interpreten, los mensajes genéticos codificados dentro de nuestro ADN proporcionarán las respuestas últimas a las preguntas sobre los cimientos químicos de la existencia humana" (7).

En relación a la investigación destinada a desentrañar los secretos del genoma, coincido con la postura que sustenta Romeo Casabona cuando señala que "la identificación de las secuencias del ADN, su localización y el descubrimiento de sus funciones respectivas, es una actividad científica de adquisición de conocimiento sobre la que el Derecho no debe intervenir en principio, sino en todo caso y siempre que sea necesario, aportar los instrumentos jurídicos que la propicien y fomenten..." (8).

Ahora bien, una vez secuenciado cada gen e identificada la información que contiene, así como el lugar que ocupa en el cromosoma, no parece complejo imaginar el paso siguiente: tratar de modificar el genoma, extrayendo cromosomas supernumerarios, agregando genes sanos para que se expresen suplantando a los que presentan deficiencias o alterando o intercambiando genes mutados, a los que se estime responsables de la aparición de determinadas enfermedades. Precisamente en esto consiste la terapia genética, que es la técnica que goza, atento sus objetivos, de mayor legitimación, a diferencia de la denominada manipulación genética, que no busca paliar enfermedad alguna sino modificar el genoma con el designio de lograr un individuo con características hasta ese momento inéditas en la especie.

Sin embargo, aún dentro del ámbito de la terapia genética, surgen los primeros interrogantes: es moralmente aceptable realizar mutaciones en el genoma humano?; si la respuesta es afirmativa, nos encontraremos frente a una segunda cuestión: cuál debe ser el límite para intervenir en el patrimonio hereditario? qué magnitud debe tener la dolencia que se intenta prevenir para autorizar que se trastocquen las bases genéticas que acompañaron a la humanidad durante millones de años?

a. Terapia genética: células somáticas y células germinales

Corresponde distinguir dos tipos de terapias genéticas, cada una de las cuales merece un enfoque ético y jurídico totalmente diferenciado: a) la terapia genética de células somáticas, que no ofrece reparo alguno, en tanto sus resultados quedan confinados al ser humano al que se la aplica, y sólo debe analizarse bajo los parámetros y con las exigencias que reclama toda terapia experimental; b) la terapia genética sobre células germinales o sobre embriones conformados por células "totipotentes", caso en el cual las modificaciones que se realicen en sus códigos genéticos no sólo alcanzarán al individuo sino a toda su progenie, integrándose con consecuencias imprevisibles en el patrimonio hereditario de la humanidad (9,10).

La terapia genética sobre células somáticas, se aplica sobre una clase circunscrita y determinada de células del cuerpo humano, y tiene como objetivo la modificación de su estructura genética a fin de que las mismas cumplan adecuadamente una función, para la que están destinadas, y que, por fallas en la información hereditaria, no pueden desarrollar. El caso más claro es el de las células del páncreas en los enfermos de diabetes; el procedimiento terapéutico, en este caso, consistirá - en extraer un número determinado de células de un paciente diabético, incorporarles en laboratorio el gen que codifica las instrucciones para elaborar insulina y, una vez lograda esta inclusión, reimplantarlas en el órgano de donde proceden, a la espera de que se reproduzcan y comiencen a producir naturalmente la hormona. Al tratarse de células del mismo organismo se eliminará el problema del rechazo, presente en los casos de trasplante. Esta modificación genética, que se habrá incorporado a un individuo de la especie, al estar limitada a células específicas, que no son germinales, desaparecerá juntamente con el ser humano objeto de la terapia.

Absolutamente diverso es el panorama cuando nos referimos a la terapia genética que se intenta, ya sea sobre células germinales - óvulos o espermatozoides - destinadas a la reproducción, o sobre embriones humanos en sus primeros estadios de evolución. Valga aclarar que aludimos a tecnologías sumamente complejas que, por el momento, son una mera hipótesis de trabajo. Pero, por la importancia que encierra la cuestión, la postura que se adopte definirá numerosas opciones secundarias y conducirá, indefectiblemente, a lo que estimo resulta el interrogante fundamental: ¿quién es el dueño del genoma humano?

