

Bioética y genoma humano

*Rafael Pérez Miranda**

*Cada uno de los dos era un remedo caricaturesco del otro...
La situación era harto anormal para durar mucho más tiempo.
Aconsejar o discutir era inútil, porque su inevitable destino
era ser el que soy.*

Jorge L. Borges. El otro. El libro de arena

El desarrollo de la genética permite en la actualidad crear procedimientos para potenciar los resultados de la terapia génica en los seres humanos; la discusión se ha centrado en la etnicidad para realizar estas modificaciones. Las posturas de la doctrina y sus clasificaciones han dado luz al análisis y han permitido cuestionar algunos procedimientos como la terapia génica positiva; no obstante, también vislumbran los obstáculos que se presentan al otorgar autorización para investigaciones y experimentaciones para el desarrollo tecnológico del procedimiento en humanos. El presente artículo analiza los diversos cuestionamientos que en materia de gene diagnosis probabilística se han desarrollado y las pocas probabilidades de establecer protecciones serias a través de las disposiciones legales.

Nowadays, the development of genetics allows to create procedures to increase the possibilities of getting results from the genic therapy in human beings. The discussion has centered in the ethic dimension to carry out these modifications. The positions of the doctrine and its classifications have illuminated the analysis and have allowed to question some procedures such as positive genic therapy; however, they also begin to see the obstacles that present when authorizing investigation and experimentation for the technological development of the procedure in humans. This article analyses the different questions that have been developed in probabilistic genediagnosis, and the few probabilities there are to establish serious protections through legal dispositions.

Sumario: I. Bioética y Biotecnología. / II. Genoma Humano y Bioética. / III. Bioética y Derecho. / IV. Manipulación en células germinales y clonación. / V. Bioética y bioseguridad ambiental.

I • Bioética y Biotecnología

El reporte de una investigación y experimentación exitosa en ratones aplicando conocimientos y tecnología biotecnológica moderna, puede introducirnos ejemplificativa- mente en los temas, problemas, que pretendemos desarrollar o, cuando menos, presentar.

Un tipo de manipulación génica en ratones permite que el receptor de NMDA (N-metil-D-aspartato), una

proteína involucrada en el aprendizaje y la memoria, permanezca abierta más o menos tiempo, lo cual hace posible producir ratones más tontos o más listos, según se realice la manipulación. Los ratones **DOOGIE** (así denominaron los investigadores a los ratones más listos) "distinguen entre objetos que han visto antes y recuerdan cómo encontrar una plataforma en un tanque de agua turbia mucho mejor que los ratones normales". Sin embargo, para lograr un resultado exitoso con los ratones, es necesario realizar la micro inyección del gen modificado en varios óvulos e introducirlos

* Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco. Universidad Nacional Autónoma de México.

luegos en una hembra, ya que sólo algunos de los frutos portarán el gen que se ha introducido.¹

Aplicar estos procedimientos para potenciar el aprendizaje y la memoria en el ser humano requiere el desarrollo de tecnologías mucho más complejas, pero la posibilidad existe. Pareciera claro, por otro lado, que en situaciones como la descrita es fácil distinguir cuando se trata de una mejora o de un cambio de signo neutro o negativo. Es decir, se trata de una modificación no prejuiciada en su evaluación positiva por motivos de raza, religión o ideología: una persona con una mejor memoria y más capacitada para el aprendizaje que lo que hubiera sido si no hubiera experimentado la manipulación génica, y potencialmente con más memoria y más capacitada para el aprendizaje que el promedio de los seres humanos, es una persona más calificada.

¿Es éticamente aceptable la terapia génica en seres humanos? Un ejemplo como el arriba descrito, tomado de la comunicación de una experiencia científica hasta ahora exitosa, pareciera orientarnos a una respuesta positiva, sine embargo la misma puede llegar a ser seriamente cuestionada.

La biotecnología moderna permite, a través del análisis de los genes, diagnosticar en una persona una enfermedad aún no desarrollada o la tendencia a contraerla en el futuro, también la certeza o probabilidad de que su descendencia desarrolle una enfermedad; estas predicciones en ciertos casos van acompañadas de datos porcentuales. La predicción temprana permite en algunos casos y permitirá en muchos más en el futuro, realizar manipulaciones genéticas orientadas a morigerar o evitar el daño mediante la sustitución o modificación de un gen anómalo.

La doctrina suele distinguir la terapia génica negativa, orientada a la prevención o curación de enfermedades, de la positiva, es decir, de aquella que tiene por objeto animales o individuos sanos y que se propone mejorar algunas de sus facultades o algunos de sus rasgos, entendiéndose por mejorar la incorporación de una modificación de signo positivo. En una primera aproximación podemos afirmar que no se presentan obstáculos éticos al primer tipo de manipulaciones, y que es fuertemente cuestionada la segunda.

