



Acta Bioethica
(Continuación de *Cuadernos del Programa Regional de Bioética OPS/OMS*)
Año IX – N° 1 - 2003
ISSN 0717 - 5906

Director

Fernando Lolas Stepke

Editores

Sergio Zorrilla Fuenzalida
Alvaro Quezada Sepúlveda

Editor Invitado

Alexandre Bota Arqué

Revisión

Marta Glukman Salita

Diagramación

Fabiola Hurtado Céspedes

Consejo Asesor Internacional

Gabriel D'Empaire Yáñez

Jefe de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Clínicas, Caracas, Venezuela.

Alfonso Llano Escobar, S.J.

Director del Instituto de Bioética CENALBE, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

José Eduardo De Siqueira

Vicepresidente de la Sociedad Brasileña de Bioética, Londrina, Brasil.

Roberto Llanos Zuloaga

Presidente de la Asociación Peruana de Bioética. Presidente del Comité de Salud Mental de la Academia Peruana de Salud, Lima, Perú.

James F. Drane

Russel B. Roth Professor of Clinical Bioethics. Edinboro University of Pennsylvania, U.S.A.

José Alberto Mainetti Campoamor

Director del Instituto de Humanidades Médicas de la Fundación Dr. José María Mainetti, La Plata, Argentina.

Ana Escribar Wicks

Profesora de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile.

Leo Pessini

Vicerrector del Centro Universitario São Camilo, São Paulo, Brasil.

Sandra Maritza Fábregas Troche

Profesora de la Facultad de Farmacia, Universidad de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.

Alberto Perales Cabrera

Profesor del Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Gonzalo Figueroa Yáñez

Director de Investigaciones, Fundación Fernando Fueyo Laneri, Chile.

María Angélica Sotomayor Saavedra

Asesora Jurídica de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Guillermo Hoyos Vásquez

Director del Centro de Estudios Sociales y Culturales PENSAR, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Eduardo Sousa-Lennox Mendoza.

Presidente de la Federación Latinoamericana y del Caribe de Instituciones de Bioética (FELAIBE). El Dorado, Panamá.

Florencia Luna

Investigadora Adjunta de CONICET, Coordinadora del Programa de Bioética, FLACSO, Argentina.

Dietrich von Engelhardt

Director Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte, Medizinische Universität zu Lübeck, Alemania.

Robert J. Levine

Professor of Medicine and Lecturer in Pharmacology at Yale University School of Medicine, USA.

Leonides Santos y Vargas

Director del Instituto de Estudios Humanísticos y Bioética "Eugenio María de Hostos". Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico.

La revista *Acta Bioethica* es publicada semestralmente por el *Programa Regional de Bioética de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, OPS/OMS.*

Avenida Providencia 1017, Piso 7, Providencia. Casilla 27 141, Correo 27, Las Condes, Santiago, Chile.

Teléfono: (56-2) 236-0330. Fax: (56-2) 346-7219.

<http://www.bioetica.ops-oms.org>

bioetica@chi.ops-oms.org

Tabla de Contenidos

Editorial	7
Originales	
Los objetos biotecnológicos: Concepciones filosóficas y consecuencias para su evaluación	9
<i>León Olivé</i>	
El impacto de la biotecnología en América Latina. Espacios de participación social.....	21
<i>Alexandre Bota Arqué</i>	
Bioética y genómica	39
<i>José Alberto Mainetti</i>	
Dimensiones éticas de la crítica agroecológica a la biotecnología agrícola.....	47
<i>Miguel A. Altieri</i>	
Aspectos éticos del entendimiento público de la biotecnología	63
<i>Bernardo Elias Correa Soares</i>	
Terapia génica y principios éticos	69
<i>Eduardo Rodríguez Yunta</i>	
Reflexiones preliminares sobre una aplicación científico-médica de actualidad: la clonación.....	81
<i>Grupo N° 2, sobre la Responsabilidad humana en ciencia y tecnología. Institut de Tecnoètica. Fundación Epson. Barcelona</i>	
Perspectivas sanitarias prometedoras del clonaje humano	93
<i>Fermin Rolando Schramm</i>	
Interfaces	
La investigación biomédica actual: un cuestionamiento a la sociedad en su conjunto	105
<i>María Lucrecia Rovaletti</i>	
Equidad y justicia en salud. Implicaciones para la bioética	113
<i>Marcela Ferrer Lues</i>	
Recensiones	
Have, H. & Janssens, R. eds. <i>Palliative care in Europa</i>	127
(Roberto Llanos Zuloaga)	
Lolas, F. <i>Escritos sobre vejez, envejecimiento y muerte</i>	128
(Roberto Llanos Zuloaga)	

Advisory Committee on Health Research - World Health Organization. <i>Genomics and World Health</i>	129
(Fernando Lolas Stepke)	
Mattei, J.F. <i>The Human Genome</i>	130
(Fernando Lolas Stepke)	
Buchanan, A. Brock, D.W. Daniels, N. & Wikler, D. <i>Genética y Justicia</i>	130
(Francisco León Correa)	
Agazzi, E. <i>El bien, el mal y la ciencia.</i> <i>Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica</i>	131
(Francisco León Correa)	

Publicaciones

Instrucciones a los autores

Guía de exigencias para los manuscritos

Instructions to authors

Requirements for manuscripts

Tabla de contenidos del Número Anterior

EDITORIAL

En el presente número de la revista *Acta Bioethica* se realiza una aproximación a la problemática de la Biotecnología de nueva generación: la Biotecnología que opera con secuencias de ADN. Desde su nacimiento, ésta despertó temores y generó importantes controversias, como lo demuestra el hecho de que ya en el año 1975, cuando era una tecnología naciente, se decidiera realizar una moratoria para discutir sobre los riesgos del trabajo con secuencias de ADN.

Junto a los temores de la comunidad científica nació el interés de los mercados financieros, como se evidencia en el hecho de que, dos años después de la moratoria, se constituyó la primera empresa de Biotecnología de nueva generación. Esto pone de manifiesto una particularidad del desarrollo de la Biotecnología: la conformación de una disciplina del conocimiento científico-técnico íntimamente imbricada con el mundo económico privado.

Algunos de los lectores podrán cuestionar la pertinencia de dedicar un número de esta revista a la reflexión sobre esta problemática, primero debido a su acentuada horizontalidad, ya que posee aplicaciones desde el campo de la minería a la salud; segundo, por la diversa consideración moral que despiertan en el hombre los diferentes vivientes con los cuales la Biotecnología opera, desde los microorganismos a los animales superiores, pasando por los vegetales. Esta es la razón por la cual la evaluación Bioética en Biotecnología se ha ido haciendo fragmentadamente: por un lado la Biotecnología con microorganismos; por el otro, la Biotecnología vegetal, la animal y, en último término, la Biotecnología con humanos. ¿No es el momento de elaborar reflexiones Bioéticas desde una perspectiva más amplia, dado que la Biotecnología está operando sobre los vivientes y está afectando a los sistemas ecológicos, los cuales aseguran la sustentabilidad del hombre mismo?

Se puede cuestionar esta ampliación en los intereses de la Bioética como una actitud fagocitaria hacia otros campos del conocimiento, pretendiendo constituirse en la ética del siglo XXI. ¿No tendría que reducirse la Bioética a la Bioética Clínica e intentar su institucionalización en el marco hospitalario con los comités de ética hospitalaria y de investigación?

A nuestro entender, la ampliación de la Bioética a problemáticas más amplias se convierte en imprescindible por múltiples razones pero, concretamente y en el caso de la Biotecnología, debido a que se está manipulando una de las bases racionales de la VIDA: el material genético. Esta acción puede trastornar una importante dimensión simbólica y ecológica de los organismos vivos, imposibilitando definir qué es natural y qué es artificial, abriendo espacio a nuevas realidades y situando al hombre en un espacio de no-referencia, como aquél en que se sitúan los organismos manipulados biotecnológicamente.

Surge además la capacidad de transformar la simbolización misma del hombre, su proceso reproductivo. El creador de la técnica se vuelve instrumento de ésta, por ello es ineludible realizar una reflexión *a priori* pues, de otro modo, la fuerza de la factibilidad del imperativo técnico hará imposible una reflexión *a posteriori*: el posible engaño del análisis caso por caso.

Por otra parte, la reflexión es indispensable debido a que muchos de los sectores tecnológicos e institucionales tienden a reducir el rechazo a la Biotecnología a la desinformación, es decir al déficit cognoscitivo de la población, esto es: a la ignorancia. Pero la evaluación del rechazo no puede ser reducida únicamente a una cuestión de ignorancia, sino también a las diferentes percepciones del riesgo, y es en el análisis de estas percepciones donde la Bioética ha de poner su acento. Existe una imposibilidad técnica de prever el futuro, pero es preciso tomar opciones en las cuales se tendrán que ponderar beneficios y riesgos. La existencia de un riesgo hipotético no puede prevalecer siempre sobre un beneficio real, por lo tanto, la evaluación del riesgo obliga a pensar en el impacto de la tecnociencia en la sociedad y, a su vez, compele a definir cuáles son los espacios de participación social necesarios para elucidar sobre las consecuencias de estos avances. Por eso es necesario contar con el aporte de la Bioética para poder realizar una crítica de los valores implícitos y explícitos que están guiando el desarrollo biotecnológico en nuestras sociedades y desentrañar las ideologizaciones. La Bioética no puede ser únicamente instrumento de análisis: también ha de ser propositiva y generadora de espacios de empoderamiento, que otorguen legitimidad a las decisiones respaldadas no sólo por criterios técnicos, sino también por valoraciones estéticas, antropológicas, económicas y sociales. Situar a la Bioética en este espacio interdisciplinar puede, sin embargo, generar una debilidad teórica, pero constituye en cambio una gran fortaleza social. Este número de *Acta Bioética* pretende ser una introducción a esa nueva realidad biotecnológica, con el propósito de ir construyendo un marco teórico desde donde dar legitimidad a las decisiones Bioéticas en Biotecnología.

Alexandre Bota Arqué

LOS OBJETOS BIOTECNOLÓGICOS: CONCEPCIONES FILOSÓFICAS Y CONSECUENCIAS PARA SU EVALUACIÓN

León Olivé*

Resumen: Por su propia naturaleza, los sistemas biotecnológicos generan tanto beneficios como riesgos y situaciones de incertidumbre y de ignorancia. Las evaluaciones de los sistemas biotecnológicos, de los artefactos que producen y de sus consecuencias en las sociedades y en la naturaleza, dependen tanto de valores constitutivos de esos sistemas biotecnológicos, como de diferentes valores externos a ellos, que varían de un grupo social a otro y que muy difícilmente llegan a coincidir completamente. Tal diversidad valorativa debe ser reconocida en los procesos de evaluación de la biotecnología, por ejemplo sobre cuestiones de bioseguridad, por parte de expertos y de diversos sectores sociales (agentes estatales, empresarios, organizaciones no gubernamentales, grupos ciudadanos). En consecuencia, deben establecerse instancias de participación de expertos de diferentes disciplinas naturales, sociales y humanísticas, así como de no expertos, representantes de los sectores sociales con intereses en juego, que vigilen el impacto de los sistemas biotecnológicos y de sus artefactos y que tengan capacidad de tomar decisiones y de realizar acciones para prevenir, paliar o contrarrestar efectos negativos de los sistemas biotecnológicos.

Palabras clave: Biotecnología, ética y biotecnología, naturaleza de los objetos biotecnológicos, sistemas biotecnológicos, artefactos biotecnológicos

BIOTECHNOLOGICAL OBJECTS: PHILOSOPHICAL CONCEPTIONS AND CONSEQUENCES FOR THEIR EVALUATION

Abstract: Due to their intrinsic nature, biotechnological systems produce both benefits as well as risks and situations of uncertainty and ignorance. The evaluations of biotechnological systems, of the artifacts produced by them and of their consequences for society and the environment, depend both on intrinsic values of those systems as well as on values extrinsic to them, which in turn vary from one social group to another and which can hardly coincide completely. Such axiological plurality must be taken into account in reviewing biotechnology, for example about biosafety issues by experts from different social sectors (state agents, managers, non governmental organizations, advocacy groups) Therefore, mechanisms of participation of experts from different natural, social and humanistic disciplines must be established, along with non experts representing the social sectors with interests. These will watch over the impact of biotechnological systems and their artifacts, they will be able to take decisions and carry out actions to prevent, mitigate or counteract the negative consequences of biotechnology.

Key words: Biotechnology, biotechnology and ethics, nature of biotechnological objects, biotechnological systems, biotechnological artifacts

LOS OBJETOS BIOTECNOLÓGICOS: CONCEPÇÕES FILOSÓFICAS E CONSEQUÊNCIAS PARA SUA AVALIAÇÃO

Resumo: Por sua própria natureza, os sistemas biotecnológicos geram tanto benefícios como riscos e situações de dúvidas e de ignorância. As avaliações dos sistemas biotecnológicos, dos artefatos que produzem e de suas conseqüências nas sociedades e na natureza, dependem tanto de valores constitutivos destes sistemas biotecnológicos, como de diferentes valores externos a eles, que variam de um grupo social a outro, e que muito difícilmente chegam a coincidir completamente. Tal diversidade valorativa deve ser reconhecida nos processos de avaliação biotecnológica, por exemplo sobre questões de biossegurança, por parte de experts e de diversos setores sociais (agentes estatais, empresários, organizações não governamentais, grupos de cidadãos). Conseqüentemente, devem estabelecer-se instâncias de participação de experts de diferentes, disciplinas naturais, sociais e humanísticas, bem como de não peritos, representantes de setores sociais com interesses em jogo, que vigiem o impacto dos sistemas biotecnológicos e de seus artefatos, e que tenham capacidade de decidir e de realizar ações para prevenir, ou enfrentar os efeitos negativos dos sistemas biotecnológicos.

Palavras chave: Biotecnologia, ética e biotecnologia, natureza dos objetos biotecnológicos, sistemas biotecnológicos, artefatos biotecnológicos.

* Investigador y Profesor de Filosofía en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia: olive@servidor.unam.mx

Introducción

El desarrollo científico y tecnológico en el siglo XX, particularmente en su segunda mitad, estuvo marcado por el surgimiento y el crecimiento de los sistemas que muchos autores llaman “tecnocientíficos”. Algunos ejemplos paradigmáticos de sistemas tecnocientíficos los encontramos en la investigación nuclear, en la espacial, en la informática y en el desarrollo de las redes telemáticas. Pero quizá entre los ejemplos que hoy en día más acaparan la atención pública, y atraen a los mayores intereses económicos y militares, se encuentran la investigación genómica, la ingeniería genética y la biotecnología en general.

En este artículo discutiremos una caracterización de los **objetos biotecnológicos** como un tipo particular de objetos tecnológicos. Veremos que conviene distinguir entre **sistemas** biotecnológicos y **artefactos** biotecnológicos, y que muchos sistemas y artefactos biotecnológicos son además **tecnocientíficos**.

No se trata sólo de proponer una nomenclatura aparentemente novedosa (y farragosa) para referirse a fenómenos y objetos bien conocidos. El problema es que en la segunda mitad del siglo XX surgieron disciplinas tecnocientíficas –entre ellas las biotecnológicas– que actualmente están teniendo un gran impacto social (en lo económico y en lo cultural), así como ambiental, y es previsible que sus efectos aumenten en el futuro. Para comprender ese impacto y, en su caso, para tomar decisiones que permitan intervenir en la sociedad y en el ambiente, por ejemplo para paliar efectos negativos, para prevenirlos, o para remediarlos se requiere entender primero la naturaleza de esos objetos. Y puesto que se trata de objetos novedosos en la historia de la humanidad, que tendrán consecuencias en la sociedad y en el ambiente hasta ahora no conocidas, necesitamos nuevos conceptos para

percibirlos, observarlos, entenderlos y poder actuar sobre ellos.

Una de las preguntas que nos interesa discutir es: ¿cómo situarse frente y cómo juzgar a la biotecnología? ¿Cómo situarse frente a los objetos biotecnológicos y cómo evaluar su uso y sus consecuencias? El problema axiológico, el problema de la evaluación de los fines y valores implicados, no puede abordarse adecuadamente si no se comprende la naturaleza de los objetos y fenómenos que se pretende evaluar.

Técnicas, artefactos y sistemas tecnológicos

Comencemos por recordar que no hay una única manera legítima de concebir a la ciencia, ni a la tecnología, ni a la tecnociencia. Muchas veces se entiende a la tecnología como reducida a un conjunto de técnicas o, en todo caso, de técnicas y de artefactos. Pero así entendida no es posible dar cuenta de ella y de su importancia en el mundo contemporáneo, y menos hacer propuestas sensatas para su evaluación. Una buena aproximación a la tecnología la ha ofrecido Miguel Ángel Quintanilla (1-3), quien ha aclarado la distinción entre *técnicas*, *artefactos* y *sistemas tecnológicos*. (Esta sección se apoya en la parte segunda de “El Bien, el Mal y la Razón”(4), donde se desarrollan más a fondo los conceptos que aquí se explican).

Las *técnicas* son sistemas de habilidades y reglas que sirven para resolver problemas. Las técnicas se inventan, se comunican, se aprenden y se aplican. Por ejemplo, podemos hablar de un grabado hecho con la técnica de “punta seca”, de técnicas para resolver sistemas de ecuaciones, de técnicas de propaganda para ganar el mercado para un cierto producto o de técnicas para clonar organismos vivos.

Los *artefactos* son objetos concretos que se usan al aplicar técnicas y que suelen ser el resultado de las transformaciones de otros obje-

tos concretos. Los artefactos se producen, se fabrican, se usan y se intercambian. Vivimos rodeados de artefactos: televisores, teléfonos, computadoras, aviones, organismos genéticamente modificados. También un organismo clonado, como Dolly, es un artefacto, porque es el resultado de un sistema de acciones intencionales humanas que han aplicado técnicas y, con base en un complejo de saberes científicos y tecnológicos, han transformado objetos concretos para generar un nuevo objeto: el artefacto (la criatura Dolly).

Pero la tecnología es mucho más que el conjunto de artefactos. Ni las técnicas ni los artefactos existen al margen de las personas que las aplican o los usan con determinadas *intenciones*. Una piedra bruta no ha sido fabricada por nadie, no es un artefacto, pero puede ser usada como instrumento para pulir otra piedra, para romper una nuez o una cabeza. Cuando alguien la usa intencionalmente para transformar un objeto concreto y producir así un artefacto, entonces se ha creado un sistema tecnológico. Éste es el principal concepto para entender y evaluar a la tecnología y sus impactos en la sociedad y en la naturaleza.

Un *sistema tecnológico* consta de agentes intencionales que persiguen al menos un fin. Digamos un grupo de científicos y de empresarios que buscan producir una nueva vacuna para luego comercializarla. El sistema incluye también a los objetos que los agentes usan con propósitos determinados (una piedra que se utiliza para pulir otra piedra y fabricar un cuchillo, o instrumentos utilizados para modificar genes y producir así organismos con determinadas características fenotípicas). Asimismo el sistema contiene al menos un objeto concreto que es transformado (la piedra que es pulida, los genes que son modificados). El resultado de la operación del sistema tecnológico, el objeto que ha sido transformado intencionalmente por alguien, es un *artefacto*

(el cuchillo, o un organismo genéticamente modificado).

Los resultados de un sistema tecnológico pueden ser aparatos (aviones de combate o pulmones artificiales), sucesos (la muerte de personas, la destrucción o el empobrecimiento de la biodiversidad de una región o del planeta entero), o pueden ser procesos dentro de un sistema (la paulatina recuperación del estado de salud de una persona enferma o de un ecosistema en crisis, la constante reducción de la inflación en un sistema económico), o modificaciones de un sistema (las alteraciones en un sistema ecológico por la construcción de una presa, el cambio climático).

Al plantearse fines, los agentes intencionales de un sistema tecnológico lo hacen contra un trasfondo de creencias, de conocimientos y de valores. Alguien puede querer pulir una piedra porque *cree* que le servirá para cortar frutos. La piedra pulida es algo que el agente intencional considera *valiosa*. Un grupo de personas puede querer producir un medicamento o un órgano obtenido mediante técnicas de clonación, porque creen que el primero servirá para curar enfermedades o, el segundo, para restablecer el funcionamiento normal del organismo de una persona; en ambos casos se presupone que la salud de las personas es valiosa. Los sistemas tecnológicos, entonces, también involucran *creencias y valores*.

Las creencias se derivan de la capacidad de las personas de representarse conceptualmente la realidad sobre la cual desean intervenir. Los agentes intencionales que forman parte de los sistemas tecnológicos abstraen de la realidad ciertos aspectos que les *interesan*, construyen *modelos y teorías* para explicárselos y para intervenir sobre ellos, para modificarlos o para manipularlos. Los valores son asignados por los seres humanos a estados de cosas en el mundo cuando los consideran como buenos o malos, o como deseables o indeseables.

Todo esto significa que los seres humanos son capaces de *tomar decisiones* y promover la realización de ciertos estados de cosas mediante el diseño y la aplicación de sistemas tecnológicos, en función de sus representaciones, creencias, conocimientos, intereses, valores, deseos y preferencias. Pero en la evaluación de un sistema tecnológico y de sus resultados pueden chocar sistemas de valores y de intereses, produciéndose juicios encontrados. Por ejemplo, los materiales de construcción que se obtienen mediante la explotación de un bosque, digamos la madera, pueden ser valiosos para un grupo humano. Pero si eso conduce a la deforestación de un valle, el proceso de tala puede ser juzgado indeseable por algunos grupos. La sustitución de cultivos tradicionales por otros con semillas modificadas genéticamente puede ser valiosa para ciertos sectores sociales, por ejemplo por razones económicas, pero indeseable para otros grupos, porque se afecta de manera negativa e irreversible la riqueza de la biodiversidad.

Hoy en día los sistemas tecnológicos pueden ser muy complejos. Pensemos tan sólo en una planta núcleo-eléctrica, en sistemas de salud preventiva en donde se utilizan vacunas o en un sistema agrícola donde se cultivan organismos genéticamente modificados. Estos sistemas, además de ser complejos de acciones, involucran conocimientos científicos entre muchos otros elementos (de física atómica en un caso y de biología en los otros). En estos sistemas está imbricada indisolublemente la ciencia y la tecnología, por eso suele llamárseles sistemas *tecnocientíficos*(5, 6).

Por “sistemas tecnocientíficos” entendemos, pues, sistemas tecnológicos que constan de un complejo de saberes, prácticas, sistemas de acciones e instituciones, en los que la ciencia y la tecnología son interdependientes. Para Javier Echeverría “la tecnociencia se caracteriza porque no hay avance científico sin avance

tecnológico y, recíprocamente, [...] cuando el conocimiento científico depende estrictamente de los avances tecnológicos, de modo que no es posible observar, medir ni experimentar sin recurrir a grandes equipamientos, entonces estamos hablando de tecnociencia”(6, p. 222).

Los sistemas tecnocientíficos, como los científicos, buscan describir, explicar o predecir lo que sucede, pero no se limitan a ello, también tienen, como la tecnología, el propósito central de intervenir en partes del mundo natural y social y de transformarlas. Aunque las tecnociencias han tenido un crecimiento espectacular en las tres últimas décadas y han desplazado en importancia económica y social a las ciencias y a las tecnologías tradicionales, éstas no han sido eliminadas. Lejos de ello, más bien asistimos hoy a una convivencia de técnicas, sistemas científicos, sistemas tecnológicos y sistemas tecnocientíficos.

Sistemas biotecnológicos y artefactos biotecnológicos: lo natural y lo artificial

Los artefactos son productos de sistemas de acciones intencionales, pero no todo artefacto es producido intencionalmente, ni sólo los aparatos son artefactos. Hay consecuencias de los sistemas tecnológicos que no son intencionales y por lo general no son previstas y, sin embargo, son *artificiales*.

Los sucesos, los procesos o las modificaciones de los sistemas naturales o sociales son artificiales, tanto como los aparatos, cuando son efecto de la operación de un sistema tecnológico. La muerte de una persona puede ser natural, debida a una enfermedad que su cuerpo ya no puede superar, pero es (un suceso) artificial si resulta de la acción intencional de alguna persona (aunque la intención de quien actuó no haya sido producir la muerte de aquella persona, es decir, aun cuando esa muerte haya sido una consecuencia no buscada, ni deseada, ni

prevista). La muerte de la Princesa Diana, como consecuencia de la persecución de los fotógrafos sensacionalistas, fue un suceso artificial, pero no fue buscado intencionalmente por nadie (o al menos eso suponemos). La destrucción de una ciudad por un terremoto es natural, pero es artificial si es causada por la explosión de una bomba nuclear.

Fernando Broncano menciona un bello ejemplo de un grupo de cazadores y recolectores que, cada día, después de la ardua jornada, regresan a su aldea. Su objetivo intencionalmente buscado es llegar a casa por el trayecto más sencillo. Con el tiempo, regresando por la misma ruta todos los días, el resultado es un sendero en el paisaje (7, p. 102). Broncano sostiene que la intencionalidad con la que se produce un cierto resultado es una condición necesaria pero no suficiente para distinguir lo natural de lo artificial. Para él, la característica esencial de lo artificial se encuentra en lo que denomina “composicionalidad de segundo orden, o capacidad para fabricar instrumentos que produzcan instrumentos”, y se trata de una “característica específicamente humana” (7, p. 130). “Muchos animales disponen de técnicas, es decir, de patrones estables de conducta que transforman el medio, y son también muchos los animales que fabrican artefactos”. Pero él prefiere en definitiva la idea de la composicionalidad de segundo orden, que toma del antropólogo Steven Mithen: “hay un salto cualitativo en la evolución cuando se comienzan a *construir instrumentos para fabricar instrumentos*” (7, p. 114).

Desde nuestro punto de vista, que un objeto sea producido intencionalmente (deliberadamente) no es una condición necesaria para ser un artefacto. La intención de los cazadores nunca fue construir el sendero. Su objetivo intencionalmente buscado era regresar a casa. El sendero no es un objeto producido intencionalmente, sin embargo es un artefacto,

no es un producto sólo natural, pues no hubiera existido de no ser por las acciones intencionales de un grupo de seres humanos, aunque su fin deliberadamente buscado era otro. La intencionalidad es necesaria como componente del sistema (tecnológico) de acciones bajo el cual se busca obtener un cierto fin. Pero además de los fines buscados deliberadamente (que a veces no se logran, o no todos), el sistema de acciones puede generar otras consecuencias que muchas veces ni siquiera son previstas y, en ocasiones, tampoco son deseadas.

Broncano ha señalado, acertadamente, que el problema no consiste en encontrar una línea de demarcación tajante entre lo natural y lo artificial, sino en distinguir dentro de los objetos naturales aquéllos que además son artificiales (7, p. 101). Así, por ejemplo, la capa de ozono es un objeto natural, y el fenómeno que llamamos su adelgazamiento, o el objeto llamado “agujero de ozono”, no deja de ser un objeto de la naturaleza. Ciertamente es un fenómeno que no fue buscado intencionalmente por nadie. Pero es un producto de una compleja cadena de relaciones causales, entre cuyos elementos se encuentran sistemas de acciones intencionales de seres humanos, que produjeron y utilizaron los CFC's para otros fines específicos (refrigeración, latas de aerosol, etc.). El adelgazamiento de la capa de ozono es, pues, una consecuencia de un sistema de acciones humanas intencionales, y por eso es un resultado artificial, es un artefacto, aunque no haya sido buscado, ni previsto, ni deseado. A continuación veremos la importancia de esta nota para la evaluación de los sistemas biotecnológicos.

La noción de riesgo y la biotecnología

Una de las características de los sistemas biotecnológicos, especialmente de los tecnocientíficos, es la siguiente: en virtud de su propia naturaleza, producen en su entorno –social y ambiental– efectos a corto, mediano y largo plazo,

muchos de los cuales son significativos para los seres humanos aunque no hayan sido buscados. Una buena parte de esos efectos son imposibles de predecir en el momento de la puesta en funcionamiento del sistema tecnocientífico, por ejemplo cuando se libera al ambiente un organismo genéticamente modificado; algunos de ellos serán valorados posteriormente como positivos y otros como negativos y, generalmente, la valoración variará de unos grupos sociales a otros.

Esto significa que los sistemas biotecnológicos generan situaciones de riesgo, es decir, situaciones en las que se pone en juego algo valioso para un grupo de seres humanos a partir de posibles consecuencias de la acción o de la operación de un cierto sistema (natural o artificial). En tales situaciones puede darse alguno de estos tres casos: i) que se conozcan las probabilidades de la ocurrencia de cada uno de los resultados posibles; ii) que se desconozcan tales probabilidades, en cuyo caso la situación es de *incertidumbre*; o iii) que ni siquiera se sepa cuáles sucesos pueden ocurrir como consecuencia de la aplicación del sistema, entonces la situación es de *ignorancia*.

Las situaciones de riesgo tienen estas tres características:

- 1) Son situaciones de elección. El riesgo surge a partir de decisiones humanas de actuar y producir algo, o de omitir acciones y dejar que pase algo(8, p.23).
- 2) Cuando ocurren daños, puesto que han sido posibles en virtud de decisiones humanas, las situaciones de riesgo implican la atribución de alguna responsabilidad.
- 3) Son situaciones que involucran problemas de *justicia social* pues, en las sociedades contemporáneas, “los conflictos sociales sobre riesgos pueden entenderse, por lo

menos en parte, como conflictos respecto a la compensación por los riesgos, lo que necesariamente entraña también conflictos sobre el reparto de bienes”(8, p. 25).

Enfocando el riesgo de esta manera, es un corolario que su identificación, estimación, aceptabilidad y gestión –visto todo esto como un continuo y no como compartimentos estancos–, necesariamente dependen de valores(9). Aunque no todos los valores involucrados son de tipo ético(10), existe un problema ético de base en las formas de enfrentar los problemas del riesgo que generan los sistemas biotecnológicos. Pues la información y el conocimiento pertinentes para la identificación, estimación y gestión del riesgo siempre dependen de un contexto, de la posición de quienes evalúan, de sus fines, intereses y valores; y “tomar una posición, y estar en una posición es, inevitablemente, una cuestión de ética”(11, p. 4).

Las percepciones del riesgo están íntimamente ligadas a la forma como los seres humanos, desde diferentes posiciones, comprenden los posibles fenómenos que constituyen peligros o amenazas. No hay una única comprensión correcta del riesgo en cada situación específica, como tampoco hay una única y correcta manera de estimarlo y gestionarlo. Esta es la idea que se ha ocultado mediante la tradicional asociación del “lenguaje del riesgo” con el mundo de la economía, del comercio, de la medicina profesional, de los deportes peligrosos y de los seguros. Este punto de vista sostiene engañosamente que “la percepción del riesgo implica una relación particular con un futuro desconocido cuya posibilidad, de llegar a realizarse, podría sin embargo calcularse mediante extrapolaciones de ocurrencias pasadas”(11, p. 7). Desde esa concepción, la evaluación del riesgo se reduce a una mera cuestión matemática que debe quedar en manos sólo de expertos.

Esta interpretación del riesgo cumple una función ideológica al ocultar que las situaciones

de riesgo, por su propia estructura, admiten una pluralidad de puntos de vista distintos—que pueden ser todos correctos— al percibir, identificar, evaluar y gestionar el riesgo. Esto es así, entre otras razones, porque hay sistemas de valores que son constitutivos de esas situaciones, y porque la comprensión y evaluación de una situación de riesgo necesariamente se basa en valores, y los sistemas de valores varían en función de quienes hacen la evaluación.