Como sabemos, óvulos y espermatozoides cuentan en sus núcleos con una única serie de veintitrés cromosomas, a diferencia del resto de las células del organismo. Cuando un óvulo y un espermatozoide se fusionan dan lugar a una nueva célula (cigoto), con su carga cromosómica completa, garantizando de tal forma el intercambio de información hereditaria entre dos organismos independientes (recombinación genética), signo de vitalidad y perpetuación de la

especie.

Cualquiera de estos gametos podría ser sometido in vitro a técnicas de ingeniería genética destinadas, precisamente, a alterar el caudal hereditario que aportan al cigoto. Una vez conformada la nueva célula, la modificación genética provocada en el óvulo o en el espermatozoide (o en ambos) quedará definitivamente incorporada al núcleo de aquella. Luego, mediante el mecanismo de duplicación celular, formará parte de todas las células que conformen el embrión y, finalmente, de cada una de las células - ya específicas y diferenciadas - del ser humano que se desarrolle a partir de ese embrión. Entre tales células se encuentran, lógicamente, las sexuales, por lo que la mutación se transmitirá, mediante el proceso reproductivo, a la progenie de este individuo y pasará así a integrar el patrimonio hereditario de la humanidad.

Exactamente lo mismo ocurriría si se manipulan los núcleos de las células de un embrión en sus primeras etapas de evolución. Durante la primera parte del proceso evolutivo (se estima que hasta alcanzar la cantidad de dieciséis o treinta y dos) cada una de las células del embrión es exactamente igual a las otras y tiene la propiedad de generar, por sí sola, un ser humano completo, genéticamente idéntico al que pueden desarrollar las restantes o el embrión conformado por varias de ellas (11). Esta calidad de las células se conoce como "totipotencia", y es lo que da lugar a la existencia en la naturaleza de gemelos; en un proceso de reproducción in vitro se puede separar artificialmente un embrión en dos o más células o grupos de células y obtener así gemelos de laboratorio; o tomar una célula del conjunto y utilizarla para estudiar la salud genética del conglomerado celular.

Esto significa que, si se modifica genéticamente un cigoto, o las distintas células "totipotentes" de un embrión de escaso desarrollo, esta transformación estará luego presente en todos los núcleos celulares del organismo que evolucionen a partir de ese embrión. Como en el caso anterior, esa alteración se transmitirá, a través de los gametos de este individuo, a toda su descendencia, e ingresará al genoma de la especie.

Ante esta posibilidad terapéutica cabe preguntarnos si la presencia de una enfermedad genética en un embrión justifica la alteración de su código hereditario, con el objetivo de anular dicha dolencia (12). Debemos reiterar que este proceso, de por sí complejo y que resultará de elevadísimo costo, no se encuentra desarrollado en la actualidad y que, para ponerlo en práctica, se deberá permitir la experimentación con embriones humanos y la transferencia al útero de la mujer de embriones sometidos a procedimientos de ingeniería genética, con el posible nacimiento de seres humanos con patologías de igual o mayor magnitud que las que se quisieron evitar.