Otra distinción importante se presenta entre la manipulación de células germinales (también denominadas células madres) y la de células somáticas; el cuestionamiento ético, en principio, se limita al primer caso. El ejemplo presentado respecto a una investigación con logros reales realizada con ratones, de posible utilización con seres humanos, presenta un caso de manipulación genética positiva realizada en células germinales, es de

1. TSIEN, Joe Z. "Ratones expertos", en *Investigación y Ciencia*, versión española de *Scientific American*, junio de 2000, núm. 285, Barcelona, 2000, pp. 44 y ss.

cir, un caso bastante claro de las terapias génicas más cuestionadas por la bioética.¹

Las múltiples posibilidades de terapia génica se originan en los acelerados logros de la biotecnología moderna y en los avances y resultados del Proyecto Genoma Humano (PGH), así como en proyectos privados desarrollados alrededor de él. En junio de 1991 los Institutos Nacionales de Salud, dirigidos por Craig Venter, solicitaron el patentamiento de 337 fragmentos de genes, iniciando un debate, y un escándalo, que dura hasta nuestros días. Ahora, el mismo Venter, es ejecutivo y en parte propietario de una empresa privada que es vanguardia en el proceso de secuenciación del genoma humano, que ha realizado grandes inversiones y ha acotado el programa con la clara intención de obtener altos rendimientos económicos y es muy probable, por las inversiones realizadas y por los antecedentes descritos, que estos rendimientos se basen en el aprovechamiento del sistema de propiedad industrial.

El presidente de EE.UU. y el primer ministro de Gran Bretaña hicieron un llamado a los científicos para que difundieran, y pongan en el dominio público, todos los avances que resulten del proyecto genoma humano en sus versiones pública y privada. Pero mantienen el reclamo en el ámbito de la bioética y no lo llevan al campo del derecho.²

Es a partir de este proyecto, comparado habitualmente con el Proyecto Manhattan por el volumen de científicos concernidos y por la importancia del presupuesto público asignado, que se desata en parte la preocupación por las repercusiones de la investigación biogenética; la clonación de un animal maduro terminó de poner en escena un problema que hasta ese momento había preocupado mucho a biólogos y juristas, pero que no había logrado relevancia en la opinión pública ni en los medios de divulgación científica.

II • Genoma humano y Bioética

La posibilidad de la apropiación privada de un elemento, o una de sus partes, considerado patrimonio de la humanidad, como es el genoma humano, se insertó como uno de los problemas fundamentales de la bioética, pero además ayudó a relanzar un tema que había quedado relegado: la prohibición de patentar inventos contrarios al orden público, la moral y las buenas costumbres. Si bien este límite al derecho de patentar era de existencia tradicional en los tratados internacionales y en la legislación nacional, gozando de aceptación más o menos pacífica

2. KEVLES, Daniel, "La montée en puissance de la éthique", en *La Recherche*, núm. 332, junio de 2000, París, pp. 34 y ss.

en la doctrina, la biotecnología ha motivado que recupere su importancia y no sólo en aquellos casos en que se afecta bienes relacionados con el organismo de los seres humanos.

Tecnología de Uso Genético Restringido (conocida popularmente como Terminator). Patente n° 5,723,765 (EE.UU.) Es una patente muy amplia y cubre muchas aplicaciones, una de ellas es un esquema para modificar la cosecha por ingeniería genética para que mate a sus propias semillas en la segunda generación, haciendo casi imposible que los agricultores puedan guardar semillas y replantarlas.

En este ejemplo, se cuestiona si este invento no viola un principio elemental de orden público ambiental. No creo que se puedan presentar casos de inventos que puedan afectar en tal medida las buenas costumbres como para impedir su patentamiento. En México se prohíbe el patentamiento de inventos contrarios a la moral, el orden público y las buenas costumbres, pero no se incluye una disposición especial que contemple el orden público ambiental, pese a que sí lo hace el art. 27, frac. 3, inc. C del Acuerdo sobre Aspectos de Propiedad Intelectual vinculada al Comercio (Acuerdo ADPIC, o TRIP's, según su sigla en inglés) de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Como se puede observar, unas pocas líneas sobre ética y genoma humano nos permiten presentar uno de los capítulos más interesantes de la bioética, que hasta hace muy pocos años se limitaba a los estudios sobre la medicina tradicional. Podemos enumerar algunos elementos que explican el crecimiento acelerado de temas problemas, y de los intentos de abordarlos con criterio científico por las ciencias sociales:

- a) La velocidad de las innovaciones en ciencias básicas y en tecnología que han permitido en pocos años pasar de la posibilidad de desentrañar los secretos del ADN y del ARN a secuenciar el genoma de un animal simple y en breve tiempo secuenciar el genoma humano.
- b) La inmensa masa de recursos humanos calificados y de gasto gubernamental y privado asignado a las investigaciones en biotecnología moderna.
- c) La necesidad de las empresas que han realizado estas inversiones de recuperarlas y de obtener réditos proporcionales a las mismas.
- d) Las nuevas fronteras de la biología molecular y su manifestación tecnológica encuentran su campo de investigación y aplicación en organismos vivos, entre los cuales se encuentra, real o potencialmente, el ser humano.
- e) La biotecnología no pretende sólo acelerar procesos de cambio o modificación de organismos vivos, como la fitogenética o la mejora por cruces; se trata de modificaciones que no hubieran podido realizarse libre

mente o de manera inducida según las leyes de la naturaleza.

No pretendemos en este ensayo analizar los efectos positivos y/o negativos de los destacados avances en el desarrollo científico en general, pero sí marcar que es en ese entorno que se desarrolla la moderna biotecnología y que por tanto no puede escapar a su influencia. La vinculación cada vez más estrecha entre la ciencia y la tecnología, entre los avances en ciencias básicas y la conveniencia en traducirlos en breve tiempo en innovaciones tecnológicas patentables o registrables, conforme a las normas de propiedad industrial, no es una característica que sólo califique a la biotecnología, sino a la ciencia moderna en general. También lo es la presión sobre la sociedad, y en especial sobre los gobiernos, para que se modifique cualquier disposición jurídica que obstaculice este proceso. En igual sentido podemos analizar la presión sobre las universidades e institutos de investigación superior para que se vinculen con las empresas y orienten sus investigaciones con sentido práctico; la presión institucional es reforzada con el condicionamiento directo a sus presupuestos, lo cual ha motivado que en muchos casos investigadores de instituciones oficiales realicen o promuevan programas que afectan los intereses sociales o nacionales que tradicionalmente defendían.

Nos encontramos con nuevos conceptos descriptivos, como el de algunas tecnologías modernas que requieren de inmensas inversiones pero que, por sus características, no son susceptibles de patentamiento ni de registro como obras, y que demandan, en consecuencia, de sistemas de protección especiales, *suigeneris* capítulos sobre programas de cómputo y base de datos en la legislación sobre derechos de autor, sobre topografía de semiconductores y microcircuitos, así como sobre organismos vivos, en la de propiedad industrial, leyes especiales sobre variedades vegetales y dificultades en definir los mejores instrumentos para proteger los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales de las poblaciones indígenas y de las comunidades locales. Han surgido nuevos bienes, en principio tutelables, que pueden ser afectados por esas nuevas tecnologías, como el normal desenvolvimiento de la diversidad ambiental, pero también de la diversidad del ser humano. La dificultad para poder predecir con cierta certeza el comportamiento futuro de los nuevos organismos vivos modificados mediante ingeniería genética. La identidad fenoménica entre los organismos vivos modificados y los no modificados genéticamente demandan de disposiciones muy especiales para lograr una regulación más o menos efectiva. El ritmo de avance explica que en poco tiempo lo que no era seguro ya lo sea, que lo que parecía seguro deje de serlo, o al menos genere dudas sobre su efecto en el mediano plazo.

III • Bioética y Derecho

Quizás el ámbito que generó en menos tiempo un mayor número de bienes tutelados y de principios jurídicos novedosos sea el ambiental; la bioética se relaciona estrechamente con esta problemática y ambas con la salud y la alimentación. La estabilidad climática, la bioseguridad, el derecho a un medio ambiente sano, la protección de la diversidad biológica y a la evolución natural de dicha diversidad, se desarrollaron junto a los principios de prevención, de precaución, de soberanía sobre los recursos genéticos y sobre los conocimientos tradicionales, y a instituciones como el acuerdo fundamentado previo y el informe sobre riesgo e impacto ambiental.

En muy poco tiempo la sociedad mundial comprendió lo que estaba haciendo el ser humano con el medio ambiente en que desarrollaba su vida, necesario para su vida, condicionante biológico y social de su evolución y decidió no sólo protegerlos, sino además hacerlo mediante normas de orden público; el concepto de orden público ambiental es el sustento de los principios de prevención y precautorio.

Las reacciones sociales no necesariamente deben ser recogidas de inmediato por la bioética, ni las evaluaciones de la bioética deben ser recogidas de inmediato por el derecho; en principio, todo aquello que no dañe a las personas o a la sociedad debe ser dejado al libre arbitrio de los individuos. En ciertos casos será conveniente impulsar un debate constructivo que, a lo largo del tiempo, permita obtener, si no consensos, al menos claridad en las divergencias, como proponemos en materia de regulación de la investigación científica no crematística sobre organismos vivos; en otros casos, será necesario adoptar medidas jurídicas inmediatas, preventivamente, como en materia de bioseguridad relacionada con producción a escala o experimentación que pueda afectar la salud de las personas o la diversidad biológica: la difusión incontrolada de semillas, plantas y animales modificados genéticamente pueden alterar sustancialmente la diversidad biológica animal y vegetal, pero la manipulación insegura de células germinales puede alterar la diversidad humana.