Cuando se trata de evaluar los riesgos de la aplicación de sistemas biotecnológicos, por ejemplo, de la liberación de un organismo genéticamente modificado al ambiente, no hay un acceso privilegiado a la verdad, a la objetividad o a la certeza del conocimiento y, por eso, en estas tareas deben participar al mismo nivel los científicos naturales, los científicos sociales, los tecnólogos, los humanistas, los trabajadores de la comunicación, los empresarios, los políticos, los ciudadanos y todas las personas cuyas vidas pueden ser afectadas. Esto no significa desconocer que diferentes sectores de la sociedad, y diferentes miembros dentro de esos distintos sectores, tienen un acceso diferenciado a la información pertinente, al saber especializado, y a ciertos recursos necesarios para conocer y evaluar las consecuencias de la biotecnología. Pero sí quiere decir que, cuando se trata de *evaluar* resultados y decidir acciones en torno a un sistema biotecnológico que afecta a la sociedad o al ambiente, la visión y las conclusiones de cada sector serán necesariamente incompletas, y ninguno tiene un privilegio que justifique su participación a costa de excluir a otros sectores que pueden aportar otros puntos de vista valiosos y pertinentes.

Consecuencias para la bioética y políticas públicas en torno a problemas planteados por la biotecnología

¿Cómo situarse frente y cómo evaluar a los sistemas biotecnológicos y a los artefactos que producen, así como a las consecuencias que

generan, cuando se afectan intereses colectivos de diversos sectores de la sociedad? ¿Cómo contender con estos problemas en las sociedades contemporáneas que aspiran a vivir bajo una organización democrática?

Las sociedades modernas se basan en un modelo de ciudadano que proviene de uno de los supuestos mejor atrincherados del pensamiento moderno, a saber, que las personas son racionales y autónomas. Por otra parte, las modernas sociedades democráticas se caracterizan por la convivencia de muy diversos grupos y sectores sociales, con diferentes visiones del mundo y diversos sistemas de valores. La identificación, evaluación y propuestas de gestión del riesgo dependen de esos sistemas de valores y, puesto que ninguno de ellos está por encima de los demás, entonces no hay una única manera correcta de identificar los riesgos, ni una única estimación acertada, ni una valoración que sea la única justa. Por lo tanto, tampoco es posible una visión sobre la gestión del riesgo que sea la única correcta y éticamente aceptable; puede haber diferentes puntos de vista tan legítimos unos como otros. No se trata de una visión relativista que sostenga que cualquier punto de vista es tan bueno como cualquier otro. Se trata más bien de una concepción pluralista que sostiene que no existe un punto de vista que sea el único correcto.

Esta situación de pluralidad, que se da tanto para los problemas del conocimiento en general como para cuestiones éticas (en particular, para los problemas de la identificación, evaluación y gestión del riesgo), exige que, para encontrar soluciones justas, la toma de decisiones debe ser resultado de un amplio proceso dialógico. En tal proceso, las diversas partes interesadas deben intercambiar información, proponer y rebatir con razones los métodos que se deben seguir. Deben ventilar y discutir abiertamente los intereses, fines y valores de todos los sectores sociales involucrados y afectados.

Finalmente, deben debatir las formas propuestas para evaluar y gestionar los riesgos en cuestión, así como para intentar prevenir, atenuar o compensar los daños, buscando siempre alcanzar acuerdos aceptables para las diversas partes.

Para lograr lo anterior, se requiere un conjunto de “normas éticamente justificables” que animen y regulen la participación pública en el proceso de identificación, evaluación y gestión del riesgo generado por los sistemas biotecnológicos. En el contexto plural de las sociedades modernas, la estabilidad de los acuerdos exige que tales normas sean consideradas como *legítimas* por los diversos grupos sociales. Esto se logrará sólo cuando los miembros de cada uno de los grupos significativos acepten esas normas por razones que ellos consideren válidas, aunque tales razones no sean las mismas para todos los sectores sociales ni para todos los ciudadanos, pues dependerán de sus particulares visiones del mundo, de sus diversos sistemas de valores y de sus principios morales y religiosos.

Por ejemplo, ésta es la situación típica que se plantea en los Estados democráticos laicos con respecto a la legislación sobre el aborto. Puesto que un Estado laico no debe comprometerse con ningún punto de vista moral particular en torno a la admisibilidad o condena moral del aborto, debe llegar a un acuerdo con sus ciudadanos acerca de las normas que regularán las decisiones y acciones del Estado al respecto. Tales normas deberían permitir que los ciudadanos actúen de acuerdo con sus particulares valores y principios morales y no deberían, por ejemplo, obligar al Estado a imponer un castigo a las mujeres, o a las parejas, que decidan un aborto, pues la condena del aborto depende de valores y principios morales específicos que varían de un grupo social a otro, y en relación con los cuales el Estado laico no debe pronunciarse. Esas normas que regulen la actuación del Estado deberían ser acep-

tables para todos los ciudadanos –incluyendo aquellos que condenan moralmente el aborto– con base en una actitud tolerante con otros puntos de vista morales, actitud necesaria para lograr una convivencia armoniosa entre diversos grupos sociales, religiosos o étnicos, en el marco del Estado laico.

Podemos resumir de la siguiente manera las razones para justificar la participación pública en el diseño, evaluación y gestión de políticas en materia de biotecnología, así como en la identificación, estimación y gestión del riesgo generado por los sistemas biotecnológicos:

- i) Si se niega la participación pública, y las decisiones en estas cuestiones se dejan sólo en manos de los expertos, entonces se genera una “tecnocracia” –es decir un sistema donde las decisiones que afectan a todos los ciudadanos y al ambiente son tomadas sólo por pequeños grupos de especialistas–, solución que resulta incompatible con los valores democráticos de equidad en la pluralidad de los puntos de vista, el derecho a la decisión libre de todos, y la igualdad de todos en la decisión del gobierno (12, p. 336).
- ii) El desarrollo de la biotecnología afecta en tal grado a la naturaleza y a la sociedad, que el diseño, la evaluación y la gestión de políticas y de riesgos en materia de biotecnología implican decisiones sobre restricciones de posibles cursos de investigación y de posibles aplicaciones porque podrían ser perniciosas. En la evaluación del impacto de los sistemas biotecnológicos están involucrados problemas de distribución de bienes y beneficios, atribución de responsabilidades y sanciones, así como de exigencia de compensaciones. Es decir, se trata de dirimir cuestiones incluso de justicia social, cuya resolución en una sociedad democrática resultaría ilegítima sin una amplia participación pública.

iii) Si bien todas las sociedades requieren de expertos para resolver muchos de sus problemas, entre ellos la generación de medios para satisfacer las necesidades básicas de los ciudadanos —es decir, las necesidades indispensables para la realización de cualquier plan de vida—, y eso justifica la asignación de recursos sociales a esos grupos de expertos, en las sociedades democráticas es éticamente justificable exigir, primero, que los dineros públicos se asignen con el convencimiento y aprobación del público y, segundo, que los sistemas de ciencia y tecnología respondan a genuinas demandas de los ciudadanos que los mantienen, es decir, es un deber que esos sistemas tengan resultados que satisfagan genuinas necesidades sociales. Pero la identificación de las genuinas demandas sociales, incluyendo la determinación de las necesidades básicas de los ciudadanos, sólo puede ser legítima si surge de una amplia participación ciudadana, y no de la manipulación de grupos de interés y de poder.

Mencionemos, finalmente, sólo un par de ejemplos de mecanismos de participación ciudadana que es posible desarrollar. 1) **Coloquios de consenso.** Reuniones públicas que permiten a grupos de ciudadanos participar en la evaluación de sistemas tecnológicos específicos. Se trata de un diálogo entre ciudadanos y expertos, abierto al público y a los medios de comunicación. Por ejemplo en Dinamarca, a partir de este tipo de reuniones, se han tomado decisiones para prohibir ciertas tecnologías de preservación de alimentos o para prohibir a las empresas que exijan un perfil de salud de ADN a sus empleados y a quienes soliciten empleo. 2) **Talleres de discusión de escenarios.** Reuniones locales para propiciar el diálogo entre cuatro grupos de agentes: a) responsables de la elaboración de políticas; b) representantes de empresarios; c) expertos; d) grupos de ciuda-

danos. En Dinamarca se ha utilizado para discutir temas como “ecología urbana” o “la biblioteca del futuro”(13).

Conclusiones

- 1) El desarrollo de la biotecnología y la aplicación de sus resultados, como la globalización, es un proceso que nadie puede detener, ni conviene intentarlo. Pero los seres humanos, en los diferentes papeles sociales que desempeñan (científicos, tecnólogos, políticos, gobernantes, legisladores, administradores públicos, funcionarios de organizaciones internacionales, empresarios y los ciudadanos de la calle), pueden tomar medidas y promover acciones que podrían influir en el desarrollo de los sistemas biotecnológicos y, sobre todo, encauzar sus beneficios y su impacto en la sociedad y en el planeta.
- 2) Es absurdo hacer juicios generales tales como: “la ciencia es buena” o “la ciencia es mala”, “la tecnología es buena” o “la tecnología es mala”, “la biotecnología es buena” o “la biotecnología es mala”, “los organismos genéticamente modificados son buenos” o “los organismos genéticamente modificados son malos”. Las evaluaciones deben hacerse siempre sobre sistemas tecnocientíficos específicos y sobre sus resultados y consecuencias (intencionalmente buscados o no).
- 3) Los sistemas y artefactos biotecnológicos y sus aplicaciones llevan consigo riesgos. Por esto, deben establecerse mecanismos de identificación, evaluación y gestión del riesgo que generan.
- 4) Se debe reconocer que en torno a la biotecnología y sus aplicaciones se congregan y enfrentan intereses económicos, militares, sociales, culturales y ambientales, que muchas veces son incompatibles.

- 5) Dado que los sistemas biotecnológicos generan incertidumbre e ignorancia, y en virtud de que existe una amplia diversidad de valores y de intereses en juego, ya no es aceptable en las sociedades democráticas que las decisiones se tomen sólo con base en la opinión de expertos. Para la toma de decisiones se requiere la participación de muy diversos grupos de expertos y de no expertos.
- 6) En el campo legislativo y jurídico debe propiciarse el establecimiento de los debidos mecanismos de vigilancia y control de los posibles efectos de los sistemas biotecnológicos que permitan: a) tomar decisiones en cuanto a restricciones sobre cursos de investigación y sobre posibles aplicaciones de sistemas biotecnológicos específicos, porque podrían ser perniciosos; b) tomar decisiones sobre cómo determinar cuándo ciertas investigaciones o aplicaciones podrían ser perniciosas; c) tomar decisiones sobre formas de dirimir disputas y, en su caso, para fincar responsabilidades, sobre todo cuando se dañen bienes públicos (como el ambiente o un entorno cultural); d) tomar decisiones para exigir compensaciones. Dichos mecanismos deben desarrollarse a niveles locales, nacionales, regionales e internacionales.
- 7) ¿Quiénes deberían participar en esas instancias y en esas discusiones? La legislación no puede prever de antemano todos los agentes interesados y pertinentes en relación con cada problema específico. Por lo tanto, debe prever los mecanismos que garanticen en cada caso la participación de diferentes grupos de expertos y de diferentes sectores sociales cuyos intereses van en juego.
- 8) La obligación de los estados y de los organismos internacionales es evitar moratorias o prohibiciones generales absurdas —como moratorias generales sobre investigaciones biotecnológicas— y, en cambio, cuando haya razones públicamente debatidas y generalmente aceptadas, deben establecer moratorias específicas o prohibiciones concretas como, por ejemplo, sobre clonación humana con fines reproductivos.
- 9) Los expertos tienen las siguientes obligaciones: a) ser transparentes en cuanto a lo que saben y en cuanto a lo que ignoran; b) hacer públicas las razones que respaldan sus opiniones; c) nunca subestimar o despreciar a la gente (ni al ciudadano de la calle ni al legislador); d) reconocer que su papel como expertos tiene un límite.
- 10) Los problemas que plantea la biotecnología ya no pueden resolverse sólo con “más ciencia” o sólo con más expertos (aunque en general sea conveniente investigar más, e incrementar el número de especialistas). No existe ya un único grupo ni un conjunto definido de grupos de expertos que pueda tomar las decisiones importantes (por ejemplo, sobre atribución de responsabilidades, determinación de compensaciones o sobre medidas de seguridad). Se requieren también novedosas formas de organización social que estimulen mayor participación ciudadana, lo cual supone mejor educación, así como un “nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología”(14).
- 11) Según el “nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología”, a la sociedad le conviene apoyar el fortalecimiento y desarrollo de núcleos de expertos que generen conocimiento fiable y útil para resolver sus problemas. La biotecnología, sin duda, constituye uno de los instrumentos de mayor fiabilidad para resolver muchos de esos problemas. Pero las comunidades de expertos, por su parte, deben reconocer que, en virtud de los riesgos que generan los sistemas bio-

tecnológicos, la vigilancia y la propuesta de soluciones a problemas específicos, como los que pueden derivarse de la aplicación de sistemas biotecnológicos, deben ser tomadas por medio de mecanismos que aseguren tanto la participación ciudadana como la de los grupos de expertos pertinentes. Por otra parte, puesto que los recursos que permiten el desarrollo de la biotecnología, sean públicos o privados, provienen del trabajo de los ciudadanos, los sistemas biotecnológicos deberían abocarse a la resolución de problemas planteados por los diversos sec-

tores sociales, y no responder únicamente a los intereses de los sectores empresariales o militares.

12) La tecnología en general, y la biotecnología en particular, cambia las formas de vida de la gente. La decisión de aceptar o no los cambios en su forma de vida corresponde a la gente, no a los expertos, ni al estado. Por eso debe haber discusión pública acerca de cuáles cambios en la forma de vida, inducidos por los sistemas biotecnológicos, son deseables y éticamente aceptables.

Referencias

1. Quintanilla MA. *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco; 1989.
2. Quintanilla MA. Educación moral y tecnológica. En: Olivé L, Villoro L, eds. *Educación Moral e Historia. Homenaje a Fernando Salmerón*. México: UNAM; 1996: 315-332.
3. Quintanilla MA. Técnica y cultura. *Teorema* 1998; XVII (3): 49-69.
4. Olivé L. *El Bien, el Mal y la Razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. México: Paidós; 2000.
5. Echeverría J. *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Ediciones Akal; 1995.
6. Echeverría J. Tecnociencia y sistemas de valores. En: López Cerezo JA, Sánchez Ron JM, eds. *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*. Madrid: Biblioteca Nueva-OEI; 2001: 221-230.
7. Broncano F. *Mundos Artificiales, Filosofía del cambio tecnológico*. México: Paidós; 2000.
8. López Cerezo JA, Luján JL. *Ciencia y Política del Riesgo*. Madrid: Alianza Editorial; 2000.
9. Jaeger CC, Renn O, Rosa E, Webler Th. *Risk, Uncertainty and Rational Action*. London: Earthscan Publications Ltd; 2001.
10. Echeverría J. *Ciencia y Valores*. Barcelona: Destino; 2002.
11. Adam B, Beck U, Van Loo J. *The Risk Society and Beyond. Critical issues for social theory*. London: Sage Publications Ltd; 2000.
12. Villoro L. *El Poder y el Valor*. México: Fondo de Cultura Económica; 1997.
13. Andersen IA, Jaeger B. Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making. *Science and Public Policy* 1999, 26(5):331-340.
14. Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU). *La Ciencia para el siglo XXI, Un nuevo compromiso: Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. París: UNESCO; 2000.

EL IMPACTO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Alexandre Bota Arqué*

Resumen: El incesante avance de la tecnociencia y, más concretamente, de la biotecnología, abre un mundo de nuevas posibilidades no exentas de riesgos. El objetivo del presente trabajo es analizar el conflicto social y ecológico que está generando el desarrollo biotecnológico en el continente latinoamericano y dilucidar cuáles son los posibles espacios y actores claves para que el desarrollo biotecnológico no se convierta en un asunto tecnocrático, sino en un espacio de participación social, donde la biotecnología sea una posibilidad “apropiada” por la sociedad. Para realizar esta tarea es necesario identificar cuál es la situación real, los peligros y los discursos de las instituciones y qué ámbitos existen donde los diferentes actores puedan interactuar, de modo que la bioética ejerza no sólo un papel mediador sino también hermenéutico. Ello no ha de situar a la Bioética en un espacio académico, sino que ha de buscar o crear los mecanismos para la generación de una praxis bioética.

Palabras clave: Biotecnología, bioética, democracia participativa, biodiversidad

THE IMPACT OF BIOTECHNOLOGY IN LATIN AMERICA SOCIAL ENGAGEMENT

Abstract: The unceasing advance of techno science, specifically biotechnology, has open a world full of new possibilities, not without risks. The article's purpose is to analyze the ecological and social conflicts that the introduction of biotechnology has generated in Latin America and to elucidate which are the relevant actors and fields where biotechnological development would not be transformed into a technocracy, but rather a place for public engagement, where biotechnology could be a possibility “appropriated” by society. To carry out this task it is necessary to identify which is the real situation, the risks, the institutional discourses and the fields where the different actors could interact, so that bioethics would operate not only as a mediator, but also hermeneutically. This reflection would not situate Bioethics only in an academic field, but it should create or look for mechanisms for the generation of bioethical praxis.

Key words: Biotechnology, bioethics, democracy, biodiversity

O IMPACTO DA BIOTECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA ESPAÇOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Resumo: O contínuo progresso da tecnociência e, mais concretamente da biotecnologia, abrem um mundo de novas possibilidades não isentas de riscos. O objetivo do presente trabalho, é analisar o conflito social e ecológico que está gerando o desenvolvimento biotecnológico no continente latinoamericano e discernir quais são os possíveis espaços e atores chaves para que o desenvolvimento biotecnológico não se converta num assunto tecnocrático, mas num espaço de participação social, em que a biotecnologia seja uma possibilidade “apropriada” para a sociedade. Para realizar esta tarefa é necessário identificar qual é a situação real, os perigos e os discursos das instituições e quais são os âmbitos existentes em que os diferentes atores possam interagir, de modo que a bioética exerça não somente um papel mediador, mas também hermenéutico. Este papel não situa a bioética num espaço académico, mas que irá buscar ou criar os mecanismos para a criação de uma práxis bioética.

Palavras chave: Biotecnologia, bioética, democracia participativa, biodiversidade

* Doctor en Bioquímica y Biología Molecular. Investigador del Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética de la Universidad de Chile. Miembro del Instituto de Tecnoética de Barcelona.

Correspondencia: bota@chi.ops-oms.org

El desarrollo biotecnológico abre nuevas posibilidades sociales. Generada en los países occidentales, al amparo del desarrollo tecnocientífico y muy unido al sistema económico actual, colisiona, como todos los nuevos adelantos tecnológicos, con los sistemas sociales y culturales del momento. Los conflictos que genera la biotecnología de última generación, aquella que trabaja con las secuencias genéticas, son múltiples y variados. La biotecnología choca principalmente con la Biodiversidad al alterar voluntariamente la capacidad de “dar de sí” de los vivientes, además modifica las relaciones económicas entre los países, los generadores del conocimiento y nuevos organismos biotecnológicos (países industrializados) y los conservadores de la Biodiversidad (países arrollados)(1), materia prima para el desarrollo. Esta asimetría histórica se profundiza con el impacto económico y las relaciones de producción que la biotecnología puede establecer.

En los discursos científico-industriales se legitima la biotecnología como la única posibilidad para enfrentar el hambre del mundo, las enfermedades, etc. Aunque la realidad, es decir la explicitación práctica de estos discursos, no lo corrobora. Aún más, la biotecnología está ahondando la separación entre países. El conocimiento se continúa desarrollando en los países industrializados, es altamente protegido y no existe una transferencia real. Esto conduce a una consecuencia mayor: la diversidad genética, que antes era propiedad de nadie o de todo el mundo, se ha privatizado. Se ha alterado o pervertido el concepto de propiedad, si se puede utilizar este término respecto del patrimonio genético de los vivientes en el planeta tierra y, además, se ha creado un flujo constante de germoplasma de Sur a Norte.

El desarrollo biotecnológico es un hecho actual y real en infinidad de campos, desde la sanidad a la minería, pasando por la agricultura.

Su instauración genera conflictos, no sólo tecnocientíficos, sino sociales, culturales, éticos, religiosos y morales. Esta conflictualidad establece la necesidad de encontrar espacios de elucidación y de creación verdadera de democracia participativa en el continente. La tríada: **Biotechnología**, como producto de un proceso de desarrollo científico tecnológico, **Biodiversidad**, como corolario de la tecnociencia para nombrar al producto de miles de años de evolución, diversificación natural y todas sus interrelaciones y **Sociedad** que, mediante una democracia participativa, ha de ir apropiándose de las posibilidades, conforman los elementos claves de la discusión. Por esto, es importante previamente definir qué significa Biodiversidad, Biotechnología y Democracia participativa.

Sociedad-Democracia Participativa

Actualmente pareciera que la democracia es un valor mínimo de cualquier sociedad y se la concibe como un derecho social inalienable. Sin embargo es necesario constatar que está en una profunda crisis: “Una vez aceptado que la democracia es un valor mínimo irrenunciable para cualquier sociedad política, la cuestión que se plantea es la de cómo debe entenderse esta vida democrática a fin de que pueda considerarse éticamente digna(2). En el momento histórico actual, la democracia no es sinónimo de legitimidad ni de sistema de gobierno ético. Ha perdido su legitimidad al ser reducida a la participación ciudadana una vez cada 4 ó 6 años y al sustentarse los gobiernos durante ese tiempo por sondeos de opinión pública, lo cual implica que la política responde a los deseos inmediatos de los ciudadanos en lugar de a sus proyecciones. En realidad la política responde a las proyecciones de *lobbys* económicos altamente reducidos, pero que poseen grandes capitales financieros. Mientras los gobiernos son elegidos por el pueblo, ejecutan en cambio las

directrices de organizaciones transnacionales, como el FMI, el BM, que no han sido elegidas por la población, resultando la paradoja de que los representantes legales del pueblo no pueden ejecutar sus políticas porque están sujetos a las disposiciones de unos organismos que no poseen otra legitimidad que la económica. Las grandes instituciones y los medios de comunicación elaboran discursos que reflejan no el sentir ni los temores de la población sino de unos intereses encubiertos.

Latinoamérica y el Caribe se encuentran frente al reto de redefinir la democracia para que dé respuesta a los problemas que el desarrollo está generando. Apropiándose de los adelantos tecnológicos de conocimientos, pero respondiendo también a las presiones políticas y económicas de los grandes conglomerados industriales o multinacionales. La gran dificultad de las democracias en el continente es la incapacidad de transformar las decisiones que se toman en las grandes corporaciones políticas o financieras del norte, lo que las convierte en espacios meramente formales. *“El principio básico de la vida democrática es que deben poder participar en la toma de decisiones, o al menos deben ser tenidos en cuenta, todos los afectados por un acto o una decisión, tanto actual como virtual”*(2). Los países del sur no participan en la mayoría de las decisiones, y los afectados virtuales menos aún, lo cual lleva a dudar de esta supuesta era democrática en el continente.

Se podría cuestionar la afirmación anterior por considerarla inaplicable por sus elevadas exigencias. Pero existen suficientes espacios para introducir de un modo genérico a los afectados virtuales sin llevar a la paralización del sistema, como el propuesto por Jonas en su libro *“El principio de la Responsabilidad”*(3), donde sostiene que es necesario que el hombre obre de manera tal que sus actos no pongan en peligro la perdurabilidad de la especie.

La dificultad de los países latinoamericanos para transformar las políticas del norte genera, por parte de la sociedad civil, un cuestionamiento profundo de la legitimidad de su sistema, exigiendo cambios profundos en su funcionamiento y no meros cambios de *merchandising*. Los gobernantes y los tecnócratas de los organismos internacionales, como la FAO, el BID, el FMI, el BM y los ejecutivos de las grandes corporaciones, comúnmente hablan a partir de una entelequia biotecnológica y no de la realidad. Reducen el rechazo a la biotecnología a un simple problema de ignorancia del pueblo: *“Aunque hay poca controversia sobre muchos de los aspectos de la biotecnología y su aplicación, los organismos modificados genéticamente han llegado a ser objeto de un debate muy intenso y, a veces, con gran carga emocional”*(4). Proclaman que la no adopción de estas tecnologías acarrearán el atraso científico del continente. Argumento similar al utilizado por el despotismo ilustrado: *todo para el pueblo pero sin el pueblo*.

Estas afirmaciones se contraponen frontalmente a algunos documentos de la UE(5) en los cuales se recoge el espíritu del libro blanco de la gobernanza europea, destacando la importancia de mantener informados a los ciudadanos, invitando a la sociedad a participar y considerando las inquietudes del público en las discusiones sobre el futuro desarrollo de la biotecnología. Es curiosa la diferencia de discursos entre los organismos internacionales citados anteriormente y la UE, la que reafirma la necesidad de la participación social en las discusiones sobre el desarrollo biotecnológico, a pesar de que es una de las regiones del planeta que lideran este desarrollo.

En esta perspectiva, el desarrollo de la biotecnología en el continente se convierte en una piedra de toque de la democracia para los estados latinoamericanos. La biotecnología

afecta a toda la sociedad y no puede ser evaluada sólo desde una óptica tecnocientífica. También afecta a la simbolización de los organismos vivos, al modelo de desarrollo y a las relaciones de dependencia. Como intentamos decirlo: soluciona problemas y genera nuevas interrogantes. Por ello es necesario generar nuevos espacios donde se pueda avanzar en la simbolización, la participación, la discusión y la asunción de riesgos, ya que no existe una tecnología con riesgo cero y no se puede limitar su evaluación a criterios tecnocientíficos.

Biodiversidad

La Biodiversidad es un concepto que integra la diversidad biológica, la diversidad cultural y la diversidad de todo lo vivo, pero no como sistemas autónomos sino interrelacionados. Asumir la Biodiversidad desde la racionalidad científica implica, por lo tanto, aceptar la complejidad y enterrar el reduccionismo científico.

La Biodiversidad es global y los efectos sobre ella también. Es necesario asumirla como un sistema autorregulado con el cual el hombre interactúa, sin olvidar que el hombre *vive en y es parte de* la Biodiversidad. Esta doble relación obliga a comprometernos con la sustentabilidad y la evolución, tanto del ser humano como de la Biodiversidad. Este compromiso, crucial, eventualmente realizado de múltiples maneras precisa ser discutido y asumido por una gran parte de la población mundial, aunque ello ralentice el desarrollo.

En la actualidad, ciertas comunidades humanas, con su desarrollo, están afectando al equilibrio de este sistema que James Lovelock concebía como “Gaia”(6), en esa imagen tan poética como próxima al mito. Otros autores utilizarán términos como naturaleza, Biodiversidad, *pachamama*, etc. Pero, en el fondo, en todas estas expresiones propias de cada cultura

nos encontramos con intentos parciales para identificar de alguna manera esa realidad a la cual el hombre se siente ligado. Las palabras serán la expresión de una simbolización concreta de esa realidad, lo que no impide la extrañeza del ser humano. La palabra dota al hombre de poder sobre el objeto que nombra. Ésta, con su diferente amplitud, refleja a su vez las diferentes ramificaciones de las culturas del *homo sapiens* en su interacción con el entorno.

No pretendemos igualar etimológicamente todas estas expresiones (naturaleza, Biodiversidad, *pachamama*), puesto que son inconmensurables y sería un error asumir que representan el mismo universo. Lo que se pretende es constatar que nacen de una necesidad de formalizar verbalmente un sentir del hombre en la tierra y con su entorno; y que la expresión “Biodiversidad” ha surgido de la cultura occidental después de haber creado un nuevo entorno: el entorno artificial, sin referentes ni evolución propia. Frente a la pérdida de referentes, la racionalidad científica occidental ha tenido que trascender su propia compartimentación y elaborar un término interdisciplinar, alejado al mismo tiempo de la realidad artificial que ha creado y de alguna otra expresión natural que puede poseer consideraciones morales.

Es importante utilizar el concepto de Biodiversidad puesto que el hombre vive en el “sistema mundo” y su condición biológica lo obliga a que este sistema siga siendo biológicamente estable para él. En la actualidad, y gracias a la biotecnología, el ser humano puede afectar definitivamente a los organismos biológicos, alterando irreversiblemente los organismos vivos.

Biotecnología

La biotecnología de última generación o biotecnología del ADN recombinante posee dos particularidades: la primera es la alteración de la capacidad de “dar de sí” de los organismos

vivos. Con la tecnología del ADN recombinante, el científico puede introducir una secuencia génica que confiere alguna característica al interior de un organismo, creando un organismo genéticamente modificado (OGM). Anteriormente, el hombre sólo podía seleccionar entre las propiedades que el organismo ya poseía. Se pasa de la selección entre lo que existe en el *pool* genético de esos organismos a la introducción de algo exógeno. Con la adquisición de estas herramientas, el OGM “dará de sí” como respuesta a las necesidades del hombre, en lugar de dar respuestas a las necesidades del organismo, seleccionadas por el entorno. La alteración de la capacidad del “dar de sí” de los vivientes tiene consecuencias desconocidas. Los organismos biotecnológicos, al ser organismos vivos, no necesitan del hombre para reproducirse, siendo la primera vez que un objeto artificial se independiza e interactúa con la realidad natural independiente de él. Por esta razón, todos los países disponen, o deberían disponer, de centros de control de los OGM, es decir, de centros de bioseguridad.

Los organismos biotecnológicos se estrellan con la Biodiversidad, ya que actúan independientemente del hombre a través de propiedades no seleccionadas por la naturaleza, lo que puede provocar situaciones de nocividad ambiental y contaminación genética, que pueden desequilibrar ciertos ecosistemas.

La segunda es una particularidad muy significativa y consiste en que las transformaciones que realiza la biotecnología sólo son perceptibles desde una visión tecnocientífica de la realidad; ninguna otra visión puede percatarse de que un organismo ha sido modificado genéticamente. Esta incapacidad de reconocer el objeto biotecnológico altera la autonomía social e individual, entendiendo la autonomía en su doble vertiente: autonomía como la capacidad de evaluar claramente las situaciones y escoger los medios adecuados para responder a

ellas y autonomía como la posibilidad de hacer lo que se quiera hacer o, por lo menos, actuar sin coerción o restricción(7). El desarrollo actual de la biotecnología en el continente no respeta la autonomía en ninguna de sus acepciones.

A continuación se enumeraran, simplificada-mente, los conflictos en el continente entre biotecnología y agricultura, biotecnología, investigación e industria y, finalmente, entre biotecnología y sanidad. También se identifican los posibles espacios de participación social, en la perspectiva de la democracia participativa.

Conflicto agricultura biotecnológica versus Biodiversidad

El crecimiento demográfico conlleva un incremento de las demandas alimentarias. Este acrecentamiento se refleja, en la región, en una población que crecerá en 249 millones de personas y las necesidades de cereales aumentarán en 63 millones de toneladas métricas, sólo por aumento de población(8), entre los años 1990 y 2025.