Este es el llamado argumento iatrogénico, esto es, la posibilidad de generar nuevas enfermedades al provocar una mutación incontrolable en el genoma. Toda vez que gran parte de las características genéticas que se procura erradicar son el resultado de la interacción de varios genes, más allá de la alta complejidad que importaría tal práctica, es imposible asegurar que la alteración de un número significativo de genes ligados a una patología determinada, no desemboque en la afectación de procesos celulares normales, generando, de esta forma, una cadena creciente de patologías. A ello debemos sumarle que, toda vez que se trata de procesos naturales, también ocurren mutaciones espontáneas, que son absolutamente incontrolables para el científico. Suzuki y Knudtson señalan que "hay una continua aparición de nuevas secuencias de ADN causantes de enfermedades en el genoma humano como resultado de mutaciones aleatorias. La imperfección génica es una característica inevitable de los procesos hereditarios humanos; es parte de lo que nos hace humanos. Y, como fuente a la vez de la variabilidad genética (de la que depende la selección natural) y de los inevitables errores (que degeneran a veces en enfermedad genética), dicha imperfección es un arma de doble filo" (13).

b. Terapia genética y diagnóstico preimplantatorio

También resulta evidente que, salvo que el portador de la enfermedad sea exclusivamente el hombre y se escoja el sistema de modificar genéticamente su semen y luego someter a la mujer a procesos de inseminación artificial, esta terapia incluirá necesariamente la utilización del método de fecundación in vitro. Y, toda vez que es altamente probable que el útero de la mujer rechace un óvulo manipulado - de hecho, el número de nacimientos con malformaciones severas es relativamente bajo, dado que la mayoría de los embriones de esas características no se implantan, o, son abortados naturalmente en las primeras fases del embarazo - no sólo se perderán numerosos embriones sino que se someterá a la mujer a una técnica sumamente desgastante con un resultado por demás incierto.

Cabe, por último, acotar que en la actualidad, merced a los avances obtenidos en el desciframiento del código genético, lo que ya se realiza es el diagnóstico preimplantatorio en aquellas parejas que lo requieren y pueden acceder a centros de fertilización suficientemente capacitados. Estas parejas - normalmente con antecedentes familiares de enfermedades genéticas - escogen este método de fecundación para que los embriones resultantes puedan ser estudiados, separando una de las células "totipotentes" (que es la que se somete a análisis), y congelando el resto a la espera del resultado (14). Si alguno (o todos) los embriones obtenidos resultan ser portadores de alguna dolencia hereditaria, ante la ausencia de legislación expresa en el tema, son los dadores de

gametos - con el consejo del genetista - quienes deciden el destino de los embriones con anomalías.

Aquellos que se pronuncian a favor de la terapia genética sobre embriones y células germinales señalan que, en la actualidad, lo único que se logra es que, al conocer la dolencia del embrión, los dadores de gametos no acepten su transferencia al útero, exponiéndolo a una muy probable destrucción. En cambio, en el caso de aceptarse la terapia genética sin ningún tipo de limitación, no se privaría a las parejas con antecedentes de patologías de este tipo de la posibilidad de tener hijos sanos, y se otorgaría a los embriones con alteraciones genéticas la posibilidad de desarrollarse. Legítiman, entonces, la intervención sobre el embrión, así como los riesgos que éste correría, con el argumento de que se está intentando una terapia destinada a su exclusivo beneficio (15).

2. Riesgos derivados de la intervención en el genoma

Más allá de los serios reparos que suscita esta postura, aún analizando el tema desde el ángulo exclusivo del embrión y de los dadores de gametos, toda vez que creo que experimentar con embriones que habrán de transferirse al útero de una mujer, para dar lugar al nacimiento de un ser de características impredecibles, resulta claramente atentatorio contra la dignidad humana (16), existen otra variada gama de razones, tanto técnicas como éticas, que obligan al repudio de esta modalidad terapéutica por el riesgo en el que sumerge a toda la humanidad.

Los primeros conflictos se presentan al intentar definir en qué casos esta terapia se va a aplicar, será el genetista quién decida qué enfermedad debe considerarse "grave"..., o los dadores de gametos.... o el Estado? (se estima en alrededor de tres mil el número de enfermedades genéticas debidas a la disfunción de un único gen, siendo las mismas de aparición bastante poco frecuente, puesto que afectan a un niño entre varias decenas de millares de nacimientos); será posible evitar que el procedimiento se utilice, no para erradicar dolencias, sino para "el mejoramiento de la raza"? se permitirá, acaso, que una pareja de buena posición económica encargue hijos "a medida", según las pautas culturales imperantes?