En estos últimos casos, los principios de prevención y de precaución —que no deberán confundirse, ni tampoco fundirse en uno solo—³ convocan a la acción jurídi

3. El principio de prevención, inherente al carácter de orden público de la problemática ambiental, indica que ante la mera posibilidad de que se pudieran afectar los bienes que se tutelan, se debe actuar imperativamente tratando de evitar conductas riesgosas con resudados que en el futuro pudieran ser irreparables. El principio de precaución parte del supuesto de que se realizó o se está realizando un análisis de riesgo ambiental e indica que en el caso en que haya elementos que indiquen que se puede afectar el medio ambiente o la diversidad biológica, la no existencia de pruebas científicas contundentes no debe ser excusa utilizada por el gobierno para no actuar. Ver sobre el tema: PÉREZ MIRANDA, Rafael, *Biotecnología, Sociedad y Derecho*,

ca,⁴ pero la elección de ejemplos extremos puede resultar engañosa y no da una imagen certera de la dimensión del problema presentado por la ciencia contemporánea que opera sobre organismos vivos y que demanda que, con prontitud, se decida sobre cuáles temas se debe legislar y sobre qué temas se debe esperar una mayor claridad en los debates. Los errores, y las demoras, en adoptar las vías correctas pueden resultar excesivamente peligrosos para la normal, o natural, evolución del ser humano.⁵

Por otra parte, si decidimos dejar al libre arbitrio de los interesados ciertas conductas que se pueden considerar neutras para otros individuos y para la sociedad en su conjunto, puede requerirse, de todas maneras, la acción del legislador. Dejar a la autonomía de la voluntad la posibilidad de procrear en vientre ajeno, procrear gametos de donantes o embriones de donantes, mediante fertilización *in vitro*, implica que el legislador se ocupe al menos mínimamente del tema. Sin decir que autoriza o prohíbe, deberá garantizar que estas acciones o negocios se puedan desarrollar pacíficamente y sin conflictos (es deseable, por ejemplo, que el contrato de arriendo de vientre deje de ser un contrato atípico en el cual los conflictos se solucionan por analogía con otros contratos, como sucede en la mayoría de los sistemas jurídicos).⁶

La babel normativa que afecta el orden jurídico ambiental y el orden jurídico relacionado con el comercio internacional, la propiedad intelectual y los flujos internacionales de inversión, indican la necesidad de una extrema prudencia en la definición de los temas dignos de juridificación y luego, ubicarlos en un orden jerárquico que permita su aplicación eficiente y una clara y rápida ubicación y comprensión por los destinatarios activos y pasivos de la norma, otorgando los derechos de información, control y legitimación activa para que se hagan efectivos las facultades otorgadas tanto al Estado como a los particulares.⁷ No pretendemos abordar en profundidad,

Ed. Miguel Ángel Pomía. México, D. F., 2000 (en prensa); BOY, Laurence, "El principio de la precaución: de la moral al derecho, en *Mundo Científico*, febrero 2000, núm. 209, Barcelona, 2000, pp. 84-87

4. Véase sobre el tema un interesante ensayo de ATIENZA, Manuel, "Juridificar la bioética, en el volumen colectivo, VÁZQUEZ, Rodolfo (compilador), *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales*, ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1999.
5. En este tema, mantienen su vigencia algunos pasajes de IHERING, R. von, "El espíritu del Derecho Romano" (abreviatura por Fernando Vela), en *Revista de Occidente*, Madrid, España, 1962, Título III; pp. 229 y ss.
6. Sobre las maneras de acceder a la vida y formatos posibles de familia, véase CHARLES WORTH, Max, *La bioética en una sociedad liberal*, Cambridge University Press, 1996, pp. 75 y ss. El autor, es conveniente aclarar, utiliza un concepto desociedad liberal decimonónico (Stuart Mili) que no contempla en sus formas más acabadas los intereses de la sociedad en su conjunto; sin embargo, los aportes respecto a la distinción entre la moral de sector (religioso, ideológico, de mayorías y minorías) es de gran importancia y vigencia. Por su parte, el Proyecto de Código Civil de Argentina propone prohibir el contrato de arriendo de vientres.
7. Véase sobre el tema PÉREZ MIRANDA, Rafael, *Propiedad industrial y competencia en México*, Porrúa Hermanos, México, D.F., 1999, capítulo I. GARCÍA DE ENTERRÍA, *Justicia y seguridad jurídica en un mundo de leyes desbocadas*, ed. Cuadernos Civitas, Madrid, 1999.

en este breve ensayo, la distinción entre ética y derecho, sólo destacar que por la especificidad y relevancia de los bienes tutelados se debe considerar con especial atención.