Este incremento en las necesidades de cereales será paralelo al de las necesidades cárnica y láctea. Lo que llevará a un aumento de las tierras dedicadas al cultivo y al pasturaje. Esto se resolverá o bien con crecimiento de la productividad o con el de las hectáreas (Has.) de tierra dedicadas al cultivo. El incremento de las Has. cultivadas puede llevar a la deforestación, con todos los problemas ecológicos que de allí se derivan. Por otra parte, el incremento de la productividad implicaría utilización masiva de herbicidas, fertilizantes, regadío, etc. Por esto la agricultura se inscribe en el centro de la polémica, puesto que le compete **proteger la Biodiversidad y proveer de recursos alimenticios a la población**. La agricultura, en el continente latinoamericano, es un sector especialmente importante por motivos

no sólo económicos, sino también ambientales, culturales y ecológicos. Latinoamérica posee gran parte de la Biodiversidad mundial(9), un 40 % de las especies vegetales y animales del planeta. Es el centro de muchas variedades agrícolas (por ejemplo: papa, tomate y maíz) y se considera como el continente con la más alta diversidad florística del mundo, y sólo el 8% de la población mundial. Gran parte de esta diversidad ha sido conservada por los diferentes tipos de comunidades humanas que han existido en los diversos ecosistemas del continente o en los parajes vírgenes que aún existen. Cada tipo de explotación agropecuaria fundamenta un modelo de desarrollo específico, acorde con su ecosistema colindante, excepto la agricultura altamente tecnificada, sujeta sólo a la productividad.

La contribución de la agricultura no puede ser evaluada sólo en función de su valor económico sino que se han de integrar múltiples factores en su análisis. Una política económica está provocando que se incremente el porcentaje de Has. cultivadas con productos transables, tales como, soja, girasol y maíz, en lugar de desarrollar los alimentos básicos con los que alimentar a la población, lo que está provocando una debilidad creciente en relación a la capacidad de producirlos¹. El sector agrícola **ha de proveer de recursos alimenticios a la población** y no sólo de capital financiero.

Los recursos de la región para afrontar el incremento de la demanda interna son más que suficientes, ya que posee las mayores reservas de tierra cultivable del mundo. La situación es especialmente positiva en los países del cono sur donde se genera excedente alimentario, que es exportado a los países del norte. El grado de

tecnificación y de utilización de abonos y agroquímicos es bajo en comparación con EEUU. Un estudio de la FAO determinaba que los recursos de tierra en Sudamérica serían capaces de alimentar a una población de 1 218 millones de personas con una agricultura de bajo nivel de insumo(10). Esto acarrearía un alto grado de deforestación, lo que podría ser resuelto a un nivel insignificante gracias a una agricultura medianamente tecnificada. Es interesante entonces determinar cuáles son las necesidades reales de la región para incorporar la tecnología de los transgénicos u otras posibles tecnologías.

Los OGM que se producen en el continente latinoamericano son de productos transables (soja, algodón, maíz, colza y girasol), los cuales no están destinados al mercado interno sino a la exportación. Son pocos los países latinoamericanos que los cultivan (como se constata en la Tabla N° 1). De las Has. cultivadas con OGM, más del 99 % son de semillas transables y las proyecciones van en la misma dirección. Si se analizan los ensayos de campo que se han realizado en Latinoamérica y el Caribe hasta el 2001, de los más de 1 000 ensayos de campo de OGM(11), el 85% son de semillas de vegetales transables(8), lo cual refleja que el desarrollo de estos productos no está enfocado a luchar contra el hambre, como aparece en todos los discursos pro biotecnología vegetal, sino al incremento económico, al abaratamiento de la producción o a su flexibilización. Surgen entonces las siguientes preguntas: ¿A qué necesidades dan respuesta estos organismos transgénicos? ¿Cuál es su costo ecológico? ¿Qué costo social acarrea el cultivo de OGM en el continente? ¿Cómo la sociedad participa y se informa sobre los riesgos medioambientales y los posibles beneficios sociales? ¿Cómo los estamentos oficiales afrontan el desarrollo de los productos biotecnológicos? Finalmente, ¿quién asume los costos de la introducción, el

1 Ardila J. *Diagnóstico y perspectivas tecnológicas de la agricultura latinoamericana*. Presentado en el Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos, celebrado en Costa Rica en julio de 1999.

control, la supervisión y la separación en la producción de OGM?

La rentabilidad económica

Hablar de la rentabilidad económica de los OvGM es muy complicado, primero, porque hace poco tiempo que se están cultivando y, segundo, por la dificultad de acordar los parámetros que se han de introducir para el balance económico. La activista india Vandana Shiva(12) critica la supuesta rentabilidad de las granjas altamente tecnificadas –alta eficiencia y productividad– ya que éstas registran bajos niveles de productividad si se miden por el uso total de los recursos. Constata que las pequeñas granjas que respetan la Biodiversidad tienen una productividad mucho más alta, en términos de uso eficiente de los recursos, y una mayor producción de biomasa y de alimentos por unidad. Pero, generalmente, las valoraciones son meramente económicas ya que no se internalizan los costos medioambientales o sociales de los diferentes modos de explotación.

Por esto, para la evaluación de la rentabilidad económica de los OvGM utilizaremos datos de la CEPAL(13) y se comparará únicamente un tipo de semillas (la soja), debido a su importancia en países como Argentina y Brasil y porque los datos para las otras semillas son parecidos. Estudios realizados en Estados Unidos demuestran que el rendimiento de la soja transgénica es entre un 3 y un 12% inferior a la soja convencional. El rendimiento promedio es de 3.295 T/ha. en la soja transgénica y de 3.430 T/ha para la soja convencional. En Argentina, el país latinoamericano con mayor implantación de OvGM, los rendimientos no se han visto afectados por la incorporación de soja transgénica, siendo la eficiencia obtenida un 33% menor que la eficiencia de la soja tradicional cultivada en EEUU. Una encuesta realizada en EEUU a los agricultores para saber cuál era la razón para que adoptaran las semillas

transgénicas, arrojó que, en un 75% de los casos, el motivo era el incremento de la producción. Esto demuestra que la fundamentación para incorporar los cultivos transgénicos fue falsa.

¿A quién beneficia la incorporación de cultivos transgénicos?

La utilización de la soja transgénica permite el ahorro de costos y la flexibilización del mercado laboral. Aunque no hay estudios claros sobre la flexibilización, es evidente que la facilidad de la aplicación del glifosato y la facilidad de labranza (siembra directa) conllevan unos menores costos laborales. El 77% de las semillas transgénicas cultivadas eran tolerantes a herbicida y un 8% más eran tolerantes a herbicida y generaban Bt. Esto implica que el 85% de los cultivos transgénicos en el 2001 eran resistentes a los herbicidas que producían las mismas empresas que producían las semillas(14). La utilización de estas semillas implica un ahorro en mano de obra, combustible y herbicidas, más una flexibilización del mercado agrario con graves repercusiones económicas. Si el costo laboral del agro es mucho menor en América Latina que en Europa o en EEUU, ¿qué sentido tiene reducir este rubro?

Si, a pesar de todo lo expuesto, el coste de una tonelada de soja transgénica o no transgénica fuese igual, que no fuese necesario establecer líneas de tratamiento ni etiquetaje diferencial, y que todas las indicaciones de riesgos de nocividad ambiental y humana fuesen infundadas, será importante entonces analizar a quién favorece su incorporación. Volveremos a tomar como referencia los costos de la soja en EEUU.

La utilización de semilla transgénica tiene un mayor costo económico, aproximadamente un 35% superior a la semilla tradicional (UE), lo que se ve compensado por la menor mano de obra.

Antes el equivalente a las regalías tecnológicas permanecía en el país como mano de obra; ahora se desvanece para ir a acrecentar la deuda tecnológica del país. Según datos de Benbrook(15), los gastos por semilla y agroquímicos, como porcentaje del ingreso bruto, han pasado de ser en el año 1980 de un 8% a un 16.3%, lo que quiere decir que, anteriormente, las empresas semilleras y agroquímicas se quedaban con un 8% y, en la actualidad, están quedándose con el 16.3% de los ingresos brutos. Las semillas transgénicas pueden tener un coste, pero los beneficios para las empresas parecen evidentes.

Biofábricas

La biotecnología afecta también el desarrollo de la agricultura, en cuanto puede desplazar las exportaciones de materias primas por productos producidos en los países importadores mediante producción biotecnológica, como sucede incipientemente con el azúcar, que va siendo desplazado lentamente por los jarabes fructosados(16). Esto puede provocar que los países industrializados produzcan, mediante biorreactores, la materia prima que antes compraban a terceros países, como podría suceder con el coco y la obtención de los derivados de los ácidos grasos para la industria cosmética, provocando que los países o regiones exportadoras de coco –que son altamente dependientes de sus exportaciones– no puedan competir o tengan que bajar los costos de producción, reduciéndose sus beneficios y alterándose significativamente las economías nacionales y locales.

¿Cuáles son los espacios de participación social?

La participación social con relación a la biotecnología agrícola se circunscribe como mínimo a dos ámbitos. El primero se expresa a través de la nocividad ambiental y alimentaria y, el

segundo, más filosófico, tiene que ver con la relación hombre naturaleza, puesto que, aun cuando las instancias tecnocráticas podrían afirmar que los OGM son seguros, los seres humanos tienen el derecho a ejercer su autonomía, en cuanto a conocimiento y decisión. En el primer espacio se legitima la posibilidad de que diferentes actores sociales intervengan en los comités de Bioseguridad y, en el segundo, se legitima con la exigencia del etiquetado diferencial, para que el consumidor decida qué productos prefiere consumir. Que el comité de Bioseguridad apruebe un alimento modificado genéticamente y lo considere apto para el consumo no implica que el consumidor pierda su capacidad de elegir.

En los países latinoamericanos que poseen comisiones de Bioseguridad (Brasil, Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Venezuela, Colombia, Panamá y Costa Rica) todas ellas están integradas por representantes gubernamentales y por algún académico, aceptando, teóricamente, la participación de sujetos externos al comité. Las comisiones más amplias, como la de México, incluyen juristas, científicos, investigadores en ciencias humanas, instituciones de gobierno, ministerios y representantes de la industria. Las comisiones de Bioseguridad de los países latinoamericanos reflejan, generalmente, la nula participación real de personas que podrían ser consideradas como agentes sociales no institucionales, circunscribiéndose el problema a una cuestión técnica. Parece que existe una exclusión premeditada de algunos sectores sociales que pueden ser reacios a aceptar la implantación, pero no hay tal exclusión respecto de investigadores altamente implicados en su desarrollo. Sería necesario instaurar una reflexión sobre cuál es el rol de los diferentes agentes sociales en la proyección y discusión sobre biotecnología

La exigencia del etiquetado diferencial se fundamenta en la pretensión de que el sistema capitalista es democrático y, por tanto, los consumidores son los reyes del mercado, es decir,

tienen la capacidad para optar y regular. Aunque esta es una posición muy lícita y necesaria, los hechos parecen demostrar su no evidencia, ya que los sujetos que poseen la información no están dispuestos a transmitirla ni a asumir las decisiones de las minorías activas, escudándose en planteamientos técnico-científicos. Si las posiciones no técnico-científicas son constantemente desacreditadas, ¿por qué permitirles hablar? Si esto es así, ¿de qué democracia hablamos?

Una vez que los *lobbys* biotecnológicos hayan conseguido que los Estados acepten la tecnología como segura, lo único que resta es confiar en la acción de los consumidores para decidir sobre una técnica que va más allá de lo que la naturaleza realiza, a pesar de que el carácter automático de la regulación de los consumidores posee intrínsecamente debilidades “ontológicas”. Pero esta presión ciudadana es la única herramienta posible para oxigenar la discusión y sacarla del ámbito tecnocrático. La técnica podría ser técnicamente segura o científicamente segura, pero la discusión sobrepasa el ámbito de la tecnociencia. Aunque la biotecnología fuese una técnica segura puede haber personas que piensen que es una aberración, que no tiene ninguna justificación y que no todo lo técnicamente realizable es válido éticamente. Y esta posición es tan válida como la justificación economicista de las empresas biotecnológicas. Eliminar la posibilidad de decisión escudándose en criterios técnico-científicos no es humanizador ni democrático. Si los OvGM trascienden la realidad científica, ¿por qué razón su discusión se ha de centrar sólo en los argumentos técnico-científicos?

¿Cuál es el conflicto entre Biotecnología/ Investigación/Industria y Biodiversidad/ sociedad?

Toda ciencia, técnica o conocimiento tecnocientífico posee un problema inherente: su

no neutralidad. El primer problema que se le presenta a la biotecnología es su complicidad con la industria y la introducción de criterios de rentabilidad al decidir lo que se debe investigar. La participación de la industria posee un lado positivo para los investigadores: el incremento de los recursos. La investigación biotecnológica en los países industrializados está encabezada por el sector privado, lo que no sucede en América Latina, donde la investigación se realiza con fondos públicos (Ver Tabla N° 2). Ello debiera permitir la existencia de un gran espacio para decidir socialmente qué se investiga en los centros de investigación del continente, y profundizar en el diálogo ciencia y sociedad.

Es importante evaluar la participación ciudadana en la elección de políticas de investigación en los diferentes Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCyT) de los países latinoamericanos. Discutir socialmente las líneas de investigación prioritarias y obligar a los investigadores a interactuar con los organismos sociales podría reducir la conflictividad de los avances. Una sociedad implicada en sus avances científicos asumiría la investigación como propia y aproximaría los discursos. Actualmente, la encuesta transmitida a las asociaciones de consumidores del continente latinoamericano asociadas a *Consumer International* refleja una nula participación de las ONG y las agrupaciones sociales en las discusiones sobre líneas de investigación. El análisis de la encuesta identifica como único espacio de diálogo Ciencia-Sociedad a la Universidad, clasificándola desde muy positiva, como en el caso de la Universidad Nacional de Colombia, a casi inexistente, como en el caso argentino, a pesar de ser éste un país donde se realiza mucha investigación. Las asociaciones nunca identifican a las ONCyT como instituciones de diálogo y sólo reconocen a las universidades, lo que es una conclusión que ameritaría un análisis mucho más preciso.

¿Cuál es el rol de la Universidad o de los centros de investigación institucionales en la preparación de investigadores y en la creación de espacios sociales?

El panorama biotecnológico latinoamericano, en relación con la formación de cuadros investigadores, es bastante desalentador, aunque más halagüeño que el panorama de I&D. La aproximación realizada ha consistido en constituir tres grandes bloques a partir de los datos obtenidos.

- (a) Países que no poseen centros universitarios para formar investigadores en el área biotecnológica. Entre ellos tendríamos a El Salvador, Nicaragua, Honduras, las Guayanas y Bolivia.
- (b) Países que poseen centros de formación, pero sin posibilidades de evolucionar, debido a la poca masa crítica de investigadores, empresarios, etc., como es el caso de Perú, Ecuador, Guatemala, Panamá y Venezuela.
- (c) Países que tienen capacidad y recursos suficientes para formar cuadros investigadores, como serían Brasil, Argentina, Chile, Colombia, México y Costa Rica.

Hay países del grupo (a) que poseen capacidad de formar licenciados y, en algunos casos, magísteres y doctores, pero a los que no se les aporta formación a la altura de las necesidades. Para ver cuál sería la capacidad de absorción de cuadros científicos preparados es importante identificar los espacios y centros de investigación más importantes de cada país. Desafortunadamente, los centros importantes están en los países del grupo (c), excepto un centro como el de Venezuela. Hay otros países que se ven favorecidos por la presencia de centros internacionales de investigación, como el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Ecuador, lo que da un fuerte impulso a la investigación local.

Un problema que puede presentarse en las Universidades de Chile, México, Brasil y Argentina es que estén formando más científicos que la capacidad investigativa del país y las necesidades de la industria, prácticamente inexistente. Por otro lado, existen bastantes países que no tienen capacidad para formar cuadros de investigadores para satisfacer sus necesidades de responsables y técnicos en Bioseguridad.

Pero, por otra parte, no formar cuadros investigadores relegará al continente al atraso biotecnológico, como ha sucedido en otros campos del conocimiento. Situará a la región en una situación de dependencia tecnológica. A lo que se debe responder que, sin políticas interregionales muy decididas para apostar por el desarrollo biotecnológico, seguir con el modelo actual conduce al absurdo: dar libre acceso a la Biodiversidad, ser biotecnológicamente dependientes y arriesgarse a contaminar genéticamente el entorno. Muchos riesgos para pocos beneficios. El análisis de los datos conduce a promover políticas interregionales para el desarrollo de la biotecnología.

Publicaciones científicas

Uno de los índices para evaluar el desarrollo científico de un país es el de las publicaciones científicas. Si analizamos las revistas latinoamericanas de ciencia y tecnología que están indexadas en el Science Citation Index (SCI), se constata que, únicamente, hay 11 revistas latinoamericanas reconocidas, de una base de datos de más de 5 600 títulos(17), lo cual indica la nula importancia de las publicaciones latinoamericanas en el contexto mundial. La búsqueda de las revistas latinoamericanas en el LATINDEX, sobre bioquímica, biotecnología o afines, arroja un total de únicamente 45 publicaciones: 6 cubanas, 5 españolas, 3 chilenas, 11 brasileñas, 9 argentinas, 5 mexicanas, 1 colombiana, 1 peruana y 4 portuguesas. Ade-

más, no llegan a 10 las revistas más especializadas en el campo biotecnológico: *Avances en Biotecnología Moderna*, *Biotecnología aplicada*, *Revista de protección Vegetal* y *Revista CENIC de ciencias biológicas*, de Cuba, *Genetics and Molecular Biology*, *Boletim de Biotecnologia* y *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, de Brasil, *Revista Colombiana de Biotecnología*, de Colombia, *Electronic Journal of Biotechnology (EJB)*, de Chile. Existe una mayor participación de revistas latinoamericanas indexadas en el Medline.

La contribución de los científicos e investigadores latinoamericanos al acervo científico mundial es bastante limitada y no supera el 2% del total mundial, siendo cinco países –Brasil (37%), Argentina (19%), México (18%), Chile (9.5%) y Venezuela (4.6%)– los que registran casi el 88% de las publicaciones del continente (17). En la Tabla N° 3 se detallan los datos de las publicaciones científicas realizadas por algunos países latinoamericanos.

A la luz de los resultados, se puede concluir que la importancia científica de toda América Latina, más el Caribe, es similar a la importancia de uno de los últimos países en I&D de Europa, como es España, lo cual no augura un futuro prometedor. Además, se observa que más del 75% de la investigación del continente se realiza en el triángulo del cono sur –Argentina, Chile y Brasil– y el restante 20% en México, quedando el resto del continente en la más completa desatención. Si a esto se le añade la diseminación de grupos, la escasez de recursos y todas las limitaciones estructurales de esos países, los investigadores se convierten en verdaderos *Quijotes* del mundo científico.

Biodiversidad/industria

La biotecnología utiliza como materia prima para su desarrollo a la Biodiversidad genética. Los bioprospectores buscan propie-

dades curativas o especiales en los organismos con el objetivo de conseguir beneficios económicos para la industria. Los biólogos, botánicos, zoólogos, etc., han identificado infinidad de organismos con el objetivo de apropiarse de registros que, a la larga, puedan ser utilizados por la industria para obtener mayores beneficios. Pero existe una evidencia reconocida por toda la sociedad: el elevado valor del conocimiento que las comunidades locales y los pueblos indígenas han aportado en áreas tan dispares como el combate de plagas, la medicina, el manejo de recursos naturales, las semillas. El problema es que dichos pueblos y comunidades no han sido compensados de manera alguna ni han recibido regalías, porque no habían patentado sus conocimientos y, en muchos casos, este conocimiento ha beneficiado a muchas empresas y países occidentales.

El descubrimiento científico de una propiedad de algún organismo ya conocido y su explotación pueden transformar radicalmente los hábitos y costumbres de una sociedad concreta, hasta el punto de que, con las mejores intenciones de desarrollo sustentable para una comunidad, ésta quede a merced de los caprichos de una empresa, como puede suceder con algunos cultivos cuando la demanda de éstos haga viable su explotación masiva y en condiciones altamente tecnificadas (18).

Por esta razón, la propiedad del material genético y la regulación de su acceso son temas que involucran diferentes agentes: la sociedad, los gobiernos, las comunidades indígenas, la industria y la Universidad. La resolución de los problemas generados por el acceso a los recursos genéticos afectaría positivamente a la resolución de los conflictos sociales, la disminución del expolio de la Biodiversidad, la concientización del investigador, el reparto de beneficios y la propiedad del producto final. Las discusiones actuales han intentado integrar a los agentes implicados y repartir los

beneficios –como en Costa Rica y ahora en Perú–, pero queda aún un largo camino por recorrer para mejorar la situación. Tristemente, un estudio de la FAO denuncia que, pese a la existencia de ciertos marcos jurídicos, la debilidad institucional de la región y la incapacidad punitiva internacional impiden aplicarlos. Los marcos legales de los diferentes países están expuestos en la Tabla N° 4.

El penúltimo punto a considerar es el modo en que la industria local y los centros de investigación nacionales pueden aprovechar esta Biodiversidad local para conseguir patentes importantes en los mercados de los Estados Unidos de América, la Unión Europea y Japón. Vislumbrar el panorama industrial biotecnológico del continente es desalentador, su desarrollo no es más que incipiente (o inexistente) en todos los países, excepto Argentina, Brasil y México con todos sus problemas internos. En el resto de los países, a pesar de que pueden poseer alguna industria especializada en algún rubro concreto, como en el caso de Chile, Venezuela, Colombia, Perú y Costa Rica, la diseminación y la fragmentación es tan elevada que no poseen, nacionalmente, la suficiente masa crítica como para despegar sin un muy decidido y directo apoyo institucional. Debido al alto costo tecnológico, son industrias con muy poca proyección internacional, especializadas en ser subsidiarias. En la Tabla N° 4 se muestra una clasificación de la Biodiversidad de los países, el número de patentes de propiedad de investigadores o instituciones nacionales aceptadas en la oficina de patentes americana (USPTO) en los últimos 7 años y el porcentaje de las que tienen alguna relación con la Biodiversidad, en su sentido más amplio posible. Si el análisis hubiera sido sobre biotecnología todos los porcentajes serían próximos a cero. Del examen de los datos se desprende, primeramente, la práctica inexistencia de patentes de los centros de investigación, universidades e industria nacionales, lo cual refleja la nula capacidad de

investigar con la finalidad de conseguir una rentabilidad económica. Si se identifica la Biodiversidad como materia prima imprescindible para la biotecnología y que los países latinoamericanos poseen el 40% de la Biodiversidad mundial, el porcentaje de patentes relacionadas con la Biodiversidad es irrisorio. Pareciera que la industria biotecnológica regional es incapaz de aprovechar la sinergia de poseer gran parte de la Biodiversidad del mundo y de tener un acceso más cercano a las fuentes y a las culturas. Esto requiere un análisis más amplio, a pesar de que algunos investigadores, como Albert Sasson(19), Lionel Gil(20) y Walter Jaffé(16) señalan que un factor muy importante es la ausencia de capitales-riesgo en la región, que puedan asumir los procesos de financiamiento de pequeñas empresas.

Un último punto es el *modus operandi*, es decir, las reglas con las cuales los investigadores públicos y privados pueden trabajar sin afectar negativamente al entorno natural y a los derechos de los diferentes vivientes. ¿Qué normativas se han de seguir? ¿Qué protocolos y qué espacios sociales existen para discutir sobre ellos? Este último punto sólo afecta a los países latinoamericanos que han podido desarrollar una investigación biotecnológica o que poseen programas de apoyo al desarrollo biotecnológico, como serían México, Argentina, Brasil, Costa Rica, Chile, Venezuela, Panamá y Colombia. De los cuales sólo Venezuela, Panamá y la UNAM de México han elaborado códigos de Bioseguridad y Bioética, introduciendo la regulación ética en las problemáticas de bioseguridad y no circunscribiendo las respuestas sólo a instancias técnicas. La posición de Chile está siendo elaborada por una comisión de Biotecnología en la cual participan miembros de centros de investigación bioética. La problemática de los Bioterios y la manipulación de animales no está siendo considerada en la mayoría de países. En Panamá, Venezuela y México existen especificaciones, pero es

un tema que requeriría una investigación complementaria. Las universidades que poseen Bioterios, generalmente poseen normativas propias, pero no parece haber una preocupación social ni académica.

Conflicto Biotecnología Sanidad

La biotecnología con el Proyecto Genoma Humano (PGH)² abre un nuevo paradigma en la concepción de la salud. “*En gran medida nuestro destino está en nuestros genes*”³. Conocidos los genes, identificadas sus funciones y detectadas las mutaciones que provocan funcionamientos anómalos, surge la posibilidad de diseñar una nueva medicina preventiva o genómica, que aporta una información estadísticamente significativa sobre la probabilidad de padecer una enfermedad. Esta nueva herramienta diagnóstica está generando una nueva categoría de individuos en el sistema sanitario: los *enfermos sanos* o *potenciales*. Pero este nuevo marco conceptual parece ser exclusivo de una minoría selecta, como lo demuestra el hecho de que las consecuencias del proyecto genoma humano son prácticamente desconocidas para la mayoría de la población de los países latinoamericanos. Tal situación dejará a la región fuera de la reflexión acerca de las consecuencias del PGH, como ya lo está del desarrollo de dicha investigación.

Cuando las consecuencias de un proyecto de este calibre son casi inexistentes para gran parte de la población, la reflexión sobre su impacto es más un juego académico que una reflexión real. Los dilemas surgidos de la posibilidad de detectar enfermedades genéticas, de aplicar terapias preventivas y de la selección de embriones, son discusiones demasiado ale-

jadas de la realidad del sistema sanitario de la mayoría de los países latinoamericanos, los cuales aún sufren un déficit estructural importantísimo, que deja a gran parte de la población fuera de la atención sanitaria. Muchas de las discusiones de temáticas Bioéticas aún giran en torno al *estatus* del embrión, a los trasplantes y a los cuidados paliativos. Temas tan cruciales como la redistribución de recursos o la fabricación de genéricos, que serían más propios del continente, casi no son tratados debido, principalmente, a su alto componente político y a la exigencia de una praxis transformadora.

Por parte del ámbito médico, la preocupación principal sigue siendo el consentimiento informado, no como instrumento para modificar la práctica clínica sino como un medio de protección jurídica. La discusión y la aplicación del consentimiento informado es uno de los puntos cruciales para superar el paternalismo médico e introducir el respeto a la autonomía del paciente en su relación con el médico, pero esto parece quedar relegado a un segundo plano. Uno de los grandes retos de la Bioética Clínica para el continente es la redistribución de los limitados recursos, que limita a los equipos médicos a situaciones de precariedad y les imposibilita elaborar discusiones de nuevas problemáticas. Otro de los temas importantes es el acceso a fármacos: en Latinoamérica se está dando acceso a los facultativos pero no a los tratamientos. Existe una imposibilidad crónica por gran parte de la población de acceder a la compra de los medicamentos. Para enmarcar bien el problema, es interesante apreciar cuál es, a grandes rasgos, el panorama de salud en algunos países del continente(21). Tasa de mortalidad infantil 10 veces superior, esperanza de vida de 10 años menos e incremento del 400% en el número de casos de SIDA o tuberculosis entre algunos países y Canadá, lo cual refleja que el gran problema de la bioética clínica es la generalización de su ac-

2 El PGH tiene como objetivo genérico hacer un mapa para identificar y secuenciar los genes del *homo sapiens sapiens*
3 Bazell R. Informing the public about genome Issues. En: Rothstein M. *Legal and ethical Issues raised by the HGP*. Proceeding of the conference Held in Houston, Texas, 7-9 March, 1991.

ceso y no problemas como la clonación (Ver tabla N° 5).

La implicación bioética de la biotecnología

Las luchas de los pobres del Sur están vinculadas al acceso a y sus derechos sobre los recursos naturales –agua, tierra y Biodiversidad– y, por tanto, son intrínsecamente luchas ecológicas y ambientales(22).

La reflexión bioética sobre la biotecnología que se precisa en el continente latinoamericano no puede ser la misma que la que se realiza en Europa. La reflexión europea, en una región creadora de tecnología, da cuenta de los deseos generales y particulares. Europa, Estados Unidos y Japón son los centros que generan, producen y aportan las nuevas tecnologías a sus necesidades, y es en esta posición donde las reflexiones sobre la biotecnología poseen un cariz particular. Se discute sobre lo que es posible tecnológicamente, sin evaluar su costo económico. Se elabora un pensamiento sobre la inmortalidad del hombre, la eliminación de la enfermedad, la longevidad, la calidad de vida y el buen morir. La reflexión bioética en el Norte no se plantea el tema del acceso a los recursos porque aún los concibe como propios; se reflexiona desde la propia concepción de naturaleza, ciencia y verdad. Curioso es el hecho de que la Bioética, o sus instancias, no se han opuesto a ningún adelanto tecnológico: lo máximo que han hecho es humanizarlo. La Bioética occidental se desarrolla en un espacio de no cuestionamiento profundo de la investigación, en un espacio de humanización. Pero, ¿cómo se puede humanizar el desarrollo de una tecnología minoritaria que deshumaniza a la mayoría?

La reflexión bioética en el Sur no puede convertirse en una Bioética de la resistencia sino

de liberación de esquemas que se le han impuesto. La Bioética pretende incidir no sólo sobre los ciudadanos en general, sino también sobre los científicos, en temas tan concretos como la simbolización de los organismos y la justicia del desarrollo. Es preciso generar los espacios de reflexión para transformar y esto requiere un diálogo franco y abierto; reconocer que las diferentes culturas poseen simbolizaciones de la naturaleza y de las medicinas, tan válidas como la que ha surgido de la cultura tecnocientífica. No es posible seguir leyendo, en documentos internacionales destinados a los países “arrollados”, afirmaciones que sitúan a las medicinas tradicionales al mismo nivel que el placebo o el no tratamiento. La Bioética del Sur ha de permitir el diálogo de la medicina tradicional, que mayoritariamente utiliza la gente, con la medicina tecnocientífica. La Bioética tiene grandes retos que parece no querer afrontar, limitándose a las interrogantes que la reflexión de los países desarrollados ha decidido.

Finalmente, ¿por qué los países de la región han de asumir el elevado costo de tener que salvaguardar y controlar los OvGM, crear nuevas normativas, protocolos y mecanismos, formar especialistas, en fin, dedicar ingentes esfuerzos a la biotecnología, si ésta parece no estar respondiendo a sus necesidades? ¿Por qué han de proteger ellos un patrimonio de la humanidad? ¿Cómo es que no se corresponsabilizan las oficinas de patentes, los gobiernos de las naciones industrializadas o los organismos internacionales en esta tarea? ¿Qué está aportando realmente la biotecnología al desarrollo del continente y si este aporte es proporcional a los riesgos que el continente asume? ¿Quién y quiénes asumirán el reto de realizar una reflexión sistemática sobre estos problemas y qué espacios de difusión poseerán?

País	1997	1998	1999	2000
México	0.005	0.1	0.1	
Argentina	1.4	4.3	6.7	10
Chile	0.007	0.029	0.03	
Uruguay			0.005	0.003
Brasil				
Total	1.457	4.43	6.88	

Tabla N° 1. Millones de hectáreas cultivadas con productos transgénicos en algunos países de Latinoamérica
Fuente: ISAAA brief 2001. Complementado con datos del INIA COMBIOGEM

País	Gobierno	Empresa	Educ. Sup.	Org. s/lucro	Extranjero
EEUU	27.1	68.4	2.3	2.2	
España	44.7	48.9		0.8	5.6
Cuba	53.1	40.1			
México	61.3	21.9	10.5	1.0	5.3
Panamá	46.5	0.9	6.1	0.9	45.6
Venezuela	38.0	45.2	16.8		
Colombia	39.1	34.9	25.0	1	
Ecuador	90.6			0.5	8.9
Perú	99.8	0.2			
Bolivia	22.0	22.0	32.0	15.0	9.0
Brasil	57.2	40.0	2.8		
Argentina					
Chile	71.3	18.0		5.8	4.9
América Latina y El Caribe	58.3	33.3	5.6	0.6	2.2

Tabla N° 2. Pcentaje de Financiamiento de la Investigación

Fuente: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RYCT). *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos 2001*. Buenos Aires: 2002.