Con acierto Brody reproduce las siguientes reflexiones: "once we decide to begin the process of human genetic engineering, there is really no logical place to stop" (Rifkin, 1983, p. 232). If it alters parental expectations, and is 'applied over time to progressively milder medical problems. parents may more and more expect "perfect" children' (Congress, 1984, p. 34) (17).

No pensemos exclusivamente en el caso de gravísimas enfermedades genéticas, como la fibrosis quística o las distrofias musculares, supuestos en los cuales entiendo que, ponderando los bienes en conflicto, parece más acertado no transferir al útero un embrión que padezca la disfunción que experimentar terapéuticamente sobre el mismo e intentar su implantación una vez manipulado, sino, por ejemplo, en un embrión en el que se detecte la trisomía del par 21 de cromosomas responsable del síndrome de Down: es válido éticamente integrar al genotipo humano una variación de consecuencias impredecibles, intentando obtener un niño sin esa dolencia? es legítimo someter al ser humano que habrá eventualmente de desarrollarse a todo tipo de riesgo de mutación física o psíquica en aras a ese objetivo? Punto especial de reflexión en este campo debe ser el caso de aquellos gravísimos padecimientos genéticos, que sólo se manifiestan cuando el individuo alcanza una edad avanzada, como la corea de Huntington o el mal de Alzheimer, ante lo que resulta a todas luces injustificable aceptar una modificación genética embrionaria.

A lo expuesto debe sumarse que, a medida que se progresa en el estudio de la función de los genes, se puede afirmar, no sólo que hay numerosas dolencias genéticas que responden a la interacción de varios de ellos, sino también que alteraciones productoras de cierto tipo de enfermedades, son, simultáneamente, evitadoras de otras (el caso más estudiado es el de la anemia falciforme, severa dolencia de la sangre, que torna a sus portadores más resistentes a la malaria, enfermedad endémica de las zonas de Africa donde se registran poblaciones con una mayor incidencia de la patología sanguínea mencionada) (18).

Todo ello sin olvidar, por otra parte, que lo que se hereda, es una mera predisposición a contraer cierto tipo de enfermedad, que en numerosos casos se hará o no presente conforme elementos ajenos al patrimonio hereditario en sí mismo (por ej.: el contacto con determinados factores del medio ambiente o un tipo de alimentación determinada).

3. Valoración ético-jurídica de la mutación del genoma

Ante este panorama, corresponde desarrollar el conflicto fundamental: se puede alterar el genoma humano en aras a motivaciones terapéuticas individuales? Va de suyo que una modificación con meros fines de mejoramiento de la raza debe ser firmemente repudiada - y en esto, por el momento, hay consenso generalizado -, descartando de plano todo nuevo devaneo eugenésico que tanto dolor y muerte ha costado en este siglo a la Humanidad (19).

Pero no luce tan inmediata la respuesta cuando se disfraza a la ingeniería genética de células germinales de experimentación terapéutica, alegando beneficiosos para el objeto inmediato de tal experimentación, cuando, en

verdad, no es más que experimentación pura. Cabe - a esta altura - recordar la distinción entre ambas terapias e insistir, en que toda terapia génica que implique mutación del genoma debe ser proscripta. El argumento para escoger esta solución radica en que el genoma humano no es propiedad de cada miembro de la especie, que pueda modificarlo a su antojo; tampoco pertenece a los dadores de gametos ni al embrión que los mismos argumenten representar.

El genoma humano es patrimonio de toda la humanidad, y es a ella a quien se pone en riesgo cuando se lo altera, aún con declarados fines terapéuticos individuales.