Los temas que destacan en la problemática bioética/jurídica se refieren a la investigación en embriones humanos y su manipulación genética, en la cual destaca el tema de la clonación, el gene diagnóstico relacionado con el derecho a la privacidad y la lucha contra la discriminación de cualquier tipo, la liberación al medio ambiente de organismos vivos modificados genéticamente, la apropiación de organismos vivos mediante el sistema de propiedad industrial (patenta de genes, plantas y animales; registro de obtenciones de nuevos vegetales).⁸

IV • Manipulación en células germinales y clonación

El anuncio sobre la clonación de un animal maduro realizado por I. Wilmut y su equipo de investigación aportó importantes conocimientos respecto al comportamiento genético:

"La transferencia de un solo núcleo en una etapa de desarrollo concreta a un huevo sin núcleo y no fertilizado proporcionó una oportunidad de investigar si la diferenciación celular hasta esa etapa suponía una modificación genética irreversible".⁹

El debate sobre la posible investigación y manipulación genética de las células germinales humanas se vincula directamente con la clonación; ambas estaban vedadas mediante normas legales o por códigos de conducta —expresos o tácitos— elaborados por los científicos concernidos, hasta hace muy poco tiempo. Desde el sector científico surgió también la demanda para que se autorizara la investigación, en tanto se garantizara que estas células madres manipuladas genéticamente no pudieran llegar a desarrollarse como seres humanos. El debate fue muy intenso en especial en los países en que la prohibición tenía nivel legal (Unión Europea, Brasil) o en las que se negaba subvención gubernamental a las experimentaciones y a la clonación (EE. UU.). Y en muy poco tiempo se presentó la propuesta concreta de rever los acuerdos descritos, aún en el ámbito legal:

La clonación con fines terapéuticos, que consiste en extraer células de embriones humanos para curar enfermedades como el mal de Alzheimer o la diabetes y no en replicar seres humanos por completo, tendría pronto vía libre en Gran Bretaña. Esta práctica fue aprobada ayer y por primera vez en el mundo por el primer ministro Tony Blair, al seguir las recomendaciones de un comité científico. Ahora, sólo falta el sí final del Parlamento.... Sólo se autorizará el uso de embriones obtenidos por clonación, cuando la Autoridad en Embriología y Fertilización Humana de Gran Bretaña considere que no haya otra modalidad para alcanzar los objetivos de la investigación".¹⁰

El Presidente de EE.UU. William Clinton anunció pocos días después una propuesta similar de su gobierno; por el contrario, el Papa Juan Pablo II se pronunció contra cualquier manipulación de vida humana, considerando así al embrión desde el mismo momento de su gestación.

Nos encontramos en este caso con un tipo de investigación que ante la posibilidad de realizarse con seres humanos, conflictúa en cierta medida las tradicionales política y técnica legislativa universal. No existe opinión pacífica entre los científicos que realizan las investigaciones, tampoco entre los científicos sociales, sobre los aspectos éticos de la manipulación genética en organismos humanos, en especial cuando se hace referencia a la clonación o a las células germinales. Un número interesante de investigadores se ha pronunciado en revistas científicas por que se revea la decisión del gobierno norteamericano, seguida en su oportunidad por gobiernos europeos, de eliminar el financiamiento público a la investigación sobre embriones humanos. Por otra parte, un importante científico social identificó la clonación de embriones humanos con objetivos de procreación con la esclavitud; otros consideran inocuo el procedimiento de clonación por división del embrión con objetivos de procreación y estiman que es una decisión personal que no debe ser objeto de regulación jurídica.¹¹

Aún en el caso de que se lograra garantizar que la manipulación de células madres mediante ingeniería genética se realizaría sin objetivos de reproducción de un ser humano, habría vastos sectores de la población que rechazarían la posibilidad de que se autoricen estas investigaciones. Al igual que en la discusión sobre el abor-

8. RUSSO, Enzo y David Cove, *Ingeniería genética, sueños y pesadillas*, Alianza Editorial, colección *Ciencia y Tecnología*, 1999, pp. 302-303.

9. WILMUT, I.; A. E. SCHINIEKE; J. McWHIR; A. J. KIND y K. H. S. CAMPBELL, "Vástagos viables de células fetales y adultas de mamíferos", en *Nature*, vol. 385, 27 de febrero de 1997, pp. 810-813. Transcripto en Nausbaum, Martha C. y Cass R. Sunstein (editores), *Clones y clones, hechos y fantasías de la clonación humana*, Cátedra, Colección *Teorema*, Madrid, 2000.