País	Medline 1999	SCI 2001	CAB 1999
EEUU		320 342	4 384
España	8 380	25 041	
América Latina y El Caribe	6 584	28 344	ND
Argentina	1 208	5 101	26
Chile	494	2 277	1
Brasil	3 123	12 655	550
Perú	59	228	75
Bolivia	9	75	
Ecuador	20	136	ND
Venezuela	219	1 170	ND
México	1 155	5 190	43
Costa Rica	40	223	47
Panamá	9	161	ND
Guatemala	13	64	ND
Uruguay	85	351	
Nicaragua	3	26	ND
El Salvador		17	ND
Cuba	190	646	1

Tabla N° 3. Número de Publicaciones Científicas por país y por índice.

Fuente: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RYCT). *Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos 2001*. Buenos Aires: 2002.

Documento del BID: RUR-107.

CAB es una medida de los trabajos publicados en Biotecnología. Determina el número de publicaciones resumidas en el Biological Abstract.

País	Normativa Acceso a RRGG	Biodiversidad USPTO	Patentes Biotecnología	Patentes
México	Parcial Artículo 87 Bis de la Ley de Equilibrio Ecológico	2	246	6 %
Costa Rica	Ley de Diversidad Biológica		17	35 %*
Panamá	No existe Normativa ANAM		29	0 %
Colombia	Sí (Pacto Andino) Decisión 391	4	17	15 %
Venezuela	Sí (Pacto Andino)	6	129	< 1 %
Ecuador	Sí (Pacto Andino)	17	6	0 %
Brasil	Medida Provisoria 2.052-1 del 20/07/00	1	349	ND
Perú	Sí (Pacto Andino)	7	6	0 %
Bolivia	Sí (Pacto Andino)	5	17	0 %
Argentina	Acuerdos Internacionales	18	70	7 %
Chile	En preparación	31	3,5 %	

Tabla N° 4: Marcos Legales y Patentes. Las Patentes de la USPTO son las asignadas entre los años 1996 y 2002.

* Importante contribución a la biotecnología de flores, aunque puede no haber sido producida por biotecnología moderna.

	Canadá	Costa Rica	Chile	Perú	El Salvador	Nicaragua
Tasa de mortalidad < 1 año	5.3	10.2	10.1	37.6	35	45.2
Tasa de mortalidad < 5 años	6.9	13.9	14.5	61.2	38.5	55.8
Esperanza de vida	79.4	76.6	75.5	69.5	70.1	69
Médicos / 10 000 habitantes	22.9	15.0	13	10.3	11.8	6.2
% población con acceso agua potable	99.8	95.0	94.2	75.4	59.4	66.5
% de población alfabetizada	-	95.6	95.7	89.9	78.7	64.3
Gasto de salud como % PIB	9.6	9.1	7.0	5.7	8.7	8.9
Casos de tuberculosis/ 10 habitantes	58.9	180	222	1599	255	490
Casos de SIDA / 10 habitantes	2.83	33	11.5	23.57	66	6.9
Personas bajo la línea de la pobreza	-	9.6	-	49.4	26.0	43.8

Tabla N° 5: Perfil de salud reducido de: Canadá, Costa Rica, El Salvador, Perú, Chile, Nicaragua.

Datos extraídos de OPS. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.paho.org/spanish/sha/profiles.htm> Acceso en julio de 2003

Referencias

1. Galeano E. *Patas arriba. La escuela del mundo al revés*. México: Siglo Veintiuno Editores; 1998.
2. Gracia Guillén D. Democracia y Bioética. *Acta Bioethica* 2001; 2: 348.
3. Jonas H. *El principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder; 1995.
4. FAO. Statement on Biotechnology. En: *Biotechnology in Food and Agriculture*. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.fao.org/biotech/stat.asp> Acceso en junio de 2003.
5. Comisión de las Comunidades Europeas. *Estrategia de las ciencias de la vida y la Biotecnología*. Bruselas, 04-09-2001, COM(2001) 454 final. [Sitio en Internet]. Disponible en http://europa.eu.int/comm/biotechnology/pdf/doc_es.pdf Acceso en junio de 2003.
6. Lovelock J. *Gaia: A New Look at Life on Earth*. New York: Oxford University Press: 2002.
7. Mainetti JA. *Bioética sistemática*. La Plata: Quirón; 1991: 45
8. Echeverría R, Trigo J, Traxler G, et al. *Biotecnología agrícola y desarrollo rural en América Latina y el Caribe. Implicaciones para el financiamiento del BID*. Serie de informes técnicos del departamento de desarrollo sostenible. Septiembre 2002 (RUR-107). [Sitio en Internet]. Disponible en http://www.iadb.org/sds/ENV/publication/publication_210_2956_s.htm Acceso en junio de 2003.
9. Groombridge B, Jenkins MD. *World Atlas of Biodiversity: Earth's Living Resources in the 21st Century*. California: Ed. University of California: 2002.
10. Food and Agriculture Organization (FAO). *Land, food and people*. Rome: FAO; 1984.
11. Seixas M, Ardila VJ. *La agricultura de América Latina y el Caribe, sus desafíos y oportunidades, desde la óptica del cambio tecnológico*. Presentado en FORO AGRO Brasilia Abril 2002. [Sitio en Internet] Disponible en <http://www.iicanet.org/foragro/Brasil2002/SeixasArdila.pdf> Acceso en junio de 2003.
12. Shiva V. *las Granjas de la esperanza*. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://tierramerica.net/2003/0202/grandesplumas.shtml> Acceso en junio de 2003.
13. Lucas N, ed. *Cinco estudios sudamericanos sobre comercio y ambiente*. Quito: Fundación Futuro Latinoamericano: 2001.
14. Clive J. *Global review of commercialized transgenic crops: 2001. ISAAA briefs, n° 24*. New York: The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA): 2001
15. Benbroock Ch. *World Food System Challenges and Opportunities: GMOs, Biodiversity, and Lessons from America's Heartland* [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.biotech-info.net/IWFS.pdf> Acceso en junio de 2003.
16. Jaffé W. Políticas gubernamentales para el desarrollo de la biotecnología en América Latina. *Espacios* 1994; 15(1).
17. Ceto AM, Alonso O. *Revistas científicas en América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica; 1999.

18. RAFI. *Biopiratería + 10, 2001*. [Sitio en Internet]. Disponible en www.etcgroup.org Acceso en junio de 2003.
19. Sasson A. *Biotechnologies in developing countries: present and future*. Volume 3 - Regional and subregional co-operation, and joint ventures. Paris: UNESCO Publishing; 2001.
20. Gil L, Dornberger U, Martínez V. *Una visión actual de la biotecnología en Chile*. Santiago de Chile: CamBio – TeC: 2001.
21. Iniciativa Regional de Datos Básicos en Salud. *Sistema Generador de Tablas*. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.paho.org/Spanish/SHA/CoreData/Tabulator/newTabulatorFirstNew.htm> Acceso en junio de 2003.
22. Shiva V. Rio + 10. La gran traición. *Biodiversidad* 2002; 34. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.grain.org/sp/publications/biodiv34-3-traicion.cfm> Acceso en junio de 2003.

BIOÉTICA Y GENÓMICA

José Alberto Mainetti*

Resumen: Los avances científicos en el campo de la genómica abren las puertas a los fantasmas de la humanidad. Por esto, el Proyecto Genoma Humano (PGH) ha sido el primer gran proyecto de investigación internacional que ha tenido un subproyecto sobre la problemática ética, legal y social asociada al mismo: Ethical, Legal, and Social Issues (ELSI). Esta preocupación bioética surgió como espacio de dilucidación de las diferentes preocupaciones éticas y sociales que nacían a la par de los avances de la genómica. La genómica, expresada como la clave que revelará el misterio del ser (la lámpara de Aladino) o como la herramienta de destrucción ecológica, el determinismo genético, el reduccionismo genético y la eugenesia, es decir, como la caja de Pandora. El PGH posee un incalculable valor para el diagnóstico de nuevas enfermedades, nuevos fármacos y nuevas terapias, pero abre también riesgos y temores que han de ser estudiados y analizados desde una perspectiva más amplia que la científico-técnica, es decir, como una reflexión bioética sobre la genómica.

Palabras clave: Bioética, genómica

BIOETHICS AND GENOMICS

Abstract: The scientific advances in genomics open the door to human fears. For this reason, the Human Genome Project, HGP, has been the first great international research project that has had as subproject the associated Ethical, Legal, and Social Issues (ELSI). This bioethical worry arose as answer to the ethical and social questions that appearing in relation to the genomic advances. Genomics is shown as the key that will reveal the mystery of being (Aldine's lamp) or as tool of ecological destruction, as genetic determinism, as eugenic, that is to say, as Pandora's box. The HGP possesses an incalculable value for the diagnosis of new diseases, new medicines and new therapies, but it also brings some risks and fears that must be studied and analyze from a larger perspective than the scientific-technical, that is to say, as bioethical reflection genomics.

Key words: Bioethics, genomics

BIOÉTICA E GENÔMICA

Resumo: Os avanços científicos no campo da genômica abrem as portas aos fantasmas da humanidade. Por isso, o Projeto Genoma Humano (PGH) foi o primeiro grande projeto de pesquisa internacional que teve um sub-projeto sobre a problemática ética, legal e social associada ao mesmo. Esta preocupação bioética surgiu como espaço de elucidação das diferentes preocupações éticas e sociais que surgiam ao par dos avanços da genômica. A genômica, expressa como a chave que revelará o mistério do ser (a lâmpada de Aladim) ou como a ferramenta de destruição ecológica, o determinismo genético, o reducionismo genético e a eugenesia, isto é, como a caixa de Pandora. O PGH possui um incalculável valor para o diagnóstico de novas enfermidades, novos fármacos e novas terapias, porém abrem também riscos e temores que devem ser estudados e analisados numa perspectiva mais ampla que a tecno científica, isto é, como uma reflexão bioética sobre a genômica.

Palavras chave: Bioética, genômica

* Doctor en medicina y Doctor en filosofía. Director del Instituto de Humanidades Médicas de la Fundación Dr. José María Mainetti, La Plata, Argentina.

Correspondencia: elabe@satlink.com

Genómica se le llama al estudio de toda la masa de genes, pero gennómica (si se me permite el neologismo) significa una nómica, nomología o teoría normativa del gen, novedad semántica que muestra muy claramente que, así como la biología hoy no puede caminar sin la bioética, la genética exige una gennómica, es decir, una normativa del gen. No es posible hoy avanzar en la investigación científica sin criterios morales, sin principios normativos; más aun en la ciencia genética que es una ciencia de la igualdad y la diferencia, es decir, es siempre una ciencia del buen gen y el mal gen, y exige, en cualquier caso, una posición de valor. Por eso la genética, invariablemente, ha estado vinculada al tema de la eugenesia, con su historia ominosa en el siglo pasado.

Sobre el panorama que de entrada presenta la genética, ahora se inserta la posibilidad de una gennómica y tenemos que acompañar el desarrollo del conocimiento científico de los genes con una apreciación, una valoración y unos principios normativos para la investigación y para sus aplicaciones.

Vamos a recorrer la historia del PGH y del ELSI, deteniéndonos luego en puntos tales como la genetización y el maniqueísmo genético, pues la genética se presta para una suerte de mística de la ciencia, del conocimiento (como si pudiéramos realmente encontrar la verdad, el Santo Grial de la biología) y, por tanto, divide las aguas entre quienes son partidarios fervientes de la genómica (de la genética) y quienes están en la vereda opuesta, es decir, es un campo típico para producir la diabolización, digamos la separación en dos actitudes contrarias. Otro punto que se debe explorar es el de la medicina genómica, algunas orientaciones de la medicina actual que surgirían del avance del PGH y, finalmente, abordaremos aspectos antropoéticos, o aspectos más propiamente

éticos, jurídicos o sociales, que plantea la revolución biotecnológica.

Desde el punto de vista histórico el PGH, que se llamaba al principio HUGO, ha sido el tercer megaproyecto científico del siglo pasado. El primer megaproyecto científico fue el proyecto Openheimer, o proyecto Manhattan, es decir, el proyecto nuclear que concluyó con las bombas de Nagasaki e Hiroshima; el proyecto HUGO es un problema de políticas de Estado, en el que participan los Institutos de Salud, el Departamento de Defensa y el de Energía, es decir, un proyecto "atómico", que se ubica en el imaginario social anterior a la explosión genómica.

El segundo megaproyecto científico fue el proyecto satelital de ingeniería astronáutica, que concluyó con la misión Apolo llegando a la Luna, también un avance extraordinario, un gran proyecto científico, un megaproyecto predecesor del PGH, sobre el cual la sombra de la guerra de las galaxias se proyecta como guerra de las patentes.

La novedad del PGH es que ha tenido junto a él un subproyecto que se llama ELSI, es decir, un proyecto bioético que contempla esas dimensiones y esos aspectos del programa general. El proyecto PGH inicialmente tenía un presupuesto de tres mil millones de dólares y este subproyecto tiene una asignación de un tres por ciento de ese presupuesto, para abogados, religiosos y filósofos. El PGH es bioético desde su creación, es decir, los dos proyectos anteriores no tuvieron un subproyecto ético para controlar su gestión y su aplicación; recuérdese la tantas veces citada reflexión de Openheimer tras la bomba nuclear: "Los físicos ahora hemos conocido el pecado, si hubiera sabido de esto me habría dedicado a otra cosa". No había en el proyecto Openheimer un planteo ético, porque la ciencia realmente no estaba en condiciones de generar su autocuestionamiento desde el punto de vista moral.

En la historia de este proyecto aparece Jim Watson, un *enfant terrible* de la genética. El PGH se inicia en el año 1989 y en el '91 Watson pega un portazo, peleándose con Nancy Halliday que dirigía el proyecto y mantenía diferencias con Watson, entre otras sobre el tema de las patentes, una polémica que le obligó, al menos como excusa, a abandonar el proyecto.

El proyecto ELSI tuvo como directora a Nancy Wexler, una genetista que padecía ella misma una enfermedad genética: el mal de Huntington, una de las más conocidas enfermedades genéticas, muy desgraciada, muy invalidante y que tiene la peculiaridad de manifestarse muy tarde en la vida de una persona. Ella estudió esta patología en poblaciones del lago Maracaibo (en Venezuela), donde hay familias con esta enfermedad, logrando, con un equipo de investigadores, identificar el cromosoma en donde se asentaría tal anomalía. Este descubrimiento, en 1993, fue uno de los primeros pasos importantes de la genética con relación a la identificación de genes ligados a patologías hereditarias.

Llegamos en esta historia a junio de 2000, cuando la revista *Time*, como todos los medios, nos da cuenta de que se ha realizado por primera vez el borrador del genoma humano y muestra juntos a los dos campeones del proyecto en sendas carreras, la carrera pública y la privada, es decir, Collins, director del PGH, americano –y, por extensión, internacional–, y Venter, que siempre insistía en el derecho de patentes y se empleó en una empresa biotecnológica (Celera Genomics), siendo realmente quien avanzó más que ninguno en el proyecto. Dicen que el gorrión privado le ganó al águila pública, tal sería la moraleja de la confrontación entre estos dos hombres. De todas formas, en las fotos salieron juntos. Clinton los bendijo, todo salió aparentemente amistoso, pero la sórdida guerra por las patentes continuaría.

Según una humorografía, en el cielo un ángel anuncia al Señor: “Señor, descubrieron el código del genoma humano”, y el Señor responde: “Malditos hackers, voy a tener que cambiar la contraseña”. Esto es muy ilustrativo, porque habla de la semántica genética y genómica, que es frondosísima, sobre todo la metáfora del texto, del código, del libro, que es permanente y refleja una circunstancia particular, pues se juntan la tecnología biogenética con la cibernética o informática, lo que en realidad ha permitido un avance asombroso del proyecto (la computadora que utiliza Venter vale noventa millones de pesos). La unión de las dos tecnologías, la biogenética con la cibernética, se expresa en las respectivas metáforas, como las metáforas biológicas que inundan la realidad informática, la de los virus y las patologías de las máquinas, por las cuales nos estamos identificando con nuestras propias creaciones.

En el imaginario de la cultura occidental existen para ambas tecnologías, la biogenética y la cibernética, mitos originales o fundadores. Uno de ellos es el homúnculo, el hombrecito que los alquimistas querían formar en el alambique a partir del esperma, es decir, evitando la relación con la mujer el hombre puede formar vida en el laboratorio. Un bello texto de Goethe, en el Segundo Fausto, nos cuenta esa historia: “*¡Nace! con la masa agitada,/la convicción se vuelve más evidente,/lo que se honraba como el misterio supremo de la naturaleza,/nosotros intentamos experimentarlo racionalmente,/y lo que antes se dejaba organizar,/nosotros lo hacemos cristalizar*”. El poeta nos entrega la imagen fundacional del *in vitro*, su intuición originaria.

Otra imagen, esta vez para la cibernética, es el Golem, que tiene una larga tradición judeo-cabalística. Gustav Meyrink, un novelista austriaco del siglo XX, actualizó este tema, como

también Borges en su poema así llamado, cuya primera estrofa reza: “*Si como el griego afirma en el Cratilo¹ /el nombre es arquetipo de la cosa² /en las letras de rosa está la rosa/y todo el Nilo en la palabra Nilo*”.

El Golem y el homúnculo se han juntado en la bioética ficta, pero el *homo bioethicus* tiene como síntesis, más allá de uno y otro, a Pinocho, quien nos recuerda que el hombre no es una creación de laboratorio, ni un engendro informático, sino un ser de carne y hueso, con una vida, un curso vital, una cultura y una educación, cuya finalidad es llegar a ser: el deber ser de un ser debitorio, un ser de deber, que se tiene que hacer. Esto es lo que cuenta Pinocho, la tierna historia victoriana que acunó nuestros sueños infantiles. Según ese relato, el hombre es de mala madera como este chico egoísta e ingrato que no quería ir a la escuela y se rodeaba de malas compañías, el perverso polimorfo que diría Freud, pero se va transformando gracias al hada buena y al Grillo, con el ejercicio de la conciencia moral, en un ser de buen corazón. Pinocho nos recuerda que, fundamentalmente, somos seres de cultura, es decir, de cultivo, y que vivimos en un medio que es el mundo u orden moral.

Hay también una mística del gen, una mistificación de la genética, como si ésta nos fuera a revelar el misterio del ser o de lo que somos. Pero en la ciencia, hasta ahora, nunca hubo revelación, ni cabe esperarla, porque las revelaciones son relatos religiosos. La escala de Jacob es una narración en la Biblia acerca de Jacob, que se durmió y soñó con una escalera que iba hasta el cielo, por la cual descendían

los mensajeros de los dioses: los ángeles. Dalí, en los años siguientes al descubrimiento del ADN, compuso una obra muy interesante sobre el tema de la escala de Jacob, un cuadro que tiene una composición bipartita: la mitad izquierda nos muestra al Creador y a Jacob soñando con esa escalera que lleva al cielo y en el lado derecho aparece la estructura molecular del ADN. Dalí le pone un nombre químico surrealista a este mensaje de los dioses, como si con la fórmula del genoma se revelaría la esencia del hombre y su historia.

De la mistificación genética se está sólo a un paso del maniqueísmo genético: la polaridad del bien y del mal, que encierra un conocimiento peligroso como aquel bíblico pecado original. A diario comprobamos la expresión pública de los pros y contras de la revolución biotecnológica (la nueva alquimia o “algénica”) en la polémica sobre los alimentos transgénicos, las patentes animales, los xenotransplantes y, en general, la mercantilización, comercialización o comodificación de la vida. Si hay una onda negativa que ve el agravamiento de la crisis ecológica con la biotecnología, hay también una onda positiva que ve en ella el medio para revertir aquélla. Así, las tecnologías reproductivas salvan de la extinción a ciertas especies, como las cebras de baja fertilidad y difícil apareamiento, pero que pueden gestarse en el vientre de las yeguas. En síntesis *a priori*, la biotecnología, por un lado, parece abrir ante nuestros ojos la cornucopia con todos los bienes (o la lámpara de Aladino con el genio de la especie) y, por el otro, diríase, abrir la caja de Pandora de la que escaparían todos los males para la humanidad.

En el film Jurassic Park, con motivo de los DNA Saurios, se presentan los tres escenarios negativos o bioficciones de antiutopía: la biocatástrofe, cuyo argumento recoge la leyenda del Aprendiz de Brujo, la biodisgénesis o teratogénesis –el tema del monstruo inmortal-

1 “Cratilo” es el diálogo platónico en el cual, por primera vez, se plantea la cuestión acerca de la naturalidad o artificialidad del lenguaje.

2 Es decir, las palabras reflejan la esencia de las cosas. Platón era un hombre más cercano a la magia y a la cultura arcaica que nosotros, de modo que es comprensible que viera en el nombre una descripción o pictografía de la realidad.

zado por Frankenstein— y la biocracia u orden político de la vida que profetiza *Un Mundo Feliz*³.

En definitiva, tenemos que aceptar la ambivalencia de la técnica como un problema moral, pues la técnica no es, como muchas veces suele decirse, neutral, sino ambivalente como todo lo humano. “Todas las cosas humanas son dos”, sentenció Heráclito, y “con el número dos nace la pena”, prescribe el poeta. La técnica es una extensión de la realidad humana, forma parte de ella; el hombre es un ser técnico por naturaleza y también un ser ambivalente: siempre debe optar por el bien o por el mal. Los griegos vieron esto muy bien con el mito de Dédalo e Icaro, el tema del Laberinto, leyenda cretense. Dédalo, encerrado en el laberinto junto a su hijo Icaro, inventa el vuelo, arquetipo del artificio y el deseo, del arte y la ingeniería humana. Unas alas adosadas a los hombros y Dédalo logra salir del laberinto volando, pero su hijo Icaro desobedece la recomendación paterna de no acercarse demasiado al sol, porque éste derretiría la cola que sostenía las alas pegadas a sus hombros y, entusiasmado con el vuelo, se abrasa en el deseo y se precipita en el mar. Hoy somos más sensibles a la caída de Icaro que al vuelo de Dédalo, nuestros escenarios son más bien negativos respecto del progreso de la humanidad en alas de la ciencia y de la técnica, aunque quizá haya sido siempre así, porque el mal tiene mayor peso ontológico, más presencia en la experiencia humana y mucha más riqueza imaginaria que el bien. *La Divina Comedia* es cautivante en el Infierno, en el Purgatorio ya no es tan atractiva y en el Cielo, realmente, no vale la pena.

Como síntesis simbólica de la ambivalencia de la técnica está lo que los griegos llamaban la Quimera, un monstruo compuesto por partes

de distintos animales. Beleferonte fue el héroe que mató a la Quimera, pero con una curiosa conclusión de esta historia pues, tras matar a la Quimera, se deprime y muere. Este epílogo es también moraleja sobre nosotros mismos como seres de imaginación: el hombre necesitado de la quimera, la quimera que ha venido a ser la metáfora misma del imaginario, y también los seres que formamos con la biotecnología, los transgénicos, los monstruos, los trasplantes, los híbridos de la nueva biología y su invención de la quimera.

Aparece, entonces, la quimera como una realidad ambivalente, el monstruo que significa en castellano a la vez lo terrible, lo desmesurado, lo siniestro, y lo prodigioso, lo genial, lo extraordinario; cuando decimos de una persona que es un “monstruo”, lo señalamos, por un lado, como bestia y por el otro como genio. Por último, la quimera inspira la virtud moral de la prudencia, cuya imagen clásica es la de Ulises atado al palo mayor de su nave para no escuchar a las Sirenas, que eran quimeras (Sirenas o arpías, siempre femeninas son las quimeras; una dama madura me decía que con los años todas las mujeres se transforman en quimeras, con “patas de gallo”, “picos de loro” y “cola de caballo”). Como se ve, el imaginario de occidente es el mismo, las temidas quimeras iban a seducir y a distraer de su viaje a Ulises. Propia de la talasocracia griega es la metáfora náutica: para el caso, el avezado timonel o cibernauta que debe navegar entre los dos escollos del Caribdis y el Escila, evitando la actitud libertaria, para la cual todo es permisible al genio y los intereses de la especie, y la actitud reaccionaria, que ve metida la cola del diablo en todo avance científico-tecnológico.

Pasamos ahora a la medicina genómica, con las tres nuevas orientaciones del arte de curar que se perfilan a partir del desciframiento del genoma humano. Una es la medicina predictiva, que logra predecir el surgimiento de enferme-

3 Véase, al respecto, Mainetti JA. *Bioética Ficta*. La Plata: Quirón; 1993.

dades, y no sólo de enfermedades sino también de rasgos de conducta determinados genéticamente en el curso vital de una persona, información que puede utilizarse para condicionar la seguridad social del individuo en aspectos tales como el empleo, la salud o la educación. La discriminación puede presentarse, y de hecho ya está instalada, cuando el empleador tiene derecho contractual prevalente sobre la privacidad y confidencialidad de los usuarios. La medicina predictiva genera en la relación médico-paciente un “complejo de Tiresias” relativo a la información profesional. Tiresias era el sabio y ciego vate tebanos que en la leyenda de Edipo intentó, sin éxito, disuadirlo de averiguar la verdad sobre su filiación; cuando Edipo descubre la verdad no puede soportarla y se quita la vista (“si quieres ser feliz, como me dices, no analices, hijo, no analices”). El complejo de Tiresias es el dilema de si informar o no respecto de nuestro conocimiento genético, capacidades casi divinas u oraculares.

La segunda posibilidad de la medicina genómica es la medicina perfectiva, es decir, una medicina que trata no solamente de restaurar la salud curando la enfermedad, la discapacidad o la insuficiencia, sino que se propone mejorar u optimizar la misma naturaleza humana en sus características físicas, intelectuales y morales. Medicina de la perfección, empezando por la belleza, cuando las cirugías plásticas están a la orden del día y acaso amenazando nuestra identidad, sobre todo la femenina. El “bebé perfecto” también se inscribe en este programa del mejoramiento, para el caso genético y reproductivo. La medicina del *enhancement* recién comienza y plantea sus propios problemas morales a medida que se acentúa el devenir plástico del cuerpo humano y cambian al respecto las actitudes sociales. Póngase como ejemplo la administración de la hormona de crecimiento a niños normales, sin trastornos endocrinológicos, con el objetivo de

lograr una talla privilegiada socialmente en la performance de oportunidades. La medicina del *enhancement* recuerda la bíblica tentación de Adán con la manzana, que pretende satisfacer nuestro “apetito de divinidad” con algo tan simple como el alimento o el remedio (y una pastilla podría ahorrarnos el duro aprendizaje de nuestra humanidad).

La tercera forma de medicina genómica es la medicina privativa, expropiadora del cuerpo, que deviene objeto de utilidad terapéutica: nuestras válvulas, nuestros huesos, nuestra piel y nuestros órganos son muy valiosos, y ni hablemos del feto con sus células madre que alimentan toda una biología de la esperanza. Aparece entonces una medicina que trata de adueñarse de esos bienes, antropofagia sofisticada y posibles mercados de repuestos humanos, el *bioshopping* o *bodyshop*. Se plantea así el problema de la propiedad del cuerpo, ahora objeto del derecho civil, el derecho de disposición sobre el cuerpo y sus partes y, por último, el ingreso del cuerpo al derecho comercial con el tema de las patentes. El patentamiento del cuerpo y de la vida es un tema polémico instalado en la realidad de la investigación científica y la aventura del genoma humano, que obedece a intereses económicos de la industria biotecnológica.

El régimen de patentes protege la propiedad intelectual y no tuvo en su historia mayores problemas, hasta que se aplicó a los seres vivos. El patentamiento de la vida registra un primer caso célebre en 1980 con la jurisprudencia de *Diamond vs. Chakrabarty*, en EE.UU., que otorgó patente a un microbio modificado genéticamente para absorber manchas de petróleo en el mar; este microorganismo no cumplió la misión para la cual fue inventado, pero, en cualquier caso, sentó jurisprudencia sobre la posibilidad del patentamiento biológico. Otros pasos fueron el patentamiento de insectos, ratones (el famoso oncomouse de Harvard

como modelo experimental para el cáncer de mama), la célebre oveja Dolly y los recientes cerdos clonados para xenotransplantes.

Naturalmente, el patentamiento de la vida se complica todavía más moralmente cuando se aplica al hombre, y tal es el caso del genoma humano. Sin duda, rechazamos la idea del “hombre patentado” y de la comodificación o mercantilización que ello implicaría, pero en cuanto a la licitud de las patentes biotecnológicas hay dos aspectos que se deben tener en cuenta en la discusión: En primer lugar, que, en materia genética, la distinción fundamental entre descubrimiento e invención, para el régimen de patentes, es todo menos clara. En segundo término, que lo que está en juego en la investigación genómica es el acceso a la información y la universalidad del conocimiento genético. En tal sentido se ha manifestado la UNESCO, declarando al genoma humano patrimonio común de la humanidad.

Entramos ahora en el cuadro de la bioética del PGH, destacando, en primer lugar, el valor del proyecto para el diagnóstico y prevención de enfermedades. En este ámbito, mencionamos a la farmacogenómica (revolución farmacológica: fármacos a medida de cada uno, evitando la intolerancia y aumentando la eficacia medicamentosa) y la terapia génica (los trasplantes de genes aún no han dado los resultados esperados, pero éstos sin duda llegarán al menos a las más de cuatro mil enfermedades genéticas identificadas).

En cuanto a los problemas éticos específicos del PGH, señalamos algunos a continuación:

1. Brecha diagnóstico-tratamiento (medicina predictiva), pues, en la medida en que se profundiza la distancia entre el conocimiento y la intervención, se plantean mayores conflictos morales, por ejemplo, el diagnóstico embrionario preimplantatorio y el aborto provocado.
2. Determinismo genético, es decir, pensar que todo obedece causalmente a los genes, como otrora se responsabilizaba a los astros por el destino⁴, desconociendo la imbricación de *natura* y *cultura* en la cuna del hombre.
3. Discriminación genética basada en la ciencia de la identidad y de la diferencia, genealogía de la conducta y estigmatización sexual, social, criminal y racial, que transforma el helicoide molecular en cadenas para la justicia y la libertad.
4. Reprogenética, la unión de medicina reproductiva e ingeniería genética, último avance de la revolución biológica –cuya primera ola fue reproductiva y la segunda genética–, tiene una expresión bioética prototípica en la clonación humana, a la que dedicaremos nuestra reflexión final.
5. Terapia génica, en la cual se distinguen dos modalidades, la somática y la germinal; la primera modifica al individuo pero no a su descendencia, en tanto que la segunda se transmite como patrimonio de la especie, lo cual plantea ciertas objeciones morales sobre la propiedad de la vida y nuestro derecho a intervenir en ella.
6. Optimización o *enhancement*, se basa en el distingo entre enfermedad y rasgo, que ha servido también de fundamento normativo al paradigma médico tradicional: el arte de preservar y restaurar la salud, al que el concepto de enfermedad presta objetividad científica, operatividad técnica y justificación moral. Pero acaso entramos hoy en un nue-

4 Esta fina humorografía podría titularse el “gen trascendental”: un investigador le dice a sus colegas que ha descubierto el gen que nos hace pensar que todo está determinado por los genes.

vo paradigma médico, el “bioético” por contraposición al “biológico”, en el cual aquella diferencia carece de sentido.