Asumiendo la interacción social como un permanente conflicto de bienes, estimo que en la colisión entre el derecho de la humanidad a no verse expuesta a peligros ciertos y mensurables que puedan conducir a su extinción, y el derecho de un individuo a contar con una progenie sana, o de un embrión a convertirse en un individuo carente de toda anomalía, debe privilegiarse el derecho de la humanidad a verse preservada de todo riesgo significativo.

No corresponde confundir al bien jurídico que estimo digno de protección - supervivencia de la especie humana - con conceptos tales como la "perpetuación de la raza", que procuran otros objetivos. Lo que debe tutelarse privilegiadamente no es la perpetuación de una raza determinada ni la de un linaje escogido de la especie, sino - simple y sencillamente - que el género humano siga poblando la tierra.

En tal sentido, el titular del bien jurídico genoma humano no puede ser ni un gobierno dado ni una comunidad en especial, sino todo el género humano, originándose - en suma - cuando se lo pone en peligro o se lo dana, un supuesto equiparable al de los llamados delitos contra la humanidad (genocidio y desaparición forzada de personas) (20), catalogados por Bustos Ramírez como "delitos contra las bases de existencia del sistema" (21).

La adopción de esta postura, que conduce a proclamar la prohibición de la modificación artificial del genoma humano, sin que exista posibilidad alguna de justificar una conducta enderezada al objetivo contrario, reclama la creación - en el ámbito de las respectivas legislaciones penales nacionales de normas que incriminen a los que infrinjan este principio genético (22).

4. La actuación del Derecho

No concuerdo con quienes excluyen la actuación del Derecho en este ámbito (que, por cierto, no debe limitarse al área penal, sino reconocer relevante protagonismo al Derecho Administrativo, al Derecho Civil y al Derecho de Propiedad Industrial, entre otros), por dos razones: la primera hace a quienes detentan realmente el poder en punto a la toma de decisiones puesto que no se trata de abnegados científicos, movidos por el amor a la ciencia y el deseo de ayudar a la humanidad, sino de importantes empresas de biotecnología, cuyo objetivo central es su crecimiento económico. La segunda, repara en la importancia central del bien jurídico en juego, lo que nos hace aceptar la creación de una figura de peligro, más allá de su - muchas veces - cuestionada constitucionalidad, por considerar que, pese a su probada ineficacia, el Derecho Penal sigue constituyendo el arma más poderosa que poseen los estados para intentar tutelar esta clase de bienes jurídicos fundamentales (23).

En sentido concordante, la Asamblea Parlamentaria del Consejo Europeo, ha aprobado en setiembre de 1996 el Proyecto de Convención del Consejo de Europa para la protección de los Derechos Humanos y de la Dignidad del Ser Humano en relación con las aplicaciones de la Biología y de la Medicina, cuyo art. 16, aludiendo al genoma humano, puntualmente consigna que no se podrá realizar intervención alguna sobre el genoma humano si no es con fines preventivos, terapéuticos o diagnósticos y a condición de que no tenga por objetivo interferir en la línea germinal, incluso en aquellos casos en que la manipulación tenga por objeto evitar una enfermedad hereditaria grave ligada al sexo (24).

Esta resolución adquiere significativa importancia, puesto que no existe consenso entre los distintos países europeos en punto a aceptar la inmutabilidad absoluta del genoma humano. Partidario de la postura que convalida la mutación del código genético en base a un argumento de neto corte eugenésico resulta, entre otros, el legislador penal español, quien en el art.159 del Código Penal de 1995 reputa delito la manipulación de genes humanos de manera que se altere el genotipo, excepto en los casos en que la misma esté destinada a eliminar o disminuir "taras o enfermedades graves" (25).