10. Información periodística difundida por casi todas las agencias de noticias el 14 de agosto de 2000.

11. BERGEL, Salvador Darío y José María Cantú (organizadores), *Bioética y Genética*, Ed. Ciudad Argentina, Buenos Aires, 2000. HABERMAS, Jürgen, "¿Esclavitud genética? Los límites morales de los avances de la medicina reproductiva", publicado en *Süddeutsche Zeitung* el 17/18 de enero de 1998. Transcripto en español en el volumen: HABERMAS, JÜRGEN, *La Constelación Posnacionai Ensayos Políticos*, Ed. Paidós, España, 2000, p. 208. VÁZQUEZ, RODOLFO (compilador), *Bioética y Derecho. Fundamentos y problemas actuales*, Editorial Fondo de Cultura Económica, en coedición con ITAM, México, D.F., 1999.

to, no es pacífica la concepción sobre el inicio de la vida de un ser humano, por lo cual para quienes consideran que la misma inicia en el mismo momento en que el espermatozoide fecunda el óvulo, cualquier manipulación de ese resultado resulta contrario a principios elementales de respeto a la vida humana y, en razón de ello, debe prohibirse.¹² En este carril de oposición fundamentalista se inscribe también la opinión negativa respecto a la clonación por micro inyección molecular, la clonación de un ser humano maduro, ya que se prescindiría de la relación sexual para la gestación de un ser humano. En estos temas, las oposiciones frontales y radicales tienen, en su mayoría, un origen confesional que no necesariamente deben ser consideradas por la ciencia, pero que influyen en las decisiones políticas que impulsan o disuaden el proceso legislativo.

Las opiniones enfrentadas que se han expuesto indicarían la conveniencia de no avanzar en el tema con disposiciones legales, tanto por su carácter imperativo como por el tiempo que suele llevar su posterior modificación. Sin embargo, los intereses en juego, los riesgos inherentes a dichas manipulaciones, como son las características mentales y físicas de la raza humana, entre otros, indican la necesidad de regular estas investigaciones y de hacerlo con disposiciones imperativas y de rápida e inmediata aplicación. La decisión inglesa provocó la respuesta de autoridades gubernamentales alemanas que manifestaron, en la voz de algunos funcionarios de alto nivel, su oposición a una posible modificación de la legislación germana de reciente sanción, por considerar que es muy difícil establecer controles estrictos que garanticen la eliminación de riesgos en un tema tan importante.

Un valor importante a considerar es la libertad de investigación, que sustenta la opinión de los científicos en el sentido de que ellos deben ser quienes establezcan las líneas y límites en materia de investigación genética. El "Encuentro Internacional sobre el Genoma Humano" en la denominada Declaración de Bilbao (mayo de 1993) adoptó este criterio:

"La investigación científica será esencialmente libre, sin más cortapisas que las impuestas por el autocontrol del investigador. El respeto a los derechos humanos consagrados por las declaraciones y las convenciones internacionales, marca el límite a toda actuación, o aplicación de técnicas genéticas".

En este orden de ideas, la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos

" de la UNESCO (11 de noviembre de 1997) dice que no deben aceptarse las prácticas contrarias a la digni

12. SCHÜKLENK, Udo y Richard Ashcroft, "La ética de la clonación i reproductiva y terapéutica" (investigación), en Palacios, Marcelo, *Bioética 2000*, Ediciones Nobel, Oviedo, 2000, pp. 199 y ss.

dad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos..."

Por lo cual estaría autorizando aquellas que se realizan con otros fines, como ser la producción de órganos humanos para trasplantes; similar prohibición había establecido días antes el Comité de Ministros del Consejo de Europa y el Parlamento Europeo.¹³

Podemos afirmar a esta altura del ensayo que las dudas siguen superando a las respuestas que aportan solución en esta interacción deseable entre bioética y regulación normativa. En muchos casos, se confunden un tipo de clonación con otros; por otra parte, el rechazo o la aceptación se basan muchas veces en la mayor o menor seguridad que ofrece la tecnología actual y en sus consecuencias futuras, no en el juicio moral del acto de la clonación reproductiva en sí misma.¹⁴

Otra conclusión que surge de inmediato es la necesidad de distinguir entre instrumentos y técnicas utilizados por la biotecnología respecto a efectos futuros de los resultados de las investigaciones. En principio, podemos decir que un clón es un conjunto de organismos idénticos, o de moléculas de ADN idénticas; la clonación es, en consecuencia, la acción en virtud de la cual realizamos una réplica idéntica de un organismo.¹⁵ Sin embargo, son muchos los tipos de clonación, como se expusiera *supra*, y para nuestro análisis al menos debemos distinguir dos:

a) Clonación por partición, consistente en aislar el cigoto en la etapa en que está constituido por no más de dos o cuatro células totipotenciales, es decir, con capacidad para desarrollar todo tipo de tejidos y órganos, y luego transferir cada una de ellas a un medio apto para que se desarrollen como seres humanos idénticos.

b) Clonación por micro transferencia nuclear (caso Dolly), consistente en transferir el núcleo de una célula de un organismo de un animal a un óvulo no fertilizado de un organismo vivo de otro animal de la misma especie al que se quitó su núcleo, estimulando su fusión mediante tecnologías especiales (un estímulo eléctrico); el óvulo se comportará como si hubiera sido fertilizado por un espermatozoide y desarrollará un organismo vivo con la memoria genética del donante.