De colofón una referencia a la clonación humana, cuyo imaginario nos acompaña desde el relato bíblico (creación de Eva a partir de la costilla de Adán: “carne de mi carne y hueso de mi hueso”) y cuya posibilidad agitó el debate que determinó la creación de la National Commission en EE.UU. durante los años setenta (la clonación: prototipo de perversión científica y tecnológica, consumada degradación del hombre). El juicio *a priori* condenatorio de la clonación humana obedece, desde una perspectiva antropológica, a que ella significa la transgresión de tres tabúes originarios: el tabú de la asexualidad (la clonación obvia la sexualidad), el tabú de la identidad (la clonación evoca el doble y la copia) y el tabú de la amortalidad (supervivencia de la propia progenie celular). Los temas pigmaliónico, narcisista y knockista del complejo bioético se ejemplifican estereotípicamente en la clonación humana. A pesar de sus fanstasmas, las técnicas de clonación continúan perfeccionándose y aplicándose al dominio biotecnológico, como la producción de animales transgénicos para xenotransplantes. Y, recientemente, la clonación humana no reproductiva se ha trasladado a la utilización o generación de embriones para extraer las células troncales o células primordiales humanas, que son totipotenciales y prácticamente amortales y a partir de la cuales puede originarse cualquier tipo de tejido u órgano,

abriéndose la posibilidad de una biología de la esperanza, capaz de transformar radicalmente la condición humana “natural”.

¿Jugar a Dios? ¿El hombre creador y creatura de sí mismo? El argumento teológico de jugar a Dios ante la manufactura de la revolución biológica remite a la ambivalencia moral originaria de la técnica, esto es, la buena y la mala manufactura. La novedad somatoplástica de la actual tecnociencia biomédica se corresponde a una nueva visión del cuerpo humano, la nueva anatomía que es la genómica, ciencia genómica y conciencia genómica –la gennómica o teoría normativa del gen. A las técnicas de Prometeo se suman ahora las virtudes de Hermes, pues según el mito no fue suficiente el robo del fuego para salvar a los hombres de su extinción. Fue preciso que interviniera Hermes, el mensajero de los dioses e inventor de las artes herméticas, el lenguaje y la interpretación, donando a los seres humanos las virtudes de benevolencia, respeto y justicia, las mismas que hoy inspiran los principios de la bioética. El PGH es un puente hacia el futuro porque simboliza la unión de Prometeo y Hermes en una visión conjunta, a la vez técnica y humanista del cuerpo humano, como lo ilustra el *Alfabeto Figurato di Gio Batta Bracielli* en el cual las letras están formadas por cuerpos humanos entrelazados.

El cuerpo humano no tiene la inmutabilidad que parece tener. Las sociedades, las civilizaciones remodelan la estatua de su desnudez. (Edmond et Jules Goncourt, Journal.)

DIMENSIONES ÉTICAS DE LA CRÍTICA AGROECOLÓGICA A LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

Miguel A. Altieri*

Resumen: El objetivo del presente trabajo es cuestionar las falsas promesas hechas por la industria de la ingeniería genética agrícola, al prometer que los cultivos producidos mediante esta tecnología generarían una agricultura menos dependiente en insumos químicos, aumentarían la productividad y ayudarían a reducir los problemas ambientales. Este artículo también analiza las críticas ambientalistas a la biotecnología, expresadas en la preocupación por sus efectos sobre las condiciones sociales y económicas, y los valores culturales, religiosos y morales de las diferentes culturas, que han sido ignorados reiteradamente en el desarrollo tecnológico de los OvGM. El autor concluye afirmando que ha llegado el momento de enfrentar socialmente el reto y la realidad de la ingeniería genética. Las compañías de biotecnología deben sentir el impacto de los movimientos ambientalistas, laborales y campesinos, de modo que reorienten su trabajo para el beneficio de toda la sociedad y de la naturaleza.

Palabras clave: Agrobiotecnología, OGM, agroecología, biotecnología industrial

ETHICAL DIMENSIONS OF AGROECOLOGY CRITICISM TO THE AGROBIOTECHNOLOGY

Abstract: The goal of this report is to put into question the false promises that agroindustry has made about genetic engineering in agriculture. They have promised that the transgenic crops should generate agriculture less dependent of chemical supplies, it should increase the productivity and it would help to reduce the environmental problems. On the other hand, this paper analyzes the environmentalist criticism to the biotechnology, specially the deep worry about the social, economic moral, religious, and cultural effects or values that have been ignored in the biotechnological development of the agrobiotechnology. The author concludes starting that it has arrived the social moment to challenge the reality of genetic engineering. The biotechnology companies must feel the impact of environmentalist, labor and rural movements, so that they may reorient their work for the benefit of society and nature.

Key words: Agrobiotechnology, GMO, agroecology, industrial biotechnology

DIMENSÕES ÉTICAS DA CRÍTICA AGRO ECOLÓGICA À BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

Resumo: O objetivo do presente trabalho é questionar as falsas promessas feitos pela indústria da engenharia genética agrícola, ao prometer que os cultivos produzidos mediante esta tecnologia gerariam uma agricultura menos dependente de insumos químicos, aumentariam a produtividade e ajudariam a reduzir os problemas ambientais. Este artigo também analisa as críticas ambientalistas à biotecnologia, expressas na preocupação por seus efeitos sobre as condições sociais e econômicas, e os valores culturais, religiosos e morais das diferentes culturas, que foram ignorados sistematicamente no desenvolvimento tecnológico dos OGMs. O autor conclui afirmando que chegou o momento de enfrentar socialmente o desafio e a realidade da engenharia genética. As empresas de biotecnologia devem sentir o impacto dos movimentos ambientalistas, laborais e rurais, de modo que reorientem seu trabalho para o benefício de toda a sociedade e da natureza.

Palavras chave: Agro biotecnologia, OGMs, agro ecologia, biotecnologia industrial

* Professor of Agroecology, Division of Insect Biology, University of California.

Correspondencia: agroeco3@nature.berkeley.edu

Introducción

El problema del hambre y la pobreza en el mundo, cuyas raíces se asientan en la desigual distribución de los recursos productivos y en la injusticia social que prevalecen principalmente en los países del Sur, pretendió ser enfrentado hace cincuenta años mediante las innovaciones tecnológicas de la Revolución Verde. Sin embargo, aun cuando se incrementaron los rendimientos de determinados cultivos, éstos se concentraron en productos de exportación y agroindustriales bajo sistemas de monoproducción a gran escala, sin un impacto significativo en la pequeña agricultura y, por ende, en la pobreza rural.

A inicios del tercer milenio, el hambre y la pobreza mundial se han incrementado, a pesar de que los excedentes alimenticios acumulados en los países desarrollados servirían para enfrentar decididamente este problema. Sin tomar en cuenta esta realidad, los grupos económicos que estuvieron detrás de la Revolución Verde (empresas de semillas y agroquímicos) argumentan, una vez más, que el problema está en el incremento de la productividad agrícola y promueven una Segunda Revolución Verde, basada en la biotecnología y en la ingeniería genética. Las corporaciones de agroquímicos, las cuales controlan cada vez más la orientación y las metas de la innovación agrícola, sostienen que la ingeniería genética mejorará la sostenibilidad de la agricultura al resolver los muchos problemas que afectan a la agricultura industrial y librerá al Tercer Mundo de la baja productividad, la pobreza y el hambre.

Comparando mito y realidad, el objetivo de este artículo es cuestionar las falsas promesas hechas por la industria de la ingeniería genética. Ellos han prometido que los cultivos producidos por ingeniería genética harán la agricultura menos dependiente en insumos químicos, aumentarán la productividad, disminuirán

los costos de insumos y ayudarán a reducir los problemas ambientales. Al cuestionar los mitos de la biotecnología, aquí se muestra a la ingeniería genética como lo que realmente es: otra ronda tecnológica o “varita mágica” destinada a entrapar los problemas ambientales de la agricultura sin cuestionar las raíces causales que ocasionaron los problemas la primera vez(1). La biotecnología desarrolla soluciones monogénicas, diseñadas sobre modelos industriales de eficiencia, para problemas que derivan de sistemas de monocultivo ecológicamente inestables. Se ha probado ya que, en el caso de los plaguicidas, tal enfoque unilateral no fue ecológicamente confiable. Este enfoque, unilateral y reduccionista, que utilizó el paradigma “un químico-una plaga” y que llevó a problemas de resistencias de plagas y contaminación ambiental, no difiere del enfoque biotecnológico que ahora enfatiza un paradigma comparablemente reduccionista de “un gen-una plaga” y el cual conlleva a las mismas falacias ecológicas.

La agricultura industrial moderna, hoy caracterizada por el modelo de la biotecnología, se basa en una premisa filosófica que es fundamentalmente errónea y que necesita ser expuesta y criticada para avanzar hacia una agricultura verdaderamente sostenible. Esto es particularmente relevante en el caso de la biotecnología, donde la alianza de la ciencia reduccionista y la industria multinacional monopolizadora lleva a la agricultura por un camino equivocado. La biotecnología percibe los problemas agrícolas como deficiencias genéticas de los organismos y trata a la naturaleza como una mercancía y, en el camino, hace a los agricultores más dependientes de un sector de agronegocios que concentra cada vez más su poder sobre el sistema alimentario. Esto es preocupante, especialmente hoy en que son las motivaciones económicas, más que las preocupaciones sobre el medio ambiente, las que determinan el tipo de investigación y las modalidades

des de producción agrícola que prevalecen en todo el mundo(2).

Cuestionamiento Ético de la Biotecnología

Las críticas ambientalistas a la biotecnología cuestionan las suposiciones de que la ciencia de la biotecnología está libre de valores y que no puede estar equivocada o ser mal utilizada, y piden una evaluación ética de la investigación en ingeniería genética y sus productos(3). Se considera que quienes promueven la biotecnología tienen una visión utilitaria de la naturaleza y favorecen el libre intercambio (*trade-off*) de las ganancias económicas por el daño ecológico, manteniéndose indiferentes ante las consecuencias que acarrea para los seres humanos. En el corazón de la crítica están los efectos biotecnológicos sobre las condiciones sociales y económicas y los valores culturales, religiosos y morales que se han ignorado. Todo esto ha llevado a una serie de científicos y filósofos a plantearse una serie de preguntas que abordan temas tales como:

Los propósitos de la tecnología: ¿Cuál es la real necesidad de esta tecnología? ¿A qué necesidades responde la biotecnología? ¿Quién dice qué se necesita y por qué? ¿Qué problemas va a solucionar? ¿Cuál es la causa de estos problemas y acaso la biotecnología realmente los enfrenta de raíz? ¿Cómo afecta la tecnología a lo que se está produciendo? ¿Cómo, para qué y para quién se está produciendo? ¿Cuáles son las metas sociales y los criterios éticos que guían la investigación biotecnológica?

Definiciones de riesgo: ¿Se han considerado los efectos ambientales, sociales, económicos y políticos? ¿Quién ha definido el alcance y significancia de estos efectos? ¿Son los efectos irreversibles? ¿Se están midiendo estos efectos en comparación con tecnologías más blandas existentes? ¿Cómo se determina la aceptabilidad del riesgo y quién lo hace? ¿Acaso

la biotecnología cierra opciones para el futuro? ¿O se promueve a expensas de otros enfoques? ¿Cuáles han sido las alternativas ignoradas? ¿Cómo se estiman los beneficios?

Distribución de riesgos y beneficios: ¿Cómo se distribuyen los costos y beneficios? ¿Quién se beneficia de la biotecnología? ¿Quién pierde? ¿Cómo se determina y por quién que la distribución es aceptable? ¿Acaso la biotecnología concentra poder y en manos de quién?

Alternativas: ¿Se han explorado a fondo alternativas para solucionar problemas que la biotecnología dice solucionar? ¿Esta exploración examina una serie de intereses e incluye la participación de todos los grupos sociales? ¿Está el proceso abierto al escrutinio público? ¿Se distribuyen equitativamente los fondos de investigación para las alternativas? ¿Existen alternativas ambientalmente menos nocivas y socialmente más justas?

Biotecnología y Hambre

Las compañías de biotecnología sostienen que los organismos genéticamente modificados (GMOs en inglés) —específicamente las semillas genéticamente alteradas— son hallazgos científicos necesarios para alimentar al mundo y reducir la pobreza en los países en desarrollo. La mayoría de las organizaciones internacionales encargadas de la política y de la investigación para el mejoramiento de la seguridad alimentaria en el mundo en desarrollo hacen eco de este punto de vista. Este punto se basa en dos suposiciones críticas: que el hambre se debe a una brecha entre la producción de alimentos y la densidad de la población humana o la tasa de crecimiento; y que la ingeniería genética es la única o la mejor forma de incrementar la producción agrícola y por lo tanto de cubrir las futuras necesidades de alimento.

Un punto inicial para aclarar estas falsas concepciones es entender que no hay una relación entre la presencia del hambre en un país determinado y su población. Por cada nación hambrienta y densamente poblada como Bangladesh o Haití, hay un país escasamente poblado y hambriento como Brasil o Indonesia. El mundo produce hoy más alimentos por habitante que nunca antes. Hay suficiente alimento disponible para proveer 4,3 libras por persona cada día; 2,5 libras de granos, frijoles y nueces; alrededor de una libra de carne, leche y huevos y otra de frutas y verduras(4).

En 1999 se produjo suficiente cantidad de granos en el mundo para alimentar una población de ocho mil millones de personas (seis mil millones habitaron el planeta en el 2000), si éstos se distribuyeran equitativamente o no se dieran como alimento a los animales. Siete de cada diez libras de granos se usan para alimentar animales en Estados Unidos. Países como Brasil, Paraguay, Tailandia e Indonesia dedican miles de acres de tierras agrícolas a la producción de soya y yuca para exportar a Europa como alimento para el ganado. Canalizando un tercio de los granos producidos en el mundo hacia la población hambrienta y necesitada, el hambre cesaría instantáneamente(4).

El hambre también ha sido creada por la globalización, especialmente cuando los países en desarrollo adoptan las políticas de libre comercio recomendadas por agencias internacionales (reduciendo los aranceles y permitiendo el flujo de los productos de los países industrializados). La experiencia de Haití, uno de los países más pobres del mundo, es ilustrativa. En 1986 Haití importó sólo 7 000 toneladas de arroz, porque la mayor parte se producía en la isla. Cuando abrió su economía al mundo, los inundó un arroz más barato proveniente de los Estados Unidos, donde la industria del arroz es subsidiada. En 1996, Haití importó 196 000

toneladas de arroz foráneo al costo de US\$ 100 millones anuales. La producción de arroz haitiano se volvió insignificante cuando se concretó la dependencia en el arroz extranjero. El hambre se incrementó(5).

Las causas reales del hambre son la pobreza, la desigualdad y la falta de acceso a los alimentos y a la tierra. Demasiada gente es muy pobre (alrededor de dos mil millones sobreviven con menos de un dólar al día) para comprar los alimentos disponibles (a menudo con una pobre distribución) o carecen de tierra y los recursos para sembrarla(4). Porque la verdadera raíz del hambre es la desigualdad, cualquier método diseñado para reforzar la producción de alimentos, pero que agudice esta desigualdad, fracasará en reducir el hambre. Por el contrario, sólo las tecnologías que tengan efectos positivos en la distribución de la riqueza, el ingreso y los activos, que estén a favor de los pobres, podrán en realidad reducir el hambre. Afortunadamente, tales tecnologías existen y pueden agruparse bajo la disciplina de la agroecología(6,7).

Atacando la desigualdad por medio de reformas agrarias se mantiene la promesa de un aumento de la productividad que sobrepasa el potencial de la biotecnología agrícola. Mientras que los defensores de la industria hacen una promesa de 15, 20 e incluso 30% de aumento de los rendimientos por la biotecnología, los pequeños agricultores producen hoy de 200 a 1 000% más por unidad de área que las grandes fincas a nivel mundial(8). Una estrategia clara para tomar ventaja de la productividad de las pequeñas fincas es impulsar reformas agrarias que reduzcan las grandes propiedades ineficientes e improductivas a un tamaño pequeño óptimo y, así, proporcionar las bases para el incremento de la producción en fincas de pequeños agricultores, incrementos ante los cuales se diluiría la publicitada promesa productiva de la biotecnología.

Es importante entender que la mayor parte de innovaciones en la biotecnología agrícola se orientan a las ganancias más que a las necesidades. El verdadero motor de la industria de la ingeniería genética no es hacer la agricultura más productiva, sino generar mayores ingresos(2). Esto se ilustra revisando las principales tecnologías del mercado de hoy: (i) cultivos resistentes a los herbicidas, tales como la Soya Ready Roundup de Monsanto, semillas que son tolerantes al herbicida Roundup de Monsanto, y (ii) los cultivos Bt (*Bacillus thuringiensis*) que han sido desarrollados por ingeniería genética para producir su propio insecticida. En el primer caso, la meta es ganar más participación del mercado de los herbicidas para un producto exclusivo y, en el segundo, aumentar las ventas de semillas aun a costa de dañar la utilidad de un producto clave para el manejo de plagas (el insecticida microbiano a base de Bt) en el que confían muchos agricultores –incluyendo a la mayoría de agricultores de cultivos orgánicos– como una poderosa alternativa a los insecticidas.

Estas tecnologías responden a la necesidad de las compañías de biotecnología de intensificar la dependencia de los agricultores de semillas protegidas por la llamada “propiedad intelectual”, lo que entra en conflicto directamente con los antiguos derechos de los agricultores a reproducir, compartir o almacenar semillas(9). Cada vez que pueden, las corporaciones obligan a los agricultores a comprar una marca de insumos de la compañía y les prohíben guardar o vender la semilla. Si los agricultores de los Estados Unidos adoptan soya transgénica, deben firmar un acuerdo con Monsanto. Si siembran soya transgénica al año siguiente, la multa es de unos US\$ 3 000 por acre, dependiendo del área. Esta multa puede costarle al agricultor su finca, es decir, su hogar. Controlando el germoplasma, desde la producción de semillas hasta su venta, y obligando a los agricultores a

pagar precios inflados por paquetes de semillas-químicos, las compañías están decididas a extraer el máximo beneficio de su inversión(3).

La Biotecnología responde: El Arroz Dorado, solución ciega a la ceguera

Los científicos que apoyan la biotecnología y están en desacuerdo con la afirmación de que la mayor parte de la investigación en biotecnología está basada en el lucro más que en la necesidad, usan como parte de su retórica humanitaria el recientemente desarrollado arroz dorado, todavía no comercializado. Este arroz experimental es rico en betacaroteno, el precursor de la vitamina A, que es un producto nutritivo importante para millones de niños, especialmente en Asia, quienes sufren de deficiencia de Vitamina A, lo que puede conducir a la ceguera.

Quienes han creado el arroz dorado dicen que este nuevo cultivo fue desarrollado con fondos públicos y que una vez que se demuestre su viabilidad en campos de cultivo, será distribuido gratuitamente entre los pobres. La idea de que un arroz genéticamente alterado es la forma apropiada de tratar la condición de dos millones de niños en riesgo de ceguera –inducida por deficiencia de Vitamina A–, revela una tremenda ingenuidad sobre las causas reales de la malnutrición por falta de vitaminas y micronutrientes. Si nos remitimos a los patrones de desarrollo y nutrición humanos, rápidamente nos damos cuenta de que la deficiencia de Vitamina A no está caracterizada como un problema sino como un síntoma, una señal de alerta. Nos alerta sobre mayores deficiencias asociadas tanto con la pobreza como con el cambio en la agricultura (desde sistemas de cultivo diversificados hacia monocultivos) promovido por la Revolución Verde.

La gente no presenta deficiencia de Vitamina A porque el arroz contiene muy poca Vita-

mina A, o betacaroteno, sino porque su dieta se reduce solamente a arroz y a casi nada más, y sufren de otras enfermedades nutricionales que no se pueden tratar con betacaroteno, pero que podrían ser tratadas, junto con la deficiencia de Vitamina A, con una dieta más variada. El arroz dorado debe ser considerado un intento unidimensional de reparar un problema creado por la Revolución Verde: el problema de la disminución de la variedad de cultivos y la diversidad en la dieta.

Una solución de “varita mágica” que coloca betacaroteno en el arroz –con potencial daño ecológico y a la salud–, al tiempo que deja intacta a la pobreza, las dietas pobres y el monocultivo extensivo, no puede hacer ninguna contribución duradera al bienestar. Usando la frase de Vandana Shiva, “un enfoque de esa naturaleza revela ceguera ante las soluciones sencillas disponibles para combatir la ceguera inducida por la deficiencia de Vitamina A, que incluye a muchas plantas que, cuando son introducidas (o reintroducidas) en la dieta, proporcionan el beta caroteno y otras vitaminas y micronutrientes”.

Aunque los vegetales silvestres han sido considerados periféricos en los hogares campesinos, su recolección, tal como se practica actualmente en muchas comunidades rurales, constituye un aditivo significativo a la nutrición y subsistencia de las familias campesinas. Dentro y fuera de la periferia de las pozas de arroz hay abundantes vegetales de hoja verde, silvestres y cultivados, ricos en vitaminas y nutrientes, muchos de los cuales son eliminados cuando los agricultores adoptan el monocultivo y los herbicidas asociados(10).

Los biotecnólogos del arroz no entienden las profundas tradiciones culturales populares que determinan las preferencias de alimentos entre la población asiática, especialmente el significado social e incluso religioso del arroz

blanco. Es altamente improbable que el arroz dorado reemplace al arroz blanco que por milenios ha jugado variados papeles en aspectos nutricionales, culinarios y ceremoniales. No cabe duda de que el arroz dorado sacudirá las tradiciones asociadas con el arroz blanco en la misma forma en que lo harían las papas fritas verdes o azules en las preferencias de la gente de los Estados Unidos.

Pero incluso si el arroz dorado ingresa en los platos de los pobres de Asia, no hay una garantía de que ello beneficiará a la gente pobre que no come alimentos ricos en grasas o aceites. El betacaroteno es soluble en grasas y su ingestión por el intestino depende de la grasa o aceite de la dieta. Aún más, las personas que sufren de desnutrición proteica y carecen de dietas ricas en grasas no pueden almacenar bien la Vitamina A en el hígado ni pueden transportarla a los diferentes tejidos corporales donde se requiere. Debido a la baja concentración de betacaroteno en el arroz milagroso (aproximadamente 1,5 microgramos por gramo de peso fresco) habría que comer más de un kilogramo de arroz diario para obtener la ración diaria recomendada de Vitamina A. Cualquier planta silvestre comestible y que abundaba en los arrozales antes de que los herbicidas de la revolución verde los eliminara, contiene sobre 100 microgramos de betacaroteno.

Los Mitos de la Biotecnología

Mito 1: *La biotecnología beneficiará a los agricultores de Estados Unidos y del mundo desarrollado.*

La mayoría de las innovaciones en biotecnología agrícola son motivadas más por criterios económicos que por necesidades humanas. Por lo tanto, la finalidad de la industria de la ingeniería genética no es resolver problemas agrícolas, sino obtener ganancias. Más aún, la biotecnología busca industrializar en mayor

grado la agricultura e intensificar la dependencia de los agricultores de los insumos industriales, ayudados por un sistema de derechos de propiedad intelectual que legalmente inhibe los derechos de los agricultores a reproducir, intercambiar y almacenar semillas(2). Al controlar el germoplasma desde la semilla hasta la venta y forzar a los agricultores a pagar precios inflados por los paquetes de semilla-química, las compañías están dispuestas a obtener el mayor provecho de su inversión.

Debido a que las biotecnologías requieren grandes capitales, continuarán condicionando el patrón de cambio de la agricultura en los Estados Unidos, aumentando la concentración de la producción agrícola en manos de las grandes corporaciones. Como en el caso de otras tecnologías que ahorran mano de obra al aumentar la productividad, la biotecnología tiende a reducir los precios de los bienes y a poner en marcha una maquinaria tecnológica que deja fuera del negocio a un número significativo de agricultores. En Estados Unidos quiebran alrededor de 211 agricultores por día. El ejemplo de la hormona de crecimiento bovino, confirma la hipótesis de que la biotecnología acelerará la desaparición de las pequeñas fincas lecheras(3). En Argentina, la comercialización de la soya transgénica resistente al Roundup abrió las puertas para la expansión de la labranza mínima de 7 mil hectáreas en 1992 a un millón en el año 2000, cuando el uso de Roundup alcanzó los 100 millones de litros. Pero lo trágico fue que, en la medida que se expandía el área bajo soya transgénica, el número de agricultores decreció de 170 a 116 mil, mientras el tamaño de la finca se incrementó. Como la soya transgénica facilita el manejo de malezas, permite a los agricultores con más capital expandir su área pues, en economías neoliberales, la única fórmula de sobrevivir es “hacerse grande o fracasar” (*get big or get out*). Claramente la biotecnología en este caso sirve de instrumento de concentración de tierras.

Mito 2: *La biotecnología beneficiará a los pequeños agricultores y favorecerá a los hambrientos y pobres del tercer mundo.*

Si la Revolución Verde ignoró a los pequeños agricultores y a los de escasos recursos, la biotecnología exacerbará aún más la marginación porque tales tecnologías, que están bajo el control de corporaciones y protegidas por patentes, son costosas e inapropiadas para las necesidades y circunstancias de los grupos indígenas y campesinos. Ya que la biotecnología es una actividad principalmente comercial, esta realidad determina las prioridades de qué investigar, cómo se aplica y a quién beneficiará. Mientras el mundo carece de alimentos y sufre de contaminación por plaguicidas, el foco de las corporaciones multinacionales es la ganancia, no la filantropía. Esta es la razón por la cual los biotecnólogos diseñan cultivos transgénicos para nuevos tipos de mercado o para sustitución de las importaciones, en lugar de buscar mayor producción de alimentos. En general, las compañías de biotecnología ponen énfasis en un rango limitado de cultivos para los cuales hay mercados grandes y seguros, dirigidos a sistemas de producción de grandes capitales. Como los cultivos transgénicos son plantas patentadas, esto significa que los campesinos pueden perder sus derechos sobre su propio germoplasma regional y no se les permitirá, según la Organización Mundial de Comercio (OMC), reproducir, intercambiar o almacenar semillas de su cosecha. Es difícil concebir cómo se introducirá este tipo de tecnología en los países del tercer mundo de modo que favorezca a las masas de agricultores pobres.

Si los biotecnólogos estuvieran realmente comprometidos en alimentar al mundo, ¿por qué los genios de la biotecnología no se vuelcan a desarrollar nuevas variedades de cultivos más tolerantes a las malezas en vez de a los

herbicidas? ¿O por qué no se desarrollan productos de biotecnología más promisorios, como plantas fijadoras de nitrógeno o tolerantes a la sequía? Los productos de la biotecnología debilitarán las exportaciones de los países del tercer mundo, especialmente de los productores de pequeña escala. El desarrollo, por medio de la biotecnología, del producto “Thaumatococcus” es apenas el comienzo de una transición hacia edulcorantes alternativos que, en el futuro, reemplazarán al mercado del azúcar del tercer mundo. Se estima que alrededor de 10 millones de agricultores de caña de azúcar en el tercer mundo podrían enfrentar la pérdida de su sustento cuando los edulcorantes procesados en laboratorio comiencen a invadir los mercados mundiales. La fructosa producida por la biotecnología ha capturado ya cerca del 10% del mercado mundial y ha causado la caída de los precios del azúcar, dejando desempleados a cientos de miles de trabajadores. Pero tal limitación de las oportunidades rurales no se reduce a los edulcorantes. Unos 70 000 agricultores productores de vainilla en Madagascar quedaron en la ruina cuando una firma de Texas produjo vainilla en sus laboratorios de biotecnología(2).

La expansión de las palmas aceiteras clonadas por Unilever incrementará de manera sustancial la producción de aceite de palma con dramáticas consecuencias para los agricultores que producen otros aceites vegetales (de maní en Senegal y de coco en Filipinas).

Mito 3: La biotecnología no atentará contra la soberanía ecológica del tercer mundo.

Desde que el norte se dio cuenta de los servicios ecológicos que proporciona la biodiversidad, de los cuales el sur es el mayor repositorio, el tercer mundo ha sido testigo de una “fiebre genética”, en la medida en que las corporaciones multinacionales exploran los bosques, campos de cultivos y costas en busca del oro

genético del sur. Protegidas por la OMC, estas corporaciones practican libremente la “biopiratería”, la cual cuesta a las naciones en desarrollo, según la Fundación para el Avance Rural (RAFI), unos US\$ 4 500 millones al año por la pérdida de regalías de las compañías productoras de alimentos y productos farmacéuticos, las cuales usan el germoplasma y las plantas medicinales de los campesinos e indígenas.

Está claro que los pueblos indígenas y su diversidad son vistos como materia prima por las corporaciones multinacionales, las cuales han obtenido miles de millones de dólares en semillas desarrolladas en los laboratorios de EE.UU. a partir de germoplasma que los agricultores del tercer mundo mejoraron cuidadosamente por generaciones(9). Por el momento, los campesinos no son recompensados por su milenario conocimiento, mientras las corporaciones multinacionales empiezan a obtener regalías de los países del tercer mundo estimadas en miles de millones de dólares. Hasta ahora las compañías de biotecnología no han recompensado a los agricultores del tercer mundo por la expropiación de sus semillas y recursos genéticos.

Mito 4: La biotecnología conducirá a la conservación de la biodiversidad.

Aunque la biotecnología tiene la capacidad de crear nuevas variedades de plantas comerciales y de esta manera contribuir a la biodiversidad, es difícil que esto suceda. La estrategia de las corporaciones multinacionales consiste en crear amplios mercados internacionales para la semilla de un solo producto. La tendencia es formar mercados internacionales de semillas uniformes. Aún más, las medidas dictadas por las corporaciones multinacionales sobre el sistema de patente que prohíbe a los agricultores rehusar la semilla que rinden sus cosechas, afectará las posibilidades de la conservación *in situ* y el mejoramiento de la diver-

sidad genética a nivel local. Los sistemas agrícolas desarrollados con cultivos transgénicos favorecerán los monocultivos que se caracterizan por niveles peligrosos de homogeneidad genética, los cuales conducen a una mayor vulnerabilidad de los sistemas agrícolas al estrés biótico y abiótico(11). Conforme la nueva semilla producida por bioingeniería reemplace a las antiguas variedades tradicionales y a sus parientes silvestres, se acelerará la erosión genética(9). De este modo, la presión por la uniformidad no sólo destruirá la diversidad de los recursos genéticos, sino que también romperá la complejidad biológica que condiciona la sustentabilidad de los sistemas agrícolas tradicionales(12).

Los recientes hallazgos de contaminación de variedades locales de maíz con transgénicos en Oaxaca, México, plantean un dilema de inmensas proporciones ecológicas para los campesinos. El problema es que la dispersión vía flujo genético de características transgénicas a variedades locales, puede diluir la sustentabilidad natural típica de estas variedades criollas. Al expresar la característica transgénica, las variedades criollas lo pueden hacer a expensas de características claves para subsistir en ambientes marginales, tales como resistencias a sequías, heladas o plagas.