Diversa es la postura de la ley francesa (n° 94-653, del 29 de julio de 1994, relativa al respeto del cuerpo humano), que - en su art. 16-4 -taxativamente establece que nadie puede atentar contra la integridad de la especie humana y prohíbe toda práctica eugénica tendente a la organización de la selección de las personas. Asimismo estipula que, sin perjuicio de las investigaciones destinadas a la prevención y al tratamiento de las enfermedades genéticas, ninguna transformación de los caracteres genéticos puede operarse de manera tal que resulte modificada la descendencia de la persona.

De conformidad con tales principios, el Código Penal francés, en su art.511-1, establece una pena de veinte años

de reclusión criminal para quien ponga en práctica actividades eugenésicas destinadas a la organización de la selección de personas. Esta legislación, que admite el diagnóstico preimplantatorio, se enlaza en la postura que permite la no implantación de aquellos embriones que presenten enfermedades de particular gravedad, incurables al momento del estudio (26).

Por su parte, la Ley de Protección de Embriones de Alemania, caracterizada por ser una de las más restrictivas, reprime con pena privativa de libertad de hasta cinco años a quien modifique la información genética contenida en los gametos y, si bien no avanza expresamente sobre la posibilidad de alterar el código genético de un embrión (seguramente por la fecha de su sanción, ya que data de 1990), resulta evidente la imposibilidad de tal práctica, en tanto prohíbe expresamente la experimentación con embriones humanos, así como la creación de clones o la fusión de embriones con información hereditaria distinta. La única excepción que admite es la selección de sexo, en presencia de enfermedades graves ligadas al mismo (ejemplifica con la distrofia muscular de Duchenne), si bien en este caso lo que intenta legitimar es la elección de espermatozoides según su carga cromosómica (X ó Y), pero no su modificación, por lo que no cabe oponer objeción alguna.

En Latinoamérica, Brasil ha dictado el 5 de enero de 1995 la ley n° 8.974, que si bien tiene la ventaja de ser pionera en punto a legislar sobre el tema en este marco territorial, no se presenta como un instrumento ideal (27). En el punto concreto de nuestro estudio, aún cuando considera delito la manipulación genética de células germinales humanas (art. 13, ap. I), - sin precisar exactamente cuál es el procedimiento que quiere prohibir con tan vaga definición - la reprime con una pena de escasa significación (de tres meses a un año de prisión) y, tanto por esto, como por las agravantes que contempla en el apartado siguiente, es fácil advertir que el legislador no ha tomado en cuenta a la humanidad como eventual damnificada de este accionar, ni ha mensurado adecuadamente los peligros que tal conducta conlleva, limitándose a contemplar exclusivamente el eventual riesgo que correría un individuo procreado con células germinales manipuladas genéticamente.

En su apartado II, el mismo artículo sanciona genéricamente la intervención en material genético humano in vivo, contemplando una serie de agravantes que llegan a la imposición de una pena de reclusión de 6 a 20 años, en el caso de resultar la muerte del sujeto afectado, pero establece como causa de justificación su aplicación para el tratamiento de defectos genéticos "respetándose principios éticos tales como el principio de autonomía y el de beneficencia, y con la aprobación previa de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad".

Similar penalidad contempla en el apartado III, al proscribir la producción, almacenamiento o manipulación de embriones humanos destinados a servir como material biológico disponible, por lo que - por esta vía - podría considerarse que está severamente incriminada la alteración genética de los embriones in vitro, si bien, por la importancia del tema, así como por la imposibilidad de interpretaciones analógicas en Derecho Penal, sería deseable una redacción más clara, de la que surgiera sin lugar a dudas una protección total, significativa y específica del genoma humano. Ello no obstante, insisto, aún con sus imperfecciones, esta ley merece el reconocimiento de ser pionera en un campo que en Latinoamérica se caracteriza por la ausencia absoluta de normas. Y, si tenemos en cuenta las particulares características de las mutaciones genéticas, que, lógicamente, no reconocen fronteras, luce evidente que sólo con una eficaz cooperación internacional, que excluya totalmente la posible existencia de los llamados "nichos genéticos", se logrará una protección eficaz, que reivindique valores sustanciales y armonice los instrumentos legislativos nacionales en aras a un fin común.