Se sostiene aún el rechazo casi unánime a la clonación por micro transferencia nuclear realizada con seres humanos, rechazo que se sostiene en cierta medida por la falta

13. La prohibición es mucho más precisa en la Ley de Brasil núm. 8974 del 5 de enero de 1995, y en materia de patentamiento, lo dispuesto por la Unión Europea en la Directiva 98/44. Diario Oficial no. L2113 de 30/07/1998.

14. SALES, Arleen L. F., "Sobre el estatuto moral de la clonación reproductiva", en *Perspectivas Bioética*, núm. 7/8, año 4, segundo semestre de 1999, GEDISA/FLACSO, Barcelona, 1999, pp. 93 y ss.

15. RUSSO, Enzo y David Cove, *Ingeniería genética, sueños y pesadillas*, Alianza Editorial, colección Ciencia y Tecnología, Madrid, 1999, pp. 107 y ss.

de certezas científicas sobre los resultados y la necesidad de un número importante de experimentaciones para lograr resultados exitosos; pareciera, por tanto, que debemos limitar las dudas descritas al núcleo del debate que es la clonación por partición. Creo que el análisis ético en este punto debe permanecer abierto, en tanto el avance de la ciencia puede llegar a presentar esta opción en un tiempo no muy distante. Las experimentaciones en animales de este tipo de clonación se multiplicarán por su posible aprovechamiento económico, por lo cual vaticinar mayores certezas en el futuro cercano no parece demasiado arriesgado.

Pero el anuncio del ejecutivo británico, citado arriba, no pareciera responder a ninguno de los tipos de clonación definidos *supra*, se refiere a la posibilidad de clonar genes de células germinales para poder sustituir genes que han sufrido mutaciones o tejidos dañados; es decir, se trata de clonación de células germinales con objetivos terapéuticos y no de reproducción. La base científica y tecnológica es en principio la misma, pero los objetivos son distintos; la posibilidad de garantizar que no se utilizará el embrión modificado para el desarrollo de un ser humano pareciera ser la eliminación de la capa que envuelve el embrión, compuesta fundamentalmente por proteínas, denominada zona pelúcida.

V • Bioética y bioseguridad ambiental

La manipulación genética permite obtener organismos vivos modificados con un agregado a su ADN original que no se hubiera podido verificar naturalmente; actualmente se explota industrialmente esta tecnología para la elaboración de fármacos y cosméticos, utilizando en ciertos casos animales que funcionan como fábricas orgánicas; y en la elaboración de semillas y elementos de propagación de vegetales con resistencia a herbicidas, con resistencia a insectos y con efecto de maduración retardada. Se han presentado cuestionamientos bioéticos sobre la conducta humana que realiza las operaciones descritas, que utiliza los organismos vivos modificados (OVM) en la producción agraria y en la propagación de nuevos vegetales y animales, y de quienes los comercializan.

Es precisamente la posibilidad de incorporar a la vida cotidiana organismos con ADN de más de una especie, que no se hubiera podido dar conforme a las formas tradicionales de reproducción y propagación de los organismos vivos lo que ha sido cuestionado seriamente por los sectores sociales que cuestionan lo que consideran un intento de los seres humanos de modificar la creación divina. Desde una perspectiva científica, otros sectores sociales argumentan que el proceso de evolución de las

variedades y especies, de combinaciones, sobrevivencias y desapariciones, son fuente de la diversidad actual; la creación de organismos vivos con memorias genéticas producto de la ingeniería genética podría resultar en desastres que afectarían el futuro de la vida vegetal, animal y humana. Esta oposición total a la biotecnología moderna, si bien es la de mayor sustento ético, no ha logrado niveles de aceptación generalizado.

Por el contrario, es muy fuerte el debate sobre los efectos de estos organismos sobre la diversidad biológica en el mediano y largo plazo; se cuestiona el derecho de las actuales generaciones de alterar esta diversidad y en especial de aceptar riesgos importantes con la excusa de beneficios inmediatos no garantizados. Frente a la oferta de logros tecnológicos que permitan incrementar la producción de alimentos en porcentuales iguales o superiores al crecimiento vegetativo humano se responde que actualmente no se carece de alimentos, sino que la mayoría de los habitantes del mundo carecen de ingresos para adquirir alimentos, que en gran cantidad se preservan o destruyen en los países industrializados.