Mito 5: La biotecnología no es ecológicamente dañina y dará origen a una agricultura sustentable libre de químicos.

La biotecnología se está desarrollando para “resolver” los problemas causados por las anteriores tecnologías con agroquímicos (resistencia a los plaguicidas, contaminación, degradación del suelo, etc.), los cuales fueron promovidos por las mismas compañías que ahora son líderes de la biorrevolución. Los cultivos transgénicos desarrollados para el control de plagas siguen fielmente el paradigma de los plaguicidas: usar un solo mecanismo de con-

trol que ha fallado una y otra vez con insectos, patógenos y malezas(13). Los cultivos transgénicos tienden a incrementar el uso de los plaguicidas y a acelerar la evolución de “super malezas” y plagas de razas de insectos resistentes(14). El enfoque “un gen resistente-una plaga” ha sido superado fácilmente por las plagas, las cuales se adaptan continuamente a nuevas situaciones y sus mecanismos de detoxificación evolucionan(11). Hay muchas preguntas ecológicas sin respuesta respecto al impacto de la liberación de plantas y microorganismos transgénicos en el medio ambiente. Entre los principales riesgos asociados con las plantas obtenidas por ingeniería genética está la transferencia no intencional de los “transgenes” a parientes silvestres de los cultivos y los efectos ecológicos impredecibles que esto implica(14). Además, se sabe que las toxinas del maíz Bt, por ejemplo, impactan a otros insectos benéficos que ejercen control biológico sobre plagas y que, además, se acumulan en el suelo afectando la fauna edáfica que descompone la materia orgánica y regula el reciclaje de nutrientes. La eliminación de esta biodiversidad puede ser de alta significación para los campesinos que dependen de los servicios ecológicos de la biodiversidad.

Por las consideraciones mencionadas, la teoría agroecológica predice que la biotecnología exacerbará los problemas de la agricultura convencional y, al promover los monocultivos, también socavará los métodos ecológicos de manejo agrícola, tales como la rotación y los policultivos(1). Como está concebida en la actualidad, la biotecnología no se adapta a los amplios ideales de una agricultura sustentable.

Mito 6: La biotecnología mejorará el uso de la biología molecular para beneficio de todos los sectores de la sociedad.

La demanda por la nueva biotecnología no surgió como un resultado de demandas socia-

les, sino de cambios en las leyes de patentes y de los intereses de lucro de las compañías de químicos para enlazar semillas y plaguicidas. La tecnología surgió a partir de los sensacionales avances de la biología molecular y de la disponibilidad de capitales aventureros para arriesgar, como resultado de leyes de impuestos favorables. El peligro está en que el sector privado está influyendo en la dirección de la investigación del sector público en una forma sin precedentes. En la medida en que más universidades e institutos públicos de investigación se asocian con las corporaciones, aparecen cuestiones éticas más serias sobre quién es dueño de los resultados de la investigación y qué investigaciones se realizan. La tendencia de los investigadores universitarios involucrados en tales asociaciones a guardar el secreto, trae a colación preguntas sobre ética personal y sobre conflictos de intereses.

En muchas universidades, la habilidad de un profesor para atraer la inversión privada es, a menudo, más importante que las calificaciones académicas, eliminando los incentivos para que los científicos sean responsables ante la sociedad. Las áreas que no atraen el apoyo corporativo, como el control biológico y la agroecología, están siendo dejadas de lado y esto no favorece el interés público. Lo trágico es que, dados los regímenes existentes de propiedad intelectual controlados por corporaciones, las instituciones públicas no pueden liberar cultivos transgénicos que ellos desarrollen porque la mayoría de las tecnologías adyuvantes (vectores, marcadores, etc.) están patentadas. Para liberar un producto las instituciones tendrían que pagar millones de dólares por “royalties” a corporaciones que poseen las varias patentes.

Agroecología: alternativa real

Los defensores de la Revolución Verde sostienen que los países de América Latina deberían optar por un modelo industrial basado en

variedades mejoradas y en el creciente uso de fertilizantes y pesticidas, a fin de proporcionar una provisión adicional de alimentos a sus crecientes poblaciones y economías. El problema es que la biotecnología no reduce el uso de agroquímicos ni aumenta los rendimientos. Tampoco beneficia a los consumidores ni a los agricultores pobres. Dado este escenario, un creciente número de agricultores, ONGs y otros propulsores de la agricultura sostenible propone que, en lugar de este enfoque intensivo en capital e insumos, los países de la región deberían propiciar un modelo agroecológico que da énfasis a la biodiversidad, el reciclaje de los nutrientes, la sinergia entre cultivos, animales, suelos y otros componentes biológicos, así como a la regeneración y conservación de los recursos.

Una estrategia de desarrollo agrícola sostenible que mejora el medio ambiente debe estar basada en principios agroecológicos y en un método participativo en el desarrollo y difusión de tecnología. La agroecología es la ciencia que se basa en los principios ecológicos para el diseño y manejo de sistemas agrícolas sostenibles y de conservación de recursos, y que ofrece muchas ventajas para el desarrollo de tecnologías más favorables para el agricultor. La agroecología se erige sobre el conocimiento indígena y tecnologías modernas selectas de bajos insumos para diversificar la producción. El sistema incorpora principios biológicos y los recursos locales para el manejo de los sistemas agrícolas, proporcionando a los pequeños agricultores una forma ambientalmente sólida y rentable de intensificar la producción en áreas marginales.

Se estima que, a nivel global, aproximadamente 1,9 a 2,2 mil millones de personas aún no han sido tocadas directa o indirectamente por la tecnología agrícola moderna. En América Latina la proyección es que la población rural permanecería estable en 125 millones hasta el año 2000, pero

el 61% de esta población es pobre y la expectativa es que aumente. La mayor parte de la pobreza rural (cerca de 370 millones) se centra en áreas de escasos recursos, muy heterogéneas y predisuestas a riesgos. Sus sistemas agrícolas son de pequeña escala, complejos y diversos. La mayor pobreza se encuentra con más frecuencia en las zonas áridas o semiáridas, y en las montañas y laderas que son vulnerables desde el punto de vista ecológico. Tales fincas y sus complejos sistemas agrícolas constituyen grandes retos para los investigadores.

Para que beneficie a los campesinos pobres, la investigación y el desarrollo agrícolas deberían operar sobre la base de un enfoque “de abajo hacia arriba”, usando y construyendo sobre los recursos disponibles –la población local, sus conocimientos y sus recursos naturales nativos. Deben tomarse muy en serio las necesidades, aspiraciones y circunstancias particulares de los pequeños agricultores, por medio de métodos participativos. Esto significa que desde la perspectiva de los agricultores pobres, las innovaciones tecnológicas deben:

- Ahorrar insumos y reducir costos
- Reducir riesgos
- Expandirse hacia las tierras marginales frágiles
- Ser congruentes con los sistemas agrícolas campesinos
- Mejorar la nutrición, la salud y el medio ambiente

Precisamente, debido a estos requerimientos la agroecología ofrece más ventajas que la Revolución Verde y los métodos biotecnológicos. Las características promisorias de las técnicas agroecológicas son que:

- Se basan en el conocimiento indígena y la racionalidad campesina
- Son económicamente viables, accesibles y basadas en recursos locales

- Son sanas para el medio ambiente y sensibles desde el punto de vista social y cultural
- Evitan el riesgo y se adaptan a las condiciones del agricultor
- Mejoran la estabilidad y la productividad total de la finca y no sólo de cultivos particulares

Hay miles de casos de productores rurales que, en asociación con ONGs y otras organizaciones, promueven sistemas agrícolas y conservan los recursos manteniendo altos rendimientos y cumpliendo con los criterios antes mencionados. Aumentos de 50 a 100% en la producción son bastante comunes con la mayoría de estos métodos de producción. En ocasiones, los rendimientos de los cultivos que constituyen el sustento de los pobres –arroz, frijoles, maíz, yuca, papa, cebada– se han multiplicado gracias al trabajo y al conocimiento local más que a la compra de insumos costosos, y capitalizando sobre los procesos de intensificación y sinergia. Más importante tal vez que sólo los rendimientos, es posible aumentar la producción total en forma significativa diversificando los sistemas agrícolas, usando al máximo los recursos disponibles.

Muchos ejemplos sustentan la efectividad de la aplicación de la agroecología en el mundo en desarrollo. Se estima que alrededor de 1,45 millones de familias rurales pobres que viven en 3,25 millones de hectáreas han adoptado tecnologías regeneradoras de los recursos, incluyendo en Brasil 200 000 agricultores que usan abonos verdes y cultivos de cobertura duplicando el rendimiento del maíz y el trigo, y en Guatemala-Honduras donde 45 000 agricultores usaron la leguminosa *Mucuna* como cobertura para la conservación del suelo, triplicando los rendimientos del maíz en las laderas. En México, aproximadamente 100 000 pequeños productores de café orgánico aumentaron su producción en un 50%.

Conclusiones

A fines de la década de los años 80, una publicación de Monsanto indicaba que, en el futuro, la biotecnología revolucionaría a la agricultura con productos basados en los métodos propios de la naturaleza, haciendo que el sistema agrícola fuera más amigable para el medio ambiente y más provechoso para el agricultor(15). Más aún, se proporcionarían plantas con defensas genéticas autoincorporadas contra insectos y patógenos. Desde entonces, muchos otros han prometido varias otras recompensas que la biotecnología puede brindar a través del mejoramiento de cultivos. El problema ético reside en que muchas de estas promesas son infundadas y muchas de las ventajas o beneficios de la biotecnología no han podido ser o no han sido hechos realidad.

Aunque es claro que la biotecnología puede ayudar a mejorar la agricultura, dada su actual orientación la biotecnología promete más bien daños al medio ambiente, una mayor industrialización de la agricultura y una intrusión más profunda de intereses privados en la investigación del sector público. Hasta ahora la dominación económica y política de las corporaciones multinacionales en la agenda del desarrollo agrícola ha tenido éxito a expensas de los intereses de los consumidores, los campesinos, las pequeñas fincas familiares, la vida silvestre y el medio ambiente.

Para la sociedad civil es urgente tener una mayor participación en las decisiones tecnológicas, para que el dominio que ejercen los inte-

reses corporativos sobre la investigación científica sea balanceado por un control público más estricto. Las organizaciones públicas, nacionales e internacionales, tales como FAO, CGIAR, etc., tendrán que monitorear y controlar que los conocimientos aplicados no sean propiedad del sector privado, para proteger que tal conocimiento continúe en el dominio público y en beneficio de las sociedades rurales. Deben desarrollarse regímenes de regulación controlados públicamente y emplearlos para monitorear y evaluar los riesgos sociales y ambientales de los productos de la biotecnología.

Finalmente, la tendencia hacia una visión reduccionista de la naturaleza y de la agricultura, promovida por la biotecnología contemporánea, debe ser revertida por un enfoque más holístico, para asegurar que las alternativas agroecológicas no sean ignoradas y que sólo se investiguen y desarrollen aspectos biotecnológicos ecológicamente aceptables. Ha llegado el momento de enfrentar efectivamente el reto y la realidad de la ingeniería genética. Como ha ocurrido con los plaguicidas, las compañías de biotecnología deben sentir el impacto de los movimientos ambientalistas, laborales y campesinos, de modo que reorienten su trabajo para beneficio de toda la sociedad y la naturaleza. El futuro de la investigación con base en la biotecnología estará determinado por relaciones de poder y no hay razón para que los agricultores y el público en general, si se organizan y logran suficiente poder, no puedan influir en la dirección de la biotecnología, de modo que cumpla con las metas de la sustentabilidad.

Referencias

1. Hindmarsh R. The flawed “sustainable” promise of genetic engineering. *The Ecologist* 1991; 21: 196-205.
2. Busch L, Lacy WB, Burkhardt J, et al. *Plants, Power and Profit*. Oxford: Basil Blackwell; 1990.
3. Krimsky S, Wrubel RP. *Agricultural Biotechnology and the Environment: Science, Policy and Social Issues*. Urbana: University of Illinois Press; 1996.
4. Lappé FM, Collins J, Rosset P. *World hunger: twelve myths*. New York: Grove Press; 1998.
5. Aristide JB. *Eyes of the heart: seeking a path for the poor in the age of globalisation*. Monroe ME: Common Courage Press; 2000.
6. Altieri MA, Rosset P, Thrupp LA. *The potential of agroecology to combat hunger in the developing world*. (2020 Brief N° 55). Washington DC: International Food Policy Research Institute; 1998.
7. Uphoff N, Altieri MA. *Alternatives to conventional modern agriculture for meeting world food needs in the next century. Report of a Bellagio Conference*. Ithaca, NY: Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development; 1999.
8. Rosset P. *The Multiple Functions And Benefits Of Small Farm Agriculture In The Context Of Global Trade Negotiations* (Food First Policy Brief N° 4). Oakland, CA: Institute for Food and Development Policy; 1999.
9. Fowler C, Mooney P. *Shattering: Food, Politics and the Loss of Genetic Diversity*. Tucson: University of Arizona Press; 1990.
10. Greenland DJ. *The sustainability of rice farming*. Wallingford, UK: CAB International; 1997.
11. Robinson RA. *Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Resistance*. Davis: AgAccess; 1996.
12. Altieri MA. *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. New York: Haworth Press; 1994.
13. National Research Council. *Ecologically Based Pest Management*. Washington DC: National Academy of Sciences; 1996.
14. Rissler J, Mellon M. *The Ecological Risks of Engineered Crops*. Cambridge: MIT Press; 1996.
15. Office of Technology Assessment. *A New Technological Era for American Agriculture*. Washington DC: USA Government Printing Office; 1992.

Bibliografía

- Altieri MA. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Boulder: Westview Press; 1996.
- Altieri MA. The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health. *Ecosystem Health* 2000; 6:13-23.
- Altieri MA. Developing sustainable agricultural systems for small farmers in Latin America. *Natural Resources Forum* 2000; 24: 97-105.
- Conway GR. *The doubly green revolution: food for all in the twenty-first century*. London: Penguin Books; 1997.
- Darmancy H. The impact of hybrids between genetically modified crop plants and their related species: introgression and weediness. *Molecular Ecology* 1994; 3: 37-40.
- Donnegan KK, Seidler RJ. Effects of transgenic plants on soil and plant micro-organisms. *Recent Research Developments in Microbiology* 1999; 3: 415-424.
- Goldberg RJ. Environmental concerns with the development of herbicide-tolerant plants. *Weed Technology* 1992; 6: 647-652.
- Gould F. Potential and problems with high-dose strategies for pesticidal engineered crops. *Biocontrol Science and Technology* 1994; 4: 451-461.
- Hilbeck A, Moar WJ, Putzai-Carey M, et al. Prey-mediated effects of Cry1Ab toxin and protoxin on the predator *Chrysoperla carnea*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 1999; 91: 305-316.
- Holt JS, Powles SB, Holtum JAM. Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. *Annual Review Plant Physiology Plant Molecular Biology* 1993; 44: 203-229.
- Jordan CF. Genetic engineering, the farm crisis and world hunger. *BioScience* 2002; 52: 523-529.
- Lappé FM, Bailey B. *Against The Grain: Biotechnology And The Corporate Takeover Of Food*. Monroe, Maine: Common Courage Press; 1998.
- Losey JJE, Rayor LS, Carter ME. Transgenic pollen harms Monarch larvae. *Nature* 1999; 399: 214.
- Lutman PJW, ed. *Gene flow and agriculture: relevance for transgenic crops*. Staffordshire: British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 72; 1999: 43-64.
- Obrycki JJ, Losey JE, Taylor OR, et al. Transgenic insecticidal corn: beyond insecticidal toxicity to ecological complexity. *BioScience* 2001; 353-361.
- Palm CJ, Schaller DL, Donegan KK, et al. Persistence in soil of transgenic plant produced *Bacillus thuringiensis* var. Kustaki d-endotoxin. *Canadian Journal of Microbiology* 1996; 42: 1258-1262.
- Paoletti MG, Pimentel D. Genetic engineering in agriculture and the environment: assessing risks and benefits. *BioScience* 1996; 46: 665-671.
- Persley GJ, Lantin MM, eds. *Agricultural biotechnology and the poor*. Washington DC: Consultative Group on International Agricultural Research; 2000.
- Pretty J. *Regenerating agriculture: policies and practices for sustainability and self-reliance*. London: Earthscan; 1995.

Pretty J, Hine R. *Feeding the world with sustainable agriculture: a summary of new evidence. Final report from SAFE-World Research Project*. Colchester, UK: University of Essex; 2000.

Saxena D, Flores S, Stotzky G. Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn. *Nature* 1999; 40: 480.

Snow AA, Moran P. Commercialization of transgenic plants: potential ecological risks. *BioScience* 1997; 47: 86-96.

Thrupp LA. *Cultivating biodiversity: agrobiodiversity for food security*. Washington DC: World Resources Institute; 1998.

USDA. *Genetically Engineered Crops for Pest Management*. Washington DC: United States Department of Agriculture Economic Research Service; 1999.

ASPECTOS ÉTICOS DEL ENTENDIMIENTO PÚBLICO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Bernardo Elias Correa Soares*

Resumen: La práctica del control social de la biotecnología demanda salidas bases de naturaleza ética a fin de racionalizar la aplicación de los principios científicos y permitir beneficios para la sociedad en general. Mientras el uso de la tecnología recombinante en productos médicos y farmacéuticos tiene gran aceptación por parte de la sociedad, gracias a la evidente mejora causada por la cura de enfermedades, no está tan claro para el consumidor el valor real de la investigación genética para mejorar la calidad de los alimentos. Es grande la demanda por más información científica para el público a efectos de movilizar la sociedad hacia esclarecimientos en el pensamiento biotecnológico.

Palabras clave: Biotecnología, bioética, transgénico, bioseguridad, genética

ETHICAL POINTS OF VIEW OF BIOTECHNOLOGY'S PUBLIC PERCEPTION

Abstract: The practice of biotechnological social control demands ethical bases in order to rationalize the application of scientific principles and for allowing benefits to society. While the use of recombinant technology in pharmaceutical and medical products has great acceptance by society, as consequence of the evident improvement caused by the cure of diseases, the consumer hasn't a clear idea of the real value of genetic research to improve food quality. There is a great demand for more scientific information by the public with the purpose of mobilizing society toward clarifications in the future biotechnological thought.

Key words: Biotechnology, bioethics, GMO, biosafety, genetics

ASPECTOS ÉTICOS DO ENTENDIMENTO PÚBLICO DA BIOTECNOLOGIA

Resumo: A prática do controle social da biotecnologia exige sólidas bases de natureza ética a fim de racionalizar a aplicação dos princípios científicos e permitir benefícios para a sociedade em geral. Enquanto que o uso da tecnologia recombinante nos produtos médicos e farmacêuticos tem grande aceitação por parte da sociedade, graças a evidente melhora causada pela cura de enfermidades, não está tão claro para o consumidor o valor real da pesquisa genética para melhorar a qualidade dos alimentos. A demanda por mais informação científica para o público, é enorme, com a consequência de mobilizar a sociedade para esclarecimentos no pensamento biotecnológico.

Palavras chave: Biotecnologia, bioética, transgênico, biossegurança, genética

* Biomédico-microbiólogo y investigador sênior del Núcleo de Bioseguridad de la Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro - Brasil.

Correspondencia: belsoares@globo.com

Introducción

Actualmente ya existen cerca de 98,6 millones de acres plantados con variedades agrícolas genéticamente modificadas en todo el mundo, incluyendo soja, maíz, colza (canola), patata (papa) y algodón. El creciente proceso de globalización viene convirtiendo la biotecnología en vehículo de importantes transformaciones económicas y sociales, a la par que crea foros internacionales de debate para discutir las políticas relacionadas con la agricultura y con la industria de los transgénicos. A pesar de la resistencia contra el uso de la biotecnología en el sector alimenticio en los países de la Comunidad Europea, los órganos de evaluación no identificaron ningún riesgo que justifique la prohibición de los productos transgénicos ni fue oficialmente reconocido ningún accidente de grandes proporciones para la salud humana en que esté envuelto el consumo de alimentos genéticamente modificados. Como contraposición, en Estados Unidos, desde 1995 los consumidores norteamericanos no presentan restricciones al comercio de productos transgénicos(1).

En su calidad de mayor exportador de cultivos transgénicos del mundo, Estados Unidos posee reglamentos específicos que contemplan transacciones comerciales involucrando tecnología genética; no obstante, su modelo regulador difiere de la estructura legal adoptada por la Comunidad Europea con relación a los productos de la biotecnología. El gobierno norteamericano considera los productos biotecnológicos de forma semejante a los demás en cuanto a la evaluación de seguridad, no existiendo reglamentación específica para controlar el uso de la ingeniería genética, excepto en los casos de liberación ambiental de organismos genéticamente modificados; en ese caso, agencias gubernamentales inherentes a la agricultura, salud y ambiente actúan específicamente en sus campos de alcance en el control regulativo de

procesos tecnológicos, evaluando el riesgo con base en las informaciones pertinentes suministradas por el propio órgano solicitante. Por su parte, el sistema europeo de evaluación de riesgo exige requisitos normalizados de la institución solicitante, la que debe ser capaz de cumplir con esas pautas básicas a fin de actuar con seguridad en la experimentación en biotecnología(2).

Desde la moratoria propuesta en la Conferencia de Asilomar en el inicio de la década del 70(3), varios países están adoptando modelos reguladores propios para el control de la biotecnología, variando de acuerdo con la tradición o con la característica jurídica de cada país. En Brasil, la reglamentación de la tecnología recombinante sigue el modelo europeo, fundado en las ya citadas directivas de la Comunidad Europea. Los límites legales de la biotecnología brasileña fueron establecidos por la instalación de una instancia regulativa compuesta de representantes tanto de la comunidad científica como de consumidores y trabajadores –la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio)– y por un aparato legal, encabezado por la Ley 8.974/95, la así llamada Ley de Bioseguridad. La base biotecnológica en funcionamiento en el país fue incrementada por la reciente ampliación de los programas de investigación de biotecnología y por relevantes estrategias políticas, fundamentadas por el trabajo que están siendo desarrollado por la CTNBio(2,4,5). Tales iniciativas muestran cómo la seriedad y la transparencia de las acciones consolida la cooperación entre los científicos y la sociedad en la construcción del proceso de entendimiento público de la biotecnología.

Considerando el poder que puede ser conferido por el conocimiento de las manipulaciones genéticas, la práctica de control social de la biotecnología demanda salidas base de naturaleza ética, a fin de racionalizar la aplicación

de los principios científicos y beneficiar a la sociedad en general. En el aspecto de la percepción pública, en ningún momento precedente de la historia la distancia entre la capacidad de entendimiento popular y las reales posibilidades de la ciencia fue tan grande. La aplicación de la biotecnología en la agricultura y en la producción de alimentos está causando una intensa reacción de desconfianza pública: las modificaciones genéticas propuestas por la moderna biotecnología están siendo percibidas de forma diferente por la sociedad que, aturrida, intenta comprender las informaciones presentadas por los medios de difusión sobre esos avances científicos(5).

Hoy los avances biotecnológicos y los productos alterados genéticamente ya forman parte de la vida cotidiana de los consumidores en todo el mundo. Sin embargo, mientras la tecnología recombinante con finalidades médicas y farmacéuticas ya es bastante aceptada, no está tan claro para el consumidor el valor real de la investigación genética para mejorar la calidad de los alimentos(2). Una indagación reciente realizada en Europa(6) mostró que, mientras la mayoría de los europeos considera útiles y benéficas las aplicaciones farmacéuticas de esta tecnología, otras utilizaciones, sobre todo el uso de la transgenia en la industria de alimentos o la introducción de genes humanos en animales para obtener órganos de trasplante, son consideradas por el público como prácticas cuestionables con gran potencial de riesgo.

Bioética y Biotecnología

Diaferia(7) observa también que, con el tiempo, el hombre fue desarrollando actividades específicas para perfeccionar el conocimiento biotecnológico, desencadenando una necesaria reflexión ética y moral. Las teorías filosóficas surgidas a partir de este pensamiento establecieron un eje común entre la Biose-

guridad, la Bioética y el Bioderecho capaz de consolidar el control de los procesos biotecnológicos, considerando el ámbito de las transformaciones sociales, políticas y económicas y los valores reinantes en la sociedad de este siglo.

La práctica del debate sobre tópicos de biotecnología aproxima a la comunidad y a los científicos, estimulando una mayor toma de conciencia acerca de las normas necesarias para implementar un protocolo de bioseguridad a nivel nacional(2). Por otro lado, el énfasis en la ingeniería genética crea la falsa percepción de que los organismos genéticamente modificados son eventualmente más peligrosos que los organismos no modificados. En muchos casos, la divulgación pública de desarrollos tecnológicos evoluciona hacia controversias políticas y éticas, dificultando un análisis científico de la evaluación de riesgos y de bioseguridad de cada caso(8).

Aunque el conocimiento público de la biología está aumentando, el optimismo sobre las contribuciones de la ingeniería genética para mejorar la calidad de vida está disminuyendo. Por tanto, un mayor nivel de conocimiento no conduce necesariamente hacia una mayor aceptación de parte de la sociedad. Resultados de debates públicos sobre biotecnología muestran que el temor de la población no puede aliviarse estableciendo reglamentos específicos que intentan evitar daños, ya que todavía persisten preconceptos y/o ansiedades sobre la cuestión de la legislación y el riesgo(9).

Con relación a los animales y a los productos transgénicos, una de las mayores preocupaciones del médico veterinario y de otros profesionales relacionados con la temática actual de la salud pública, son los patógenos modificados utilizados en ensayos de investigación. Por ejemplo, la evaluación de seguridad de vectores usados en terapia génica debe orientarse por

normas éticas de experimentación, con modelos animales de transferencia en vivo de genes, utilizándose el modelo animal o celular más adecuado para aquel estudio.

Las mismas recomendaciones de bioseguridad válidas para los microorganismos humanos se aplican también a los patógenos animales. Además de eso, hay una gran polémica sobre la aceptación de los alimentos genéticamente modificados por parte de los consumidores, resultante, la mayoría de las veces, del alto nivel de desinformación pública acerca de los mecanismos de evaluación de riesgos utilizados por las agencias de control(4).

Albuquerque(10) recuerda que, en la actual sociedad globalizada, varios campos de la vida social y política participan de la noción de “riesgo”, aunque con diferentes sentidos y preocupaciones de acuerdo con el proceso involucrado. En el caso de la ciencia, los avances tecnológicos aportan relevantes transformaciones culturales que pueden generar la expectativa de nuevos riesgos.

Por lo tanto, la forma como las personas asocian los alimentos a valores culturales está sufriendo cambios significativos y son necesarias mayores aclaraciones a la población con el fin de intervenir activamente en el proceso de incorporación social de la biotecnología. Es necesario también invertir en instituciones de investigación y en programas estratégicos, que puedan capacitar recursos humanos e incorporar nuevos avances científicos, así como el perfeccionamiento del control de productos transgénicos a través de la información pública(11).

La sociedad desempeña un papel relevante en el debate de las cuestiones éticas y en la confianza hacia la ciencia y la investigación (en especial del área biológica) cada vez más cuestionadas por el público, considerando la necesidad de límites claros y una reglamentación responsable para las prácticas biotecnológicas. La transparencia y el esclarecimiento público contribuyen a aumentar la confianza en las resoluciones de dilemas científicos por parte de la comunidad académica y política.

Referencias

1. James C. *Global Status of Commercialized Transgenic Crops*: 2000. ISAAA Briefs No. 21. [Sitio en Internet]. Disponible en http://www.isaaa.org/publications/briefs/Brief_21.htm Acceso en junio de 2003.
2. Oda LM, Soares BEC. Biodiversity Policies and Recommendations to Promote Sustainable Development in Brazil. In: Oda LM, org. *Capacity Building Programme on Biosafety: A Guide to Supervisors*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 1998: 270.
3. Norman C. Genetic Manipulation Guidelines. *Nature* 1976; 262: 2-4.
4. Oda LM, Soares BEC. Genetically modified foods: economic aspects and public acceptance in Brazil. *Trends in Biotechnology* 2000; 18 (5): 188-190.
5. Oda LM. Biossegurança no Brasil segue padrões científicos internacionais. *Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento* 2001; 3 (18): 4-8.
6. European Union in the US. *New European Directive on Authorization of GMOs*. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.eurunion.org/News/press/2002/2002052.htm> Acceso en junio de 2003.
7. Diaferia A. A relação da Biossegurança com o Direito. *Journal Associação Nacional de Biossegurança* 2001; 1(1): 6.
8. Garrafa V. Bioethical Radiograph of Brazil. *Acta Bioethica* 2000; 1: 177-181.
9. Bauer M, Durant J, Gaskell G. European Public Concerted Action Group: Europe Ambivalent on Biotechnology. *Nature* 1997; 387: 845-847.
10. Albuquerque MBM. Biossegurança: Uma Visão da História da Ciência. *Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento* 2001; 3 (18): 42 - 45.
11. Oda LM, Soares BEC. Biotecnologia no Brasil: Aceitabilidade Pública e desenvolvimento Econômico. *Parcerias Estratégicas* 2001; 10: 162-173.

TERAPIA GÉNICA Y PRINCIPIOS ÉTICOS

Eduardo Rodríguez Yunta *

Resumen: La terapia génica constituye una forma de manipulación genética que trata de corregir o disminuir los efectos que ocasionan enfermedades de origen genético. Existen grandes esperanzas en el desarrollo de este tipo de terapia, sobre todo para enfermedades somáticas de origen genético que no tienen curación. Pero hay también numerosas dificultades técnicas que no están del todo resueltas. No se ha demostrado todavía eficacia clínica y se pueden producir daños irreversibles en el organismo. Por una parte, existe la necesidad de regular por medio de protocolos que deben ser rigurosamente analizados por comités de evaluación ética y científica y, por otra, hace falta un diálogo entre países, con el fin de evitar una presentación exitista de la técnica en el mercado sin mencionar sus dificultades inherentes. Una de las preocupaciones mayores es que la aceptación paulatina de este tipo de terapia, y la eliminación de restricciones, permita el uso de la técnica para terapia génica germinal y para terapia génica de mejoría, cuya validez ética es cuestionada. Usar la terapia génica en células germinales conlleva el riesgo de introducir daños genéticos en generaciones posteriores.

Palabras clave: Terapia génica, manipulación genética, principios éticos

GEN THERAPY AND ETHICAL PRINCIPLES

Abstract: Gene therapy is a form of genetic manipulation which tries to correct or to diminish the effects caused by genetic diseases. There are great hopes for the development of this type of therapy, specially for somatic genetic diseases that has no cure, but there are many technical difficulties which are not yet solved. It has not yet been shown clinical efficacy and the technique may cause irreversible damages in the organism. On one hand, it is considered necessary to establish regulatory mechanisms to avoid possible abuse and the research protocols must be strictly analyzed by ethical and scientific review committees. On the other hand, at the international level, it is necessary a dialogue between nations in order not to present gene therapy in the market as a successful technique, without mentioning all the technical difficulties. One of the major concerns consists in that the gradual acceptance of this technique and the removal of restrictions may lead to the use of germ gene therapy and genetic enhancement, whose ethical validity is questionable. The use of germ gene therapy carries the risk of introducing genetic damages in posterior generations.