5. Conclusión

Creo, en resumen, que a esta altura de la evolución científica - y, sin que tal postura importe un desconocimiento de las crecientes ventajas que, para la salud de la población mundial, habrán de derivar de los avances en el ámbito de la terapia génica - deben establecerse límites infranqueables. Y, el principal de ellos, parte de la asunción de que el derecho a interferir sobre la composición del genoma humano involucra a toda la humanidad, ya que es ella la que, a largo o a corto plazo, habrá de padecer las consecuencias que de tal procedimiento puedan derivarse.

Resultan adecuadas las palabras de Martín Municio Aguado, cuando señala: "Son muchos los ejemplos que nos ofrecen el progreso y el desarrollo actuales en los que el científico, la política de la ciencia y el mismo poder político han de hacer uso de una sensibilidad ética, fundamentada en el conocimiento científico mismo - es cierto -, pero también en el sentido de la trascendencia de la vida humana y en relación del hombre con el hombre, del bien de todos los hombres" (28).

Con la absoluta convicción ética y jurídica de que el genoma humano debe ser considerado patrimonio común de la Humanidad, entiendo que corresponde sancionar penalmente cualquier tipo de alteración o modificación que lo involucre, sin elaborarse precepto permisivo alguno tendente a justificarla. Sólo así la Humanidad evitará que su supervivencia y su identidad como especie se vean expuestas a una insensata amenaza.

Abstract- Who Owns Human Genome?

This article attempts to explore the risks implicit in the new biotechnologies, in particular, those derived from the genetic therapies of somatic cells and germinal cells, stressing the particular merit of each. The article claims the inalterability of human genome, considering it a common heritage of all mankind, pointing out the reasons why its protection under Criminal Law is proposed, and presenting brief references of valuable comparable legislation, as well as a commentary on the Brazilian legislation in effect in this area.