¿Cuáles son los posibles efectos nocivos para el ambiente que se atribuye a la liberación comercial para siembra de organismos vivos modificados? En términos muy generales los podemos sintetizar en la a) Posibilidad de manifestarse como maleza. Posibilidad de que se generen nuevas plagas o que inmunicen a las existentes; b) Posibilidad de flujos de genes hacia sus parentales silvestres; c) Impacto posible en organismos vivos a los cuales no estaban destinados los o.v.m., entre otros los seres humanos; d) Posibilidad de que alteren el desarrollo natural de la diversidad biológica.

][3]Bibliografía

ATIENZA, Manuel. Juridificar la bioética. En el volumen colectivo **VÁZQUEZ**, Rodolfo (compilador). Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1999. **BERGEL**, Salvador Darío - José María **CANTÚ**. (organizadores) Bioética y Genética. Ed. Ciudad Argentina. Buenos Aires, Argentina, 2000. **BERGEL**, Salvador Darío. Libertad de investigación y responsabilidad de los científicos en el campo de la genética humana. En **BERGEL**, Salvador Darío - José María **Cantú**. Bioética y Genética. Ed. Ciudad Argentina. Buenos Aires, Argentina, año 2000. **CHARLES WORTH**, Max. La bioética en una sociedad liberal.

Cambridge University Press, 1996. **GARCÍA DE ENTERRÍA**. Justicia y seguridad jurídica en un mundo de leyes desbocadas. Ed. Cuadernos Civitas. Madrid, España, año 1999. **HABERMÁS**, Jürgen. "¿Esclavitud genética? Los límites morales de los avances de la medicina reproductiva". Publicado

en *Süddeutsche Zeitung* el 17/18 de enero de 1998. Transcrito en español en el volumen: HABERMAS, Jürgen. *La Constelación Posnacional. Ensayos Políticos*. Ed. Paidós. Barcelona, España, año 2000.

IHERFNG, R. von. *El Espíritu del Derecho Romano*, (abreviatura por Fernando Vela) Ed. Revista de Occidente. Madrid, España, 1962. Título III.

KEVLES, Daniel J. *La montée en pissance de la éthique*. En la revista *La Recherche*, n° 332, junio de 2000, París, Francia.

PÉREZ MIRANDA, Rafael. *Biotechnología, Sociedad y Derecho*. Ed. Miguel Angel Porrúa. México D.F. 2000 (en prensa).

PÉREZ MIRANDA, Rafael. *Propiedad Industrial y Competencia en México*. Ed. Porrúa Hermanos. México D.F., año 1999.

RUSSO, Enzo - David Cove. *Ingeniería genética, sueños y pesadillas*. Alianza Editorial, colección *Ciencia y Tecnología*; año 1999.

SALES, Arleen L. F. "Sobre el estatuto moral de la clonación reproductiva". En la revista *Perspectivas Bioéticas*. N° 7/8, año 4, segundo semestre de 1999. GEDISA/FLACSO, Barcelona, España, 1999.

SCHRAMM, Fermín Roland. *Moralidad de la Ingeniería Genética. Argumentos en pro y en contra de la intervención progra*

mada sobre el Genoma Humano. En BERGEL, Salvador María - José María Cantú. *Bioética y Genética*. Ed. Ciudad Argentina. Buenos Aires, Argentina, año 2000.

SCHÜKLENK, Udo - Richard Ashcroft. *La ética de la clonación reproductiva y terapéutica (investigación)*. En PALACIOS, Marcelo. *Bioética 2000*. Ediciones Nobel. Oviedo, España, 2000.

Tsien, Joe Z. *Ratones expertos*. En INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, versión española de *Scientific American*, Junio de 2000, número 285. Barcelona, España, 2000.

VÁZQUEZ, Rodolfo. *Una justificación liberal de la Clonación*. En el volumen colectivo VÁZQUEZ, Rodolfo (compilador) *Bioética y Derecho. Fundamentos y problemas actuales*. Editorial Fondo de Cultura Económica, en coedición con ITAM. México, D.F., 1999.

WILMUT, I; A. E. Schnieke; J. McWhir; A. J. Kind y K. H. S. Campbell. *Vástagos viables de células fetales y adultas de mamíferos*. Revista *Nature*. Vol. 385,27 de febrero de 1997, págs. 810-813. Transcrito en NAUSSBAUM, MarthaC. Y Cass R. Sunstein (editores) *CLONES Y CLONES, hechos y fantasías sobre la clonación humana*. Ed. Cátedra. Colección Teorema. Madrid. España, año 2000.