Key words: Gene therapy, genetic manipulation, ethical principles

A TERAPIA GÊNICA E OS PRINCÍPIOS ÉTICOS

Resumo: A terapia gênica constitui uma forma de manipulação genética que trata de corrigir ou diminuir os efeitos que ocasionam enfermidades de origem genética. Existem grandes esperanças no desenvolvimento deste tipo de terapia, sobretudo para doenças somáticas de origem genética que não tem cura. Existem, não obstante isso numerosos dificuldades técnicas que não estão totalmente resolvidas. Não se demonstrou ainda a eficácia clínica e se pode causar danos irreversíveis no organismo. De um lado, existe a necessidade de regular por meio de protocolos que devem ser rigorosamente analisados por comitês de avaliação ética e científica, por outra, faz falta um diálogo entre países, para se evitar uma apresentação unilateral exitosa da técnica da técnica no mercado sem mencionar suas dificuldades inerentes. Uma das preocupações maiores é que a aceitação paulatina deste tipo de terapia, e a eliminação de restrições, permite o uso da técnica para terapia gênica germinal e para terapia gênica de melhora, cuja validade ética é questionada. Usar a terapia gênica em células germinais traz o risco de introduzir danos genéticos em gerações posteriores.

Palavras chave: Terapia gênica, manipulação genética, princípios éticos

* Doctor en Biología Celular y Molecular. Master en Teología, Especialidad Ética. Consultor del Programa Regional de Bioética OPS/OMS.

Correspondencia: rodrigue@chi.ops-oms.org

Introducción

Uno de los logros fundamentales que está consiguiendo el Proyecto del Genoma Humano es la identificación de las numerosas mutaciones que causan las enfermedades hereditarias, haciendo posible un preciso diagnóstico de las mismas. El proyecto está dando lugar a un mayor entendimiento tanto de los defectos causados por un solo gen como de las enfermedades multifactoriales, tales como el cáncer o la diabetes. La mayor parte de las enfermedades son influenciadas en algún aspecto por cambios en el genoma, si es que no son directamente causadas por estos cambios.

A través de la tecnología de recombinación genética, los científicos son capaces de alterar el material genético de organismos introduciendo ADN externo de la misma o de diferente especie. La ingeniería genética ha desarrollado un nuevo tipo de terapia que consiste en la administración de material genético en pacientes con la intención de corregir un defecto genético específico o de prevenir enfermedades, atacando la causa del defecto directamente. La terapia génica usa la ingeniería genética para introducir o eliminar genes específicos alterando o suplementando la acción de un gen anormal, reparándolo, introduciendo una copia del gen normal o introduciendo un gen que añade nuevas funciones o regule la actividad de otros genes actuando de forma terapéutica. Hay dos categorías diferentes: (a) terapia en la línea germinal, de forma que el cambio genético efectuado es heredable al afectar las células reproductivas. Esto se puede llevar a cabo ejerciendo el cambio en células germinales como el óvulo y el espermatozoide o en el cigoto o primeras divisiones celulares; y (b) terapia en células somáticas, por la que se efectúan cambios genéticos no heredables en cualquier célula somática (no germinal) del cuerpo. También se ha separado la terapia génica de la mejoría genética, cuando el cambio que se efec-

túa no es por razones terapéuticas, sino buscando mejorar una cualidad o característica humana como el aspecto físico, el comportamiento, la inteligencia o la memoria.

A pesar de que la idea de la terapia génica en células somáticas es científica y médicamente atractiva por la posibilidad de sanar enfermedades que no tienen curación, en 13 años de investigación no se han logrado aplicaciones clínicas satisfactorias; lo que parecía una técnica promisoriosa, puede no serlo tanto. Existen numerosos protocolos de investigación y tratamiento por terapia génica en un buen número de países en la actualidad.

Por otra parte, la ética de la terapia génica ha sido debatida en artículos científicos y está también ligada a la opinión pública y política. Se ve la necesidad de regularla por los posibles abusos que pudieran darse debidos al mal uso de esta técnica.

Terapia Génica Somática

La terapia génica somática se basa en la transferencia de material genético a células somáticas como forma alternativa de tratamiento para mejorar la salud de las personas. Esta terapia está todavía en fase experimental. Puede ser la introducción de ADN o de ARN, o la introducción de células cuyo material genético ha sido modificado. La transferencia puede ser *in vivo*, *in situ* o *ex vivo*. *In vivo* consiste en la introducción de genes terapéuticos por medio de vectores a través del torrente circulatorio o células de la piel. *In situ*, cuando la modificación genética de las células del paciente se realiza introduciendo los genes terapéuticos directamente en el órgano defectuoso. *Ex vivo* consiste en la transferencia de genes en células viables que han sido temporalmente removidas del cuerpo, las cuales son reinsertadas en el organismo. La transferencia de un gen se puede lograr de diversas formas(1):

1. Métodos físicos o químicos como la transmisión directa de ADN o de complejos de ADN como liposomas, conjugados moleculares o policonjugados. La ventaja es que se puede transferir ADN de gran tamaño, pero la eficiencia de transferencia es pequeña y tiene poca durabilidad en el interior de la célula por no integrarse en el genoma. También se usa el microbombardeo, que consiste en la aceleración a gran velocidad de partículas como el oro, que incluyen el ADN, y que se hacen impactar contra las células para favorecer la penetración.
2. Mediante un vector viral modificado de forma que no sea patogénico. Hay diversos tipos de virus que pueden ser usados como vectores: los retrovirus tienen la ventaja de que penetran efectivamente en las células en división y se integran en el material genético de la célula huésped sin introducir los genes virales; por tanto permiten una corrección permanente; además, se inserta solamente una copia del gen en cada célula. Las desventajas son que sólo se pueden integrar en células que se dividen activamente, hay dificultades en controlar y asegurar la expresión, el tamaño de los genes que se introducirán es limitado y existe potencial de daño al genoma por integrarse al azar en éste. Los adenovirus tienen la ventaja de que se logra con ellos un alto nivel de expresión, son relativamente fáciles de manejar, infectan un buen número de tipos celulares, incluyendo la capacidad de infectar células que no se están dividiendo. Las desventajas son que producen un alto nivel de rechazo inmunológico y que su genoma es muy complejo y no del todo comprendido, además de tener una vida corta por no integrarse en el genoma. Los virus adenoasociados se integran en sitios específicos del genoma, pueden infectar diferentes tipos de células, pero requieren de los genes virales para integrar-

se; además, el tamaño del gen que pueden integrar es muy limitado. Los herpesvirus son neurotrópicos, se pueden usar en desórdenes neurológicos, pueden aceptar grandes segmentos de ADN y se mantienen como elementos extracromosómicos, pero son virus complejos. Los poxvirus pueden introducir un amplio segmento de ADN y su nivel de expresión es alto; el problema es que son altamente inmunogénicos.

3. Introducción de cromosomas artificiales. Se encuentra en fase de experimentación. Permitiría una acción permanente de los genes introducidos sin el problema de causar posibles daños por inserción al azar en el genoma, como ocurre con los retrovirus.

Debido a que no se efectúa ningún cambio en las células germinales, se trata de un tratamiento que sólo afecta al individuo y no a su descendencia. Al alterar el material genético de las células somáticas, la terapia génica puede corregir la causa fisiológica de la enfermedad. En principio, la terapia génica somática puede ser aplicable para aquellas enfermedades para las que no existe un tratamiento efectivo o las expectativas de efectividad son muy bajas.

Desde 1990 se ha iniciado la terapia en células somáticas. La enfermedad elegida para el primer ensayo clínico fue la inmunodeficiencia severa combinada, que causa una severa deficiencia en la función inmunológica, de forma que la persona sucumbe prontamente por infecciones. Los pacientes fueron tratados introduciendo un retrovirus en el que se incluyó una copia del gen de la enzima adenosina desaminasa (ADA), proteína cuya carencia produce la enfermedad(2). El tratamiento fue un éxito parcial ya que una de las pacientes tratada recuperó la funcionalidad del sistema inmunitario, pero la mejora fue sólo temporal. Actualmente se ha suspendido la terapia génica

de esta enfermedad en Francia y Estados Unidos por posibles efectos peligrosos, ya que uno de los niños tratados ha desarrollado una enfermedad similar a la leucemia¹. Desde entonces, y hasta 1999, ya se habían efectuado 534 protocolos clínicos en el mundo y 3 464 individuos habían recibido tratamiento por transferencia génica(1). La mayoría de los ensayos clínicos se han realizado sobre el cáncer y hasta ahora con poca efectividad, aparte de que se necesita que sea acompañada siempre por terapias adicionales. La técnica de transferencia génica ofrece un gran potencial para la terapia de enfermedades causadas por mutaciones genéticas, aunque todavía no se ha demostrado una eficacia clínica. Las enfermedades a las que se puede aplicar esta técnica son varias y se las puede distinguir según categorías:

1. Enfermedades monogénicas originadas por mutaciones en un solo gen, que causan pérdida de la función de la proteína que codifican y son de naturaleza recesiva. Aunque son infrecuentes en la población, estas mutaciones son responsables de un gran número de enfermedades crónicas, por ejemplo, de las hemofilias, la anemia falciforme, las deficiencias inmunológicas (como la deficiencia en adenosina desaminasa), la hipercolesterolemia familiar –debida a defectos en el receptor de grasas LDL– y la fibrosis quística(3,4).
2. Enfermedades multifactoriales, en que varios genes están envueltos en la expresión de la enfermedad, por ejemplo, las enfermedades coronarias, la hipertensión y la diabetes(5-7).
3. Enfermedades adquiridas, como el cáncer, que es una enfermedad genética a nivel celular. Hay tres clases de genes importantes relacionados con el surgimiento de cáncer

por mutaciones en los mismos: protooncogenes, genes supresores de tumores y genes de reparación de ADN. Existen muchas dificultades para obtener efectividad clínica introduciendo genes normales de aquellos que han sido mutados como, por ejemplo, efecto dominante de algunas de las mutaciones, dificultad de llegar a toda la masa tumoral y a las metástasis, y alto grado de inducción mutagénica. Debido a este problema se usan aproximaciones indirectas tales como: la introducción de genes de citocinas y otros productos inmunomodulatorios que activan una respuesta inmune; la introducción de genes activadores de drogas dentro de las células tumorales, también llamada “terapia de genes suicida”; la introducción de genes resistentes a quimioterapia en células de la médula ósea que van a ser usadas para trasplante; inactivar oncogenes normalizando el ciclo celular y, finalmente, provocar la muerte celular en células tumorales(4,8). Como estrategia directa de reemplazo, el más usado ha sido el gen supresor de tumores p53, que es capaz de inhibir el crecimiento celular y la angiogénesis, y de producir muerte celular(9,10).

4. Enfermedades neurológicas degenerativas, como las enfermedades de Parkinson y de Alzheimer(11-13).
5. Enfermedades infecciosas, como el herpes, la hepatitis o el SIDA. Las estrategias de terapia génica consisten en obtener vacunas, introducir genes que obstaculicen la replicación del virus, activar el sistema inmune, impedir que el virus infecte a células sanas, hacer terapia con genes suicidas, introducir genes que produzcan ribozimas que degraden el ARN viral y expresar genes que provean protección a las células para no ser infectadas(14,15).

¹ VOA News (3 de octubre de 2002).

6. Trasplante de órganos. Se pueden introducir genes para antígenos del donante en el huésped, que hagan que éste tolere inmunológicamente al órgano donante cuando sea trasplantado(1).

Para que la terapia génica sea efectiva se necesita resolver ciertas dificultades técnicas que no están del todo resueltas: 1) Introducir el gen en el tipo celular o tejido específico que está afectado. 2) Lograr el nivel de expresión (producción de proteína) requerido para lograr la corrección de la enfermedad; el gen introducido debe tener un apropiado promotor para que se pueda sintetizar ARN. 3) Lograr una regulación continuada y efectiva de la expresión del gen introducido de forma que ésta se mantenga hasta que la enfermedad sea corregida. 4) Procurar una adecuada localización subcelular y un procesamiento adecuado del producto génico. 5) No hay un buen mecanismo de identificación de las células que han sido transformadas efectivamente por el nuevo gen.

Otra línea de investigación en desarrollo consiste en el uso de células madre, ya que se ha probado que pueden reemplazar células de diferentes tejidos. La estrategia para el uso de células madre en terapia génica consiste en sacarlas del cuerpo, hacerlas dividir en cultivos e introducir el gen con vectores apropiados. Si se ve que han sido exitosamente modificadas genéticamente, se introducen de vuelta en el cuerpo del paciente después de hacerlas crecer y multiplicarse. La ventaja de este método sobre la introducción del vector con el gen directamente en el cuerpo está en que los investigadores pueden ejercer un mayor control, pueden regular programando de qué forma se quiere producir el agente terapéutico y seleccionar fuera del cuerpo las células genéticamente modificadas adecuadas, es decir, aquellas que produzcan el agente terapéutico en suficiente cantidad. En general, fuera de algunas excep-

ciones, no se han conseguido buenos resultados terapéuticos hasta ahora con el uso de células madre adultas, porque no se produce el agente terapéutico en suficiente cantidad y porque, con el tiempo, el gen que se introduce en el cromosoma es desactivado por procesos celulares que alteran la estructura del ADN(16). Además, las células madre adultas tienen más limitada su capacidad para dividirse; se cree que debido en parte a la actividad de la enzima telomerasa que aumenta la longitud de los telómeros de los cromosomas, como ha sido demostrado en el ratón(17,18). Se piensa que esto cambiaría si se usaran células madre embrionarias. La ventaja de usar estas últimas es que se trata de una población celular que se renueva a sí misma y reduce o elimina la necesidad de repetir la terapia génica varias veces: se dividen activamente y pueden proliferar por largos periodos en cultivos en laboratorio manteniendo su pluripotencialidad(19), mientras que las adultas no. El vehículo más usado para introducir los genes son los retrovirus que se insertan en el cromosoma celular, pero lo hacen sólo si la célula se divide. Además, para producir suficiente cantidad de agente terapéutico se necesita que muchas células lo produzcan, lo cual requiere multiplicarse activamente. Se cree que cuanto más primitivas sean las células, mayor es su capacidad proliferativa y mejor uso se puede hacer para la terapia génica. Sin embargo, esto plantea el problema ético de que para usar células embrionarias, un embrión ha de ser destruido.

Terapia Génica Germinal

La terapia en células germinales ha sido realizada, hasta ahora, únicamente en animales. Técnicamente, la terapia en células germinales es más difícil que en células somáticas, ya que se debe demostrar que no va a haber efectos adversos en el desarrollo. Se ha sugerido utilizar la terapia génica en células germinales para evitar

que se desarrollen enfermedades en futuros individuos. También se podría ejercer la alteración genética en el cigoto o en el embrión en los primeros estadios del desarrollo, antes del proceso de diferenciación celular y el desarrollo de órganos(20). En los primeros estadios del desarrollo el cambio genético afectará todos los tejidos y órganos, incluyendo las células germinales del adulto que se va a desarrollar. El cigoto o embrión es accesible a alteraciones genéticas por medio de la técnica de fecundación *in vitro*, práctica que se llevaría a cabo en conjunción con un diagnóstico genético preimplantacional. Otros han propuesto realizar quimeras añadiendo líneas celulares embrionales que no tengan la mutación que se quiera corregir, con la posibilidad de que de estas células embrionales se derivase la línea germinal(21). Con esta última técnica el problema es que se originaría un individuo con una línea germinal con un componente genético diferente.

Pero, en el presente estado de la tecnología, llevar a cabo la terapia génica germinal conlleva el riesgo de dañar las futuras generaciones. Cualquier pequeño error se magnifica, ya que las células de los genes manipulados van a dar lugar a cada célula individual en el cuerpo. Los errores y alteraciones en el material genético quedan para la siguiente generación, lo cual añade una gran responsabilidad. Habría que lograr una recombinación homóloga exacta en que se intercambiase el gen dañado por uno funcional en el mismo lugar cromosómico; pero hasta ahora, por la terapia génica, el nuevo gen se introduce en cualquier parte del genoma con el riesgo de que caiga en la ruta de otro gen y afecte al proceso de desarrollo o induzca cáncer(22,23). A causa de que la actividad de un gen depende del contexto en que se encuentre, es imposible predecir lo que puede ocurrir con la inserción de un gen en un lugar diferente de su contexto original, como ocurre con la tecnología de terapia génica; esto genera el grave riesgo de producir daños irrever-

sibles en el organismo y que se transmitan a generaciones venideras(24). La expresión de un gen es el resultado de interacciones muy complejas, tanto celulares como con el organismo entero, y es influenciada por condiciones externas. El mismo gen puede dar lugar a diferentes proteínas bajo condiciones diferentes.

Se ha experimentado con recombinación homóloga de fragmentos de ADN (técnica SFHR) para sustituir lesiones pequeñas (tipo adición, delección o reversión de unas pocas pares de bases) en genes que causan enfermedades monogénicas (como anemia falciforme y fibrosis quística), en que la maquinaria recombinacional de la célula huésped dirige la integración del fragmento de ADN terapéutico(25,26). La dificultad está en conseguir el suficiente número de células modificadas para que sea clínicamente relevante y se revierta la enfermedad. Si se lograra perfeccionar esta técnica de manera que ofrezca la seguridad suficiente, abriría la posibilidad de realizar protocolos de terapia génica germinal en seres humanos para enfermedades monogénicas.

Terapia Génica de Mejoría

Es previsible la posibilidad de ejercer alteraciones genéticas no terapéuticas, intentando mejorar la condición genética del individuo al insertar un gen que mejore ciertas cualidades, como la belleza, la inteligencia, o la prolongación de la vida(20). Esto es llamado “terapia génica de mejoría”. Algunos autores defienden el uso de esta técnica, ya que sería muy difícil trazar límites y poner restricciones en la sociedad(27). Hoy en día no tenemos aún los medios técnicos para inducir los cambios mencionados anteriormente, pero es posible que con la información que se está obteniendo por el proyecto del genoma y con el perfeccionamiento de la terapia génica algunos de estos cambios sean más accesibles.

Para algunos filósofos no hay base moral para restringir al ser humano en el propósito de alterar su naturaleza. Si existe la posibilidad de alterarla a través de la tecnología genética, se debe considerar como una forma de librarse de las dificultades que presenta nuestra naturaleza para poder alcanzar nuestro destino como personas(28). Se ha aconsejado que no debiéramos perder de vista el potencial que tiene la mejoría genética para el bienestar del ser humano(29). La mejoría genética podría ser beneficiosa, tanto para el individuo como para la sociedad, una vez que la tecnología esté disponible. Algunos ejemplos de esta posibilidad son: 1) Mejorar el sistema inmunológico del cuerpo para resistir las infecciones y el cáncer; 2) reducir la necesidad del cuerpo de dormir sin perder la capacidad de atención cuando se está despierto; 3) incrementar el poder de la memoria; 4) reducir las tendencias agresivas y aumentar las tendencias a la generosidad y la paz; 5) retardar los efectos de la vejez y prolongar los años de vida(29). De hecho, existe una separación que hay que delimitar entre la mejoría, la enfermedad o la prevención para mejorar las defensas del cuerpo en contra de la enfermedad. Visto el tipo de sociedad en que vivimos, en que hay formas diversas de entender lo que es moral, algunos autores predicen que las decisiones descansarán en el individuo(30); pero, más bien, habría primero que buscar un consenso en la sociedad para definir los límites entre lo que es terapéutico y la mejoría genética, para luego pasar a una reflexión ética.

Reflexión Ética

Terapia Génica Somática

En principio, los estándares éticos de investigación clínica en terapia génica somática deben ser los mismos que se demandan en todas las áreas de la medicina. Siempre el primer principio ético que se debe considerar es el respeto a la integridad y la dignidad de las personas a quienes se realiza el tratamiento. El problema ético de la terapia génica somática está relacio-

nado con el llamado “encarnizamiento terapéutico”, estimándose que sólo los enfermos muy graves y sin otra alternativa podrían ser beneficiados por esta terapia en el estado actual de la técnica.

La eficacia clínica no ha sido todavía demostrada; a pesar de los numerosos protocolos ya realizados se pueden producir daños irreversibles. No todos los tratamientos con terapia génica han sido exitosos, se ha visto que hay riesgos(31), por ejemplo: infección por el vector viral, inducción de cáncer por inserción en un gen supresor de tumores o por activar un oncogen, interrupción de un gen normal con consecuencias negativas como inducir otra enfermedad, contaminación bacteriana, respuesta inmunológica con reacción inflamatoria y sólo parcial corrección de la enfermedad genética convirtiendo una condición fatal en una crónica progresiva (22,23,32). Debido a estos riesgos, se han establecido comités de evaluación ética y de seguridad en la experimentación clínica con la terapia génica en numerosos países. Es necesario, por ejemplo, asegurar el proceso de obtener consentimiento informado, la pureza del material que se administra, los daños que podrían resultar en contraposición con los beneficios. También asegurar que –siempre que sea posible– se haya estudiado previamente en modelos animales, que sea posible medir los efectos del tratamiento y haya un seguimiento, que se proteja a los grupos vulnerables, que la enfermedad tratada sea de naturaleza seria con expectativas bajas de vida para el paciente, que el laboratorio que lo realice tenga los medios y el personal adecuado y haya un control minucioso de los protocolos, que los vectores utilizados sean inocuos y que se eviten inserciones de ADN en la línea germinal. Además, las comisiones que analizan los datos deben ser independientes del grupo investigador(33).

El uso de esta terapia puede ser apoyada por los principios de autonomía, beneficencia y justicia. Para respetar la autonomía, se debe obtener consentimiento libre e informado del paciente, respetando también la privacidad y la confidencialidad de los datos obtenidos; se debe evaluar si los beneficios son mayores que los riesgos, de manera que se actúe por beneficencia, y hay que considerar que, en justicia, todo paciente tiene derecho a recibir tratamiento cuando su vida está en riesgo. El tema de la justicia equitativa es la más difícil de resolver, más si consideramos a los países subdesarrollados y a los países en vías de desarrollo; es difícil que haya una cierta equidad social en el uso de esta técnica. Se trata de una terapia costosa y en muchas ocasiones de por vida, por lo tanto, no está al alcance de muchos. En este sentido, los países desarrollados deben tomar conciencia de las dificultades en los países en desarrollo, procurando disminuir la distancia que separa la medicina para los ricos de la de los pobres. Hace falta además un diálogo entre los países, de manera que no se presente el producto de la terapia génica como si fuera a tener un gran éxito, sin mencionar todas las dificultades inherentes a la técnica.

Una de las preocupaciones mayores es el peligro de lo que se denomina “plano inclinado resbaladizo” (slippery slope). Cuando se acepta una técnica siempre se inicia con restricciones y limitaciones, pero luego se da paso a la aceptación paulatina y la eliminación de restricciones. El temor es que fácilmente se podría pasar de la terapia génica somática a la terapia génica de mejoría.

Terapia Génica Germinal

La terapia génica germinal no es una técnica segura como para realizarla en la actualidad. La Asociación Americana para el Avance de la Ciencia es partidaria de una moratoria en el uso de esta terapia y ha urgido al gobierno

de Estados Unidos para que cree un panel que prevenga la realización de experimentos con alto riesgo en la línea germinal², la razón: podría causar daños que pasasen de una generación a la siguiente. El Consejo de Europa prohíbe intervenciones en la línea germinal, pero deja la puerta abierta para posibles excepciones en el futuro(34). Además de los daños ya mencionados en la terapia génica somática, se añade la posibilidad de afectar el desarrollo por inserción de secuencias de ADN en genes que están relacionados con el desarrollo.

Un problema es el consentimiento informado. La pregunta es si tenemos derecho a decidir por las generaciones futuras. Se ha objetado que la terapia génica germinal viola la dignidad humana porque cambia el contenido genético de las siguientes generaciones cuyo consentimiento no puede ser obtenido y cuyo interés es difícil de dilucidar(35). También afectaría a la integridad del patrimonio genético humano, seleccionando y determinando características de las futuras generaciones. Sin embargo, si se perfeccionara la técnica, se podría aceptar la terapia génica germinal ya que técnicamente habría que lograr una recombinación homóloga exacta en que se intercambiase el gen dañado por el normal. Sería más simple de realizar una sola vez que no tener que llevar a cabo la terapia génica somática en cada generación. Si el propósito es prevenir el sufrimiento humano y la muerte prematura (y dado que éstos son valores universales y por tanto no requieren previo consentimiento) actuaríamos por el mejor interés en beneficio de generaciones futuras. En este caso prevalecería el principio de beneficencia por sobre el de autonomía. Además, hay enfermedades como las que implican al sistema nervioso central, en que una intervención temprana en el embrión sería el único medio de conseguir una terapia efectiva, ya que sería muy complicado reparar genéticamente las células nerviosas después del

² AAAS 18 de Septiembre, 2000.

nacimiento. Pero, en el estado actual de la técnica, éticamente la posibilidad de daño pone al principio de no maleficencia por encima del de beneficencia, debido al riesgo para las generaciones futuras.

Terapia Génica de Mejoría

Hay dos consideraciones que diferencian a la terapia génica somática de la mejoría genética y que afectan a la dignidad humana:

1. El riesgo médico a que se expone la persona es mayor con la terapia génica de mejoría. Aparte del riesgo relativo a la técnica, se añade el hecho de que introducir un gen para que sintetice más cantidad de un producto ya existente puede afectar negativamente a otros procesos bioquímicos y poner en peligro el equilibrio metabólico. En el balance entre riesgos y beneficios, los beneficios son menos claros que en la terapia génica somática.
2. Aplicar la mejoría genética conlleva una serie de problemas difíciles de resolver: ¿Qué genes se deben transferir? ¿A quién o a qué grupo social realizamos la transferencia génica, con el peligro de que aumentemos las diferencias sociales? ¿Cómo evitar la discriminación contra los individuos que reciban el gen o contra los que no lo reciban? La aceptación en la sociedad de la mejoría genética llevaría, muy probablemente, a la discriminación y a la devaluación de ciertas categorías de personas cuyos genes no se considerarían dignos de imitar. No hay criterio objetivo, libre de prejuicios, que pueda establecer qué cualidades son mejores que otras. Si se tuviese acceso libre a esta técnica, existe el peligro de utilizarla para dar ventaja a ciertos privilegiados. Se podría, por ejemplo, incrementar la inteligencia de ciertas personas o mejorar las capacidades físicas de atletas. Fácilmente se-

ría una forma de ejercer discriminación. Habría un reforzamiento biológico de las distinciones de clase, ya que, con casi toda seguridad, el mejoramiento genético estaría sólo al alcance de los pudientes. Esta técnica podría ser usada para seleccionar ciertas características humanas creando una cierta clase social, con la correspondiente devaluación de otras características que no serían adecuadamente valoradas. No se ve cómo podría salvarse el principio de justicia equitativa, sobre todo si lo medimos a nivel internacional. Además, hay que añadir que, en el estado actual de la tecnología, no se justifica la mejoría genética porque se pueden producir daños irreversibles en el organismo. Sólo se justifica emplear la ingeniería genética en el caso de intervenciones terapéuticas de enfermedades que amenazan la vida de la persona.

El genoma es compartido por todos los seres humanos, indiferentemente de la raza, por lo que debería haber una regulación internacional que limitara la posibilidad de manipulación genética. Es de interés para toda la humanidad poner límites y, por tanto, se necesita una normativa internacional. De otro modo, en un futuro podría ocurrir la aparición de razas mejoradas genéticamente en ciertos países en que hubiera permisividad en la manipulación genética. El propósito de regular a nivel internacional es evitar el incremento de las diferencias sociales entre países y satisfacer el interés común de la humanidad de proteger el genoma. Una regulación internacional podría proveer, al menos, un mínimo de protección y evitar el abuso de unos países sobre otros. Habría que pensar, en un futuro próximo, en implementar leyes internacionales de protección del genoma por ser patrimonio de toda la humanidad³.

³ Así ha sido declarado por la UNESCO en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (1997).

Referencias

1. Fry JW, Wood KJ. Gene Therapy: Potential Applications in Clinical Transplantation. *Expert Reviews in Molecular Medicine* 1999. Cambridge University Press. [Sitio en Internet] Disponible en <http://www-ermm.cbcu.cam.ac.uk/99000691h.htm> Acceso en abril de 2003.
2. Anderson WF. Human Gene Therapy. *Science* 1992; 256: 808-813.
3. Griesenbach U, Alton EW. Recent Progress in Gene Therapy for Cystic Fibrosis. *Current Opinion in Molecular Therapeutics* 2001; 3: 385-389.
4. Rubanyi GM. The Future of Human Gene Therapy. *Molecular Aspects Medicine* 2001; 22: 113-142.
5. Hiltunen MO, Turunen MP, Yla-Herttuala S. Gene Therapy Methods in Cardiovascular Diseases. *Methods Enzymology* 2002; 346: 311-320.
6. Feldman ILJ, Taheil O, Steg G. Perspectives of Arterial Gene Therapy for the Prevention of Reestenosis. *Cardiovascular Research* 1996; 324: 194-207.
7. Muzzin P, Eisensmith RC, Copeland KC, Woo SL. Correction of Obesity and Diabetes in Genetically Obese Mice by Leptin Gene Therapy. *Proceedings National Academy of Science* 1996; 93: 14804-14808.
8. Marchisone C, Pfeffer U, Del Grosso F, et al. Progress Towards Gene Therapy for Cancer. *Journal of Experimental Clinical Cancer Research* 2000; 19: 261-270.
9. Lane DP, Lain S. Therapeutic Exploitation of the p53 Pathway. *Trends Molecular Medicine* 2002; 8: S38-S42.
10. Xu L, Pirollo KF, Chang EH. Tumor-targeted p53-Gene Therapy Enhances the Efficacy of Conventional Chemo/Radiotherapy. *Journal of Control Release* 2001; 74: 115-128.
11. Segovia J. Gene Therapy for Parkinson's Disease: Current Status and Future Potential. *American Journal of Pharmacogenomics* 2002; 2: 135-146.
12. Wang ZH, Ji Y, Shan W, et al. Therapeutic Effects of Astrocytes Expressing both Tyrosine Hydroxylase and Brain-derived neurotrophic Factor on a Rat Model of Parkinson's Disease. *Neuroscience* 2002; 113: 629-640.
13. Martin-Rendon E, Azzouz M, Mazarakis ND. Lentiviral Vectors for the Treatment of Neurodegenerative Diseases. *Current Opinion Molecular Therapeutics* 2001; 3: 476-481.
14. Palug G. Combined Strategies for Gene Therapy of AIDS. *Gene Therapy* 1997; 4: 179-180.
15. Schmitz V, Qian C, Ruiz J, et al. Gene Therapy for Liver Diseases: Recent Strategies for Treatment of Viral Hepatitis and Liver Malignancies. *Gut* 2002; 50: 130-135.
16. Chen WY, Townes TM. Molecular Mechanism for Silencing Virally Transduced Genes Involves Histone Deacetylation and Chromatin Condensation. *Proceedings National Academy of Science U. S. A.* 2002; 97: 377-382.
17. Armstrong L, Lako M, Lincoln J, et al. MTert Expression Correlates with Telomerase Activity During the Differentiation of Murine Embryonic Stem Cells. *Mechanisms Development* 2000; 97: 109-116.