Referências

1. Ochando González M. Orígenes y bases de la revolución biotecnológica. *Revista del Centro de Estudios Constitucionales* 1989; (4) :207.
2. Vidal M. *Bioética: estudios de bioética racional*. Madrid: Tecnos, 1989:16.
3. Por esta razón no abordaré otros temas cruciales como el intercambio genético entre diferentes especies mediante las técnicas de recombinación genética, el cribado genético poblacional y su relación con la eugenesia, la problemática atinente al control del acceso indiscriminado a la información contenida en el genoma de un individuo y su utilización por organismos públicos o privados, o, el tan conflictivo tema de la protección de la biodiversidad.
4. Otro descubrimiento central de este siglo fue la determinación de que el lenguaje de transferencia del patrimonio hereditario es el mismo para todos los seres vivos, y que sólo varía en cuanto a la cantidad y a la complejidad de la información. Gros F. *La ingeniería de la vida*. Madrid: Acento, 1993. Ver también Referência nº5.
5. Dussaut J. Respetar el patrimonio genético del hombre. *El Correo de la Unesco* 1988 marzo, 20:20.
6. Shapiro R. *La impronta humana: la carrera por desentrañar los secretos de nuestro código genético*. Madrid: Acento, 1993.
7. Watson J. The human genome project: past, present and future. *Science* 1990;48:44.
8. Romeo Casabona CM. El derecho y la bioética ante los límites de la vida humana. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1994: 363.
9. Sperling K. Ingeniería genética y medicina genética. In: Barbero Santos M, editor. *Ingeniería genética y reproducción asistida*. Madrid: Cedem, 1989: 107-24.
10. Mayor F. Genetic manipulation and human rights. In: Guerin G, editor. *Modificazioni genetiche e diritti dell'uomo*. Padova: Cedam, 1987: 135.
11. Ganss Gibson K, Massey J. Ethical considerations in the multiplication of human embryos. In: Humber J, Almeder R, editors. *Reproduction, technology and rights*. Totowa, New Jersey: Humana Press, 1996: 55-71.
12. Wood-Harper J. Manipulation of the germ-line: towards elimination of major infectious diseases?. In: Dyson A, Harris J, editors. *Ethics and biotechnology*. New York: Routledge, 1994: 121-43.
13. Suzuki D, Knudtson P. *Genética: conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Madrid: Tecnos, 1991: 182.
14. Coco R. Algunas consideraciones sobre los aspectos éticos del diagnóstico preimplantacional: diagnóstico genético del embrión preimplantado. *Cuadernos de Bioética* 1996; 0:53-64.
15. Existe consenso entre la mayoría de los profesionales médicos así como entre relevantes bioeticistas en punto a que "pertenece a la responsabilidad de los profesionales no implantar aquellos embriones que sufren de alguna anomalía notable, debido a la cual o no lograrían el desarrollo intrauterino o producirían un feto con malformaciones graves. Esta actuación viene aconsejada por la analogía con los procesos de reproducción natural." Vidal M. Op. cit.1989: 123.
16. Casado M. El conflicto entre bienes jurídicos en el campo de la genética clínica: exigencias de salud pública y salvaguarda de la dignidad humana. *Revista de Derecho y Genoma Humano* 1996;(4):25-41.
17. Brody E. *Biomedical technology and human rights*. Cambridge: Unesco; Darmouth, 1993.
18. Suzuki D, Knudtson P. Op. cit. 1991: 177.
19. Müller-Hill B. Lessons from a dark and distant past. In: Clarke A, editor. *Genetic counselling: practice and principles*. London: Routledge, 1994: 133-41.
20. Martínez SM. *Manipulación genética y derecho penal*. Buenos Aires: Universidad, 1994: 94-99.
21. Bustos Ramírez J. *Manual de derecho penal: parte especial*. Barcelona: Ariel, 1986: 183.
22. Suzuki D, Knudtson P. Op. cit.1991: 160, lo enuncian de la siguiente manera: "La manipulación genética de las células somáticas puede caer en el ámbito de la decisión personal; la manipulación de las células germinales humanas, no. La terapia que incide sobre células germinales, sin que medie el consentimiento de todos los miembros de la sociedad, deberá estar explícitamente prohibida".
23. Romeo Casabona CM. Genética y derecho penal: los delitos de lesional al feto y relativos a las manipulaciones genéticas. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*.1996;16:23-62, sostiene que la terapia

génica en la línea germinal "al no estar vinculada al tratamiento de una enfermedad grave para el afectado sino a su capacidad de tener hijos sanos, y al no conocerse sus efectos colaterales y en la propia herencia, debe someterse a una moratoria incluso cuando sea posible su aplicación al ser humano, mientras no sea posible controlar plenamente sus consecuencias" y propicia su prohibición dentro del ámbito del Derecho Penal.

24. Bustamante Alsina J. La asamblea parlamentaria del Consejo de la Unión Europea ha logrado consenso sobre aspectos delicados de bioética. *La Ley* 1996;220: 1-2.
25. Martínez SM. Análisis crítico del título V del libro II del código penal español: delitos relativos a la manipulación genética. In: *Nueva doctrina penal*, Buenos Aires: Ed. del Puerto, 1996.
26. Andorno RL. El derecho frente a la nueva eugenesia: la selección de embriones "in vitro". *Cuadernos de Bioética* 1996; 0:30-33.
27. Franco AS. Genética humana e direito. *Bioética* 1996;4:17-29.
28. Martín-Municio A. Biología, progreso y ley. In: Barbero Santos M, editor. *Ingeniería genética y reproducción asistida*. Madrid: Cedem, 1989: 1-15.

Endereço para correspondência:

Paraguay 2808 - 6° piso - Dto. "A"
1425 - Buenos Aires
ARGENTINA