18. Yoder MC, Hiatt K. Murine Yolk Sac and Bone Marrow Hematopoietic Cells with High Proliferative Potential Display Different Capacities for Producing Colony-Forming Cells ex Vivo. *Journal of Hematology Stem Cell Research* 1999; 8(4): 421-430.
19. Amit M, Carpenter MK, Inokuma MS, et al. Clonally Derived Human Embryonic Stem Cells Lines Maintain Pluripotency and Proliferative Potential for Prolonged Periods of Culture. *Developmental Biology* 2000; 227: 271-278.
20. Baird PA. Altering Human Genes: Social, Ethical and Legal Implications. *Perspectives in Biology and Medicine* 1994; 37: 566-575.
21. Bonnicksen AL. National and International Approaches to Human Germ-Line Gene Therapy. *Politics and the Life Sciences* 1994; 13: 1-11.
22. Doerfler W. A New Concept in (Adenoviral) Oncogenesis: Integration of Foreign DNA and its Consequences. *Biochemistry Biophysics Acta* 1996; 1288: F79-99.
23. Weis RA. Retroviruses and Human Cancer. *Seminars Cancer Biology* 1992; 3: 321-328.
24. Ho M-W. *Genetic Engineering, Dreams or Nightmares*. Bath: Gateway Books; 1998.
25. Goncz KK, Prokopishyn NL, Chow BL, et al. Application of SFHR to Gene Therapy of Monogenic Disorders. *Gene Therapy* 2002; 9: 691-694.
26. Sangiulo F, Bruscia F, Serafino A, et al. In Vitro Correction of Cystic Fibrosis Epithelial Cell Lines by Small Fragment Homologous Replacement (SFHR) Technique. *BMC Medical Genetics* 2002; 3: 8.
27. Miller HI. Gene Therapy for Enhancement. *The Lancet* 1994; 344: 316-317.
28. Fletcher J. Moral Problems and Ethical Issues in Prospective Human Gene Therapy. *Virginia Law Review* 1983; 69: 515-546.
29. Nelson JR. *On the New Frontiers of Genetics and Religion*. Grand Rapids, Michigan: William B. Eerdmans Publishing Company; 1994: 115.
30. Engelhardt HT. Germ-Line Genetic Engineering and Moral Diversity: Moral Controversies in a Post-Christian World. *Social Philosophy and Policy* 1996; 13: 47-62.
31. Fox M. Gene Therapy under Fire. *ABC News* January 31, 2000. [Sitio en Internet]. Disponible en http://abcnews.go.com/sections/living/DailyNews/genetherapy_000130.html Acceso en abril de 2003.
32. Marshall E. Gene Therapy Death Prompts Review of Adenovirus Vector. *Science* 1999; 286: 2244-2245.
33. Dettweiler U, Simon P. Points to Consider for Ethics Committees in Human Gene Therapy Trials. *Bioethics* 2001; 15: 491-500.
34. Nelki DS. European Bioethics Convention. *Gene Therapy Newsletter* 1994; sept-oct: 22-23.
35. Whelan WJ. Genetics, Ethics and Human Values. *FASEB Journal* 1995; 9: 699-700.

REFLEXIONES PRELIMINARES SOBRE UNA APLICACIÓN CIENTÍFICO-MÉDICA DE ACTUALIDAD: LA CLONACIÓN

José Antonio Arranz, Xavier Ariza, Encarnació Riudor, Lluís Vilar, Jordi Salvadó, Núria Galofré, Susana Vendrell, Josep Maria Esquirol *

Resumen: Este artículo afronta el nuevo reto que la tecnociencia médica ha abierto: la posibilidad de clonación terapéutica o reproductiva. En el presente trabajo se aborda, clara y esquemáticamente, la terminología científico-médica, desde los conceptos de reproducción sexual o asexual hasta la endonucleación, pasando por los conceptos de embrión gamético, somático, de cultivo y células madres, para ir realizando un análisis de los conflictos éticos que se abren en cada caso. La última parte del ensayo se centra en el problema ético del embrión y los problemas generados por los embriones sobrantes de los procesos de fertilización *in vitro*, origen de una importante controversia entre la comunidad científica, que pide que sean utilizados para fines de investigación, diferentes grupos sociales que se oponen a su utilización y la ley que los declara como no utilizables para fines reproductivos cuando su viabilidad no pueda ser garantizada.

Palabras clave: Clonación, bioética, aborto

PRELIMINAR REFLECTIONS ABOUT A PRESENT TECHNO MEDICAL APPLICATION: CLONATION

Abstract: This paper reflects about the new medical technoscience challenge opened: the possibility of therapeutic or reproductive clonation. The present paper approximates the medical-scientific terminology clearly and schematically, from the concepts of sexual or asexual reproduction to endonucleation, to the concepts of germinal, somatic or *in vitro* embryos and stem cells, to carry out an analysis of the ethical conflicts opened in each case. The last part of the essay centers in ethical issues related to the embryo, particularly the problems generated by the surplus embryos of fertilization *in vitro*, origin of an important controversy between the scientific community, that would like that they be utilized for research, different social groups, that opposed to their use, and the law, that declares them unusable for reproductive purposes when their viability cannot be guaranteed.

Key words: Clonation, bioethics, abortion

REFLEXÕES PRELIMINARES SOBRE UMA APLICAÇÃO CIENTÍFICO-MÉDICA DE ATUALIDADE: DA CLONAGEM

Resumo: Este artigo confronta o novo desafio que a tecnociência médica abriu: a possibilidade de clonagem terapêutica ou reprodutiva. O presente trabalho aborda de uma forma clara e esquemática, a terminologia científico-médica, a partir dos conceitos de reprodução sexual ou assexual até a endo-nucleação, passando pelos conceitos de embrião gamético, somático, de cultivos e células tronco, para analisar os conflitos éticos que surgem em cada caso. A última parte do ensaio centra-se no problema ético do embrião e nos problemas criados pelos embriões excedentes dos processos de fertilização *in vitro*, origem de uma importante controvérsia entre a comunidade científica, que pede que sejam utilizados para fins de pesquisa, diferentes grupos sociais que se opõe à sua utilização e a lei que os declara como não utilizáveis para fins reprodutivos, quando sua viabilidade não pode ser garantida.

Palavras chave: Clonagem, bioética, aborto

* Grupo Nº 2 sobre la Responsabilidad Humana en Ciencia y Tecnología. Institut de Tecnoètica. Fundació Epon. Barcelona.
Correspondencia: arranz@scs.vhebron.es

Introducción

El término “clonación” es una de esas palabras que ha pasado directamente de las novelas y películas de ciencia-ficción al vocabulario habitual del ciudadano medio y a la realidad científico-médica de las sociedades desarrolladas, como la nuestra. Las claves de este trasvase han sido, por una parte, los avances ciertamente trascendentes en ciertas técnicas de manipulación y proliferación celular y la posibilidad de obtención de células madre pluripotenciales, pero, por otra parte y sobre todo, el interés desmedido que los medios de comunicación de masas han puesto sobre él, contribuyendo a su difusión. ¿Por qué los medios de comunicación occidentales han fijado de manera tan estentórea su mirada sobre este tema, cuando, habitualmente, relegan las cuestiones científicas, de tanta o más importancia que ésta, junto a las páginas de *sociedad*, rodeadas de noticias sobre bodas y bautizos o sucesos morbosos de la cruda realidad?

La experiencia de nuestro grupo de reflexión nos indica que uno de los factores que puede estar influyendo decisivamente en los sensacionalismos mediáticos, en las posturas más o menos intransigentes y, en general, en los desencuentros entre las diferentes partes del debate es el desconocimiento o el mal uso de los conceptos, términos y fundamentos de aquello de lo que se está hablando. No nos referimos a los detalles más o menos técnicos del laboratorio, sino a los significados concretos de las palabras y a la realidad científica actual de las mismas, fuera de los sesgos que la literatura de evasión, el cine, etc., han introducido en ellas.

Por ello no nos parece mala idea comenzar este esbozo de reflexiones heterodoxas con un breve repaso al vocabulario y al “state of the art” de este tipo de tecnologías y conocimientos, que nos permita empezar a desbrozar el campo y, tal vez, distinguir entre realidad y fan-

tasía. Si bien es verdad que esta fantasía está sugestionada y alimentada por los mitos y tabúes o los anhelos más íntimos de nuestra tribu, como el significado de la procreación y de la vida, el destino inexorable del orden natural y el impulso que siempre ha movido al hombre a explorar y crear sistemas filosófico-ideológicos sobre su propia trascendencia, es decir, la superación por el ser humano de las barreras físicas, biológicas o naturales que restringen su existencia como individuo diferenciado, único y limitado en el tiempo.

Resumen de terminología y actualidad científica

Para empezar, los seres vivos se reproducen biológicamente mediante dos estrategias, la **asexual** y la **sexual**. La asexual consiste en la producción de descendientes completamente idénticos a partir de un progenitor, simplemente por reparto igualitario y al azar (lo que puede originar algún sesgo) del material de partida y por transferencia a los descendientes de copias idénticas del material hereditario del progenitor. Este tipo de reproducción, natural o inducida en el laboratorio, es lo que se puede denominar clonación, y clon es el individuo que procede de un mismo progenitor por este sistema. Es un sistema rápido, muy eficiente en la calidad de las copias, relativamente sencillo, que permite la creación de enormes cantidades de nuevos individuos en muy poco tiempo y que garantiza la estabilidad y conservación en el espacio y en el tiempo de las propiedades más esenciales de los seres vivos. Es el más empleado en la escala celular y por los seres vivos con menor complejidad. Por el contrario, la reproducción sexual es un mecanismo mucho más complejo y sofisticado que implica la recombinación del material hereditario propio y el intercambio o fusión con el material hereditario de un individuo diferente. Es menos eficiente que la asexual en cuanto a li-

mitaciones biológicas y fisicoquímicas (energéticas), es más lenta y produce mucha menos progenie. Permite la innovación controlada (no las azarosas y peligrosas mutaciones), la generación de diversidad sutil y no desequilibrante y la transmisión de los cambios con mejor resultado adaptativo al resto de los individuos de la misma especie. En otras palabras, la reproducción sexual hace posible la evolución biológica continua de los seres vivos y su adaptación al medio.

El siguiente concepto clave es el de **embrión**: conjunto de células indiferenciadas derivadas directamente del cigoto u óvulo fecundado, que posteriormente, bajo ciertas condiciones y sometidas a los apropiados estímulos, originarán los diferentes tejidos de un individuo nuevo y/o al individuo nuevo completo. Los embriones que se suelen utilizar en la investigación de aplicaciones terapéuticas tienen unos pocos días. Se propone el límite de los 14 días, que es el momento en que comienza a aparecer el primitivo pliegue que después originará el tubo neural. De hecho, hasta transcurridos esos 14 días, no se puede diferenciar entre las células que formarán el verdadero embrión y las que formarán la placenta, y también hasta este momento el embrión se puede dividir en dos o más partes que originarán otros tantos individuos (como es el caso de los gemelos). Podemos distinguir varios tipos de embriones que, posiblemente, tienen repercusiones éticas diferentes. Uno es el **embrión gamético**, originado por la fusión entre un óvulo y un espermatozoide, y es el “común” o el “natural”. El otro es el **embrión somático**, el “artificial”, producido en el laboratorio por enucleación de un óvulo y su sustitución por el núcleo de una célula somática adulta. Se puede hacer otra distinción entre el **embrión en cultivo** en el laboratorio y el **embrión implantado** en el útero materno. En el útero materno puede desarrollarse hacia un nuevo ser, mientras que en un tubo de ensayo carece de potencial algu-

no, excepto morir rápidamente si no se toman estrictas precauciones o es implantado.

Algunas de las células del embrión, adecuadamente cultivadas, originan las denominadas **células madre**, células pluripotenciales indiferenciadas que se renuevan a sí mismas indefinidamente y que, bajo ciertas condiciones, pueden diferenciarse en cualquier tipo celular. Las células madre también pueden obtenerse de la médula ósea de individuos adultos o de la sangre de cordón umbilical, pero, al parecer y por ahora, tienen menor potencial de diferenciación que las derivadas de embriones. Aunque todavía se encuentra en su fase preliminar, la investigación con células madre ofrece esperanza a millones de personas que sufren enfermedades como diabetes, enfermedad de Parkinson, lesiones traumáticas en la médula espinal, etc., de que tejido sano cultivado a partir de estas células pueda algún día utilizarse para sustituir sus tejidos enfermos o lesionados. No hay muchas otras opciones terapéuticas en el horizonte científico para muchas de estas enfermedades.

El término **clonación terapéutica** se refiere a los métodos utilizados para crear células madre que podrían ser utilizadas para producir tejidos nuevos. En teoría, esta metodología se puede aplicar tanto partiendo de embriones gaméticos como somáticos. Sin embargo, hay un problema en las técnicas de trasplante de tejidos u órganos que influye decisivamente en que células derivadas de ambos tipos de embriones tengan aplicaciones diferentes, con su repercusión ética asociada: el problema del rechazo del injerto por el sistema inmunitario del receptor. Este problema se puede presentar con los tejidos derivados de embriones gaméticos puesto que tienen un origen genético diferente del receptor (también se puede presentar con tejidos derivados de células madre adultas si su origen no es el mismo receptor). Para supe-

rar este problema (y también para superar objeciones éticas, en teoría) se ideó y desarrolló el embrión somático, en el cual la información genética puede proceder de una célula adulta del propio receptor del trasplante y, por tanto, no habría rechazo de un injerto derivado de este embrión, puesto que sería reconocido como propio por el receptor. Muchos científicos prefieren no utilizar el término clonación terapéutica porque podría ser entendido como la creación de un clon humano para fines terapéuticos. En su lugar se prefiere el uso del término **“transferencia de núcleo de célula somática”**, refiriéndose a las técnicas de cultivo celular *in vitro* descritas antes y asumiéndose que las aplicaciones terapéuticas futuras sólo tienen utilidad empleando células madre derivadas de embriones somáticos.

De este modo, el uso que se le podría dar a las células madre derivadas de embriones gaméticos se limitaría a investigación básica y aplicada de los mecanismos de diferenciación celular, pero no a aplicaciones terapéuticas concretas.

Si bien ya existía un importante bagaje metodológico y de conocimientos, la primera aproximación tecnológica que permitió validar el método de transferencia de núcleo de célula somática fue la creación de la oveja Dolly por el grupo de Wilmut en Escocia. Se partió de 400 óvulos que, tras enucleación y transferencia de núcleo somático, permitieron obtener unos 275 embriones. Luego de la estimulación de proliferación sólo 9 siguieron un desarrollo correcto y, de éstos, varios presentaban aberraciones. Al final, tan sólo quedó uno aparentemente adecuado y, tras el implante en el útero de una oveja madre, siguió una gestación y nacimiento de un nuevo individuo, completamente normal: Dolly. Este experimento fue un éxito aparente, pero también contribuyó a poner de manifiesto las limitaciones actuales en téc-

nica y conocimientos. Posteriormente, se han obtenido por este procedimiento otros animales completos, como ratas, vacas y otros, y se ha comprobado que, en este tipo de individuos, la tasa de malformaciones, envejecimiento prematuro, cáncer y otras anomalías es muy superior a la que se observa en la naturaleza. Todo ello resalta lo rudimentario de la metodología y lo lejos que estamos de su aplicación real terapéutica. Además, supone el primer y más importante impedimento ético asumido por la comunidad científica que es, probablemente, el primer imperativo del trabajo científico, esto es, no se puede aplicar una tecnología cuando la metodología no funciona adecuadamente. Pero, a la vez, se ha generado un clamor entre la comunidad científica para que, lejos de ser un punto y final, se genere un importante estímulo para la financiación pública de la investigación básica que nos permita profundizar en los mecanismos que subyacen a la diferenciación celular. Se ha sugerido que el material más apropiado para esta investigación son los embriones congelados sobrantes de los métodos de fertilización *in vitro* a los que, tras muchos años de congelación y dada su imposibilidad para uso reproductivo, sólo les queda el destino de ser destruidos o congelados indefinidamente. Este aprovechamiento, aparentemente inocuo de unas células inservibles, genera todo tipo de recelos éticos en ciertos ambientes por lo que se supone una falta de respeto a unos supuestos seres humanos en potencia.

Aunque la finalidad última de los animales clonados era el desarrollo de una tecnología que permitiría la producción de sustancias de interés humano (proteínas, fármacos, hormonas, anticuerpos, etc.) de un modo muy asequible y con aplicabilidad comercial (por ejemplo, la proteína de interés se produciría en la glándula mamaria del animal y después se obtendría fácilmente y en grandes cantidades de la leche ordeñada), evidentemente este tipo de experi-

mentos puso de manifiesto otro tipo de aplicación que podría resultar de los mismos: su uso como técnica reproductiva. A partir de aquí se empezó a hablar de **clonación reproductiva**, o utilización de estos métodos para crear seres nuevos idénticos a un molde elegido del que se dispusiera de material biológico viable. Fue este uso el que despertó, como no podía ser de otra manera, el sensacionalismo mediático y el que ha alimentado peligrosos caldos de cultivo sectarios (grupos, sobre todo en EEUU, con importantes fuentes de financiamiento, que proponen cosas tan peregrinas como clonar a Elvis o a Jesucristo, o que se aprovechan del dolor de familias que han perdido seres queridos para estafarlas descaradamente prometiéndoles milagrosas reencarnaciones) o religiosos o pseudo-médicos oscuros (como las turbias intenciones del ginecólogo S. Antinori). Todo ello ha despertado el recelo, el miedo atávico (similar al de los desastres del año mil) y el rechazo de sectores de la población en general y de los políticos hacia toda la investigación en este campo, incluida la clonación terapéutica, lo que se ha traducido en EE.UU. en el bloqueo por el ex presidente Clinton (confirmado y ampliado por el actual presidente Bush) de todos los fondos públicos para investigación en células madre.

Desde el punto estrictamente médico, se ha de decir que la clonación reproductiva no tiene probablemente ninguna aplicación terapéutica (aun suponiendo que hoy fuera viable en el ser humano); no aporta nada que mejore los actuales sistemas de tratamiento de la infertilidad.

Y además, desde el punto de vista científico, se ha de decir que la idea de que clonar puede servir para obtener dos seres humanos idénticos es simplemente equivocada y por varios motivos. No hay nada más falso que afirmar que la esencia de un ser humano es una ristra de letras contenida en el material hereditario (el ADN) de una célula, sea ésta un cigoto na-

tural o una célula de la uña. Además, cuando se transfiere un núcleo somático del supuesto molde humano elegido para clonar a un óvulo enucleado, sólo se transfiere la información contenida en ese núcleo; pero existe otra información trascendental para el desarrollo de ese cigoto nuevo: la que aporta el citoplasma (el resto de la célula que no es el núcleo) del óvulo "nodriza", entre la que hay otros sistemas genéticos (el ADN mitocondrial) y un universo de sustancias, microestructuras y equilibrios propios de ese óvulo, naturalmente muy similar a otros óvulos humanos, pero con sutiles diferencias aportadas por la propia individualidad del donante y que tienen ya, en primera instancia, una influencia en el desarrollo de una nueva individualidad del cigoto cuando se combinan con las órdenes contenidas en el ADN del núcleo donante. También, tras la implantación de este cigoto nuevo en el útero de una madre, comienza a recibir de ésta una cascada de información propia de esta madre y de sus circunstancias en ese momento, que no tiene nada que ver con la recibida en su día por el individuo molde que se pretende copiar. Entre esta información hay desde la calidad y la cantidad de los alimentos, la regulación metabólica particular, los estímulos hormonales, inmunológicos, tóxicos, y quién sabe cuántos más de carácter fisiológico, y no menos los estímulos de carácter psicológico como las emociones, los cuidados, las sensaciones, etc. Todo en conjunto crea, durante la gestación, una influencia única e irrepetible sobre la nueva vida que perfila un nuevo individuo. Por último, una de las cosas que diferencia al ser humano de otros seres vivos es que, cuantitativamente, en el ser humano la influencia del ambiente externo sobre el individuo es muy superior, modulando decisivamente la rígida impronta genética de nuestra herencia que, en cierto modo, esclaviza a los otros seres vivos. No es casualidad que el recién nacido humano sea el más desvalido entre todo el resto de seres vivos. Sólo contie-

ne la estructura y funciones básicas y queda a merced de su entorno (su madre, padre, el medio físico, la educación, el cuidado y todo aquello que los seres humanos aportamos en la constitución de una nueva persona) para el desarrollo de funciones tan básicas para los humanos como la estructuración psicológica y el desarrollo de las funciones cerebrales superiores (inteligencia, etc.).

Resumiendo, se obtendrá un individuo que puede parecerse físicamente al molde, pero que será una persona completamente diferente. Para demostrarlo, véase a los gemelos idénticos naturales, sí verdaderos clones biológicos puesto que proceden de la partición de la misma célula y han recibido la misma influencia materna; aún así, son dos personas diferentes.

El problema del embrión

Ya hemos visto que el embrión es un pequeño grupo de células pluripotenciales que derivan todas de la división celular de la primera célula o cigoto y que, en ellas, residen las instrucciones que se utilizarán para producir las estructuras anatómicas y los sistemas fisiológicos de un nuevo ser humano.

La cuestión ética fundamental que aquí se plantea es que para ciertos sectores de la sociedad el embrión tiene **valor intrínseco** desde el momento de la fecundación o concepción, subrayando la idea de que en ese momento un nuevo ser humano fue creado. Así, el cigoto o el embrión sería ya un ser humano (algunos hablan de un ser humano “en potencia”) y merecería los derechos y el respeto debidos a cualquier ser humano. El resto de cuestiones, como el diferente estadio de desarrollo, si está en cultivo en un tubo o si está implantado en un útero, si es un embrión gamético o somático, o la finalidad con la que haya sido creado o cuál vaya a ser su futuro, son secundarias para los defensores de esta postura. Por tanto, un em-

brión no podría ser manipulado o utilizado para ningún fin que no fuera el de permitir su desarrollo hasta convertirse en un nuevo individuo. Como corolario, no se debería crear ningún embrión que no tuviera como fin en sí mismo una nueva persona y nunca una nueva persona podría ser creada como medio para otro fin, fuera lo noble que fuera. Además, ningún beneficio que se pudiera proporcionar a personas ya nacidas justificaría la destrucción de una persona no nacida (un embrión), incluso si esta persona no se desarrollara más allá del estadio de pocas células: el respeto a la dignidad humana lo impediría.

Alguna voz discretamente discordante afirma que nadie puede saber o, al menos, que hoy no se sabe qué es en realidad un cigoto o embrión de pocos días. En otras palabras, es un misterio si la *humanidad* reside o no en estas células y, por lo tanto, merecerían el respeto como seres humanos hasta que se demuestre lo contrario.

Frente a estas visiones se encuentra el modelo que podríamos denominar **ambiental**, que considera que en un conjunto de células indiferenciadas que llevan en su interior un programa genético de instrucciones no está un ser humano. Éste va apareciendo progresivamente a medida que el embrión va creciendo en el interior del útero materno y va recibiendo influencias maternas, primero y, después, del entorno exterior tras el nacimiento: influencias culturales y físicas y, finalmente, derivadas también de las propias decisiones de este nuevo ser a lo largo de su vida. Nadie se atreve a poner una frontera clara y tal vez no exista. Para los defensores de esta visión, afirmar que la *humanidad* reside en un programa genético contenido en un saco de proteínas y membranas denominado célula y que, indudablemente, es un ente vivo es una afirmación incompleta y parcial.

Es curioso como la visión del modelo ambiental recupera una antiquísima tradición cristiana según la cual el embrión de pocos meses tiene todavía que adquirir “un alma” (modernamente diríamos: “un conjunto de influencias que lo dotarán de la categoría de ser humano”). Y también es curioso que la visión del valor intrínseco, en su obsesión por equiparar vida humana con persona humana, se acerca peligrosamente a las visiones geneticistas o deterministas (“todo está ya programado”) tan en boga en círculos académicos y sociales americanos de la segunda mitad del siglo XX.

Es imposible no reconocer en esta confrontación antagonica la reedición del debate del aborto con posturas prácticamente calcadas, puesto que, para los “activistas del derecho a la vida”, persona es igual a vida. Esta contaminación dificulta el llegar a acercamientos en el debate de los usos futuros de las células madre.

Pero es en el terreno de las preguntas o temas concretos donde se puede visualizar mejor el supuesto abismo que separa ambas posturas; o las posibilidades de acercamiento pragmático si se está dispuesto a valorar y a distinguir diferentes situaciones y matices.

¿Tiene repercusión ética el origen de un embrión?

Ya hemos visto que, por su origen, puede haber dos tipos de embriones: el “natural” o gamético y el “artificial” o somático. El adjetivo “natural” quiere poner de manifiesto que el embrión gamético se genera cuando se fusionan un espermatozoide y un óvulo, mientras que “artificial” resalta que el embrión somático procede de la fusión de material biológico no destinado a la reproducción. Algunos han querido ver en ello una razón para justificar una diferente valoración ética. Así el embrión gamético tendría un valor superior puesto que se produce siguiendo el procedimiento diseña-

do por la naturaleza para generar un nuevo individuo, mientras que el somático sólo se produce en el laboratorio reprogramando o, si se prefiere, manipulando el destino de material genético no “propio” de este fin. Se asigna así un valor ético intrínseco a la categoría de lo “natural”. Lo natural o biológico tendría una consideración ética superior a lo artificial o humano.

Sin embargo, si se tiene en cuenta cuál sería el resultado final de ambos tipos de embriones cuando fueran implantados en un útero materno –nuevos seres, íntegros, con su propia individualidad, pero indistinguibles bajo cualquier consideración–, parece difícil asumir tal valoración. Pero, tal vez, los que sostienen esta diferencia tienen en mente no los fines reproductivos sino los de investigación o los terapéuticos y están sugiriendo, implícitamente, reservar los embriones gaméticos para la finalidad reproductiva y su no utilización para los otros fines.

Esta sutil matización ética es la base sobre la cual se sustenta una de las grandes controversias actuales, expresada en la siguiente pregunta clave:

¿Qué hacer con los embriones sobrantes de los programas de fertilización in vitro?

Dadas las limitaciones técnicas de esta metodología, es necesario producir muchos embriones adicionales para garantizar el objetivo de un embarazo viable, por lo que se va generando una reserva creciente de miles y miles de embriones sobrantes que no se utiliza. En general, las legislaciones contemplan que, cuando no hay permiso de la pareja donadora o cuando ha pasado un tiempo de almacenamiento prudencial por encima del cual no se puede garantizar la viabilidad de los embriones, éstos no se pueden utilizar ya para fines reproductivos. También, en general, hay un clamor en la

comunidad científica para que se permita la utilización con fines de investigación básica, sobre todo con el fin de conocer mejor los mecanismos de la diferenciación celular, puesto que la investigación aplicada con el objetivo de obtener células madre con uso terapéutico está limitada porque, salvo excepciones, no coincidiría el material genético del embrión con el de los futuros receptores de las células madre derivadas de él.

La justificación está en que estos embriones están destinados a su destrucción o a su congelación indefinida. Luego, aun bajo cualquier supuesto ético, sería un fin noble su aprovechamiento para, como mínimo, contribuir a incrementar nuestro conocimiento de los mecanismos de la vida y, posiblemente, con aplicaciones futuras en la curación o alivio de enfermedades muy graves que lastran la vida de millones de personas. No parece obvio que esta finalidad viole la dignidad natural que se debe asignar a un embrión humano, incluso si se participa de la visión del valor intrínseco. Sin embargo, esta opción choca frontalmente con las convicciones más íntimas de un sector de la sociedad (las de la visión del valor intrínseco), resultantes de nuestros condicionantes históricos de todo orden. La justificación de esta última postura está en dos conceptos: la superioridad ética de los fines naturales y, por tanto, la inviolabilidad del destino de los embriones gaméticos para el fin con el que fueron creados; y, en segundo lugar, la idea, aparentemente irrefutable, de que un ser humano (y un embrión lo es, para esta visión) no puede ser nunca un medio sino un fin en sí mismo. Por lo tanto no se podrían utilizar embriones (personas) para curar a otras personas. Además, como los embriones son personas, gozarían de todos sus derechos, por lo que no podrían ser manipulados o discriminados bajo ningún concepto.

Parece difícil encontrar algún consenso bajo estas premisas. Al contrario, parece que se en-

cuentran nuevos recursos argumentales y una línea con coherencia global para expandir la visión del valor intrínseco a otros temas fronterizos. Así, por ejemplo, se encuentra una razón para descalificar el diagnóstico preimplantacional (selección de embriones en función de anomalías genéticas) o la contracepción, alegando el derecho del óvulo a que no sea manipulado su destino natural que es ser fertilizado por un espermatozoide. Se ha de decir que no todos los participantes de la visión del valor intrínseco, probablemente, llegarán a estas deducciones partiendo de las mismas premisas.

Otro tema afectado directamente por la argumentación es el sentido de las propias técnicas de fertilización *in vitro*. Así, si esta metodología no está lo suficientemente desarrollada desde el punto de vista técnico como para garantizar la no generación de embriones sobrantes que no se podrán implantar, entonces, desde este punto de vista, queda éticamente en entredicho puesto que estos embriones son relegados a la categoría de material de desecho y queda vulnerada así, gravemente, su dignidad como seres humanos, o como seres humanos en potencia. Sin embargo, pocos médicos –y la sociedad en general– negarán hoy en día la utilidad de estos métodos para solucionar graves problemas, como la infertilidad. Aún más, muy pocos, incluso dentro de la visión del valor intrínseco, se plantearían su prohibición bajo las anteriores premisas.

Nos enfrentamos con contradicciones de la sociedad y de la clase médica que no resultan nuevas puesto que, de una manera u otra, siempre han estado presentes en el sempiterno debate sobre el progreso científico. Además, dada la rapidez con la que se está generando el conocimiento científico, muchas veces, sólo tras un tiempo de desarrollo y valoración de las aplicaciones tecnológicas, se está en disposición de efectuar un análisis ético del conocimiento o metodología originales, cuando, tal

vez, están ya plenamente implantados y asumidos por la sociedad.

¿Cómo influyen otros matices sobre el embrión en la valoración ética?

Uno de ellos puede ser la distinción entre **embrión en tubo de ensayo** y **embrión implantado**. La evolución natural de un embrión en un tubo de ensayo sólo es la reproducción celular vegetativa indiferenciada o bien la muerte celular si no se adoptan las adecuadas precauciones. En cambio, un embrión implantado en un útero materno inicia decididamente el programa de generación de un nuevo individuo. Parece claro que pueden tener dos categorías éticas diferentes. Más espinoso de resolver parece el matiz de la **edad del embrión**, puesto que es difícil marcar una frontera temporal que delimite al embrión-célula del embrión-ser humano (o ser humano en potencia). Ya sabemos que la visión del valor intrínseco afirma que esta matización no tiene sentido, puesto que la dignidad humana la adquiere el embrión desde el mismo momento de la concepción. Sin embargo, hay suficientes datos, desde la ciencia al derecho, que plantean que el tiempo sí puede ser un factor que se debe valorar, de acuerdo con la visión gradualista o ambiental. Así, se sabe con certeza que hasta los 14 días no se puede distinguir entre células que darán lugar al nuevo individuo y las células auxiliares que formarán la placenta, órgano que no es parte del nuevo ser. Desde el derecho, en muchos países se ha legislado sobre confrontaciones de derechos que van mucho más allá de las 2 semanas citadas¹, afrontando pragmáticamente, en mayor o menor medida, problemas sociales candentes.

Otra matización importante es la **metodología** empleada. La metodología debe ser el

primer referente ético para cualquier científico. Hay suficiente consenso en que no se deben utilizar métodos deficientemente desarrollados, o con pocos controles, o sin suficientes garantías de éxito, entre otros, y que todos los proyectos deberían ser validados por los comités de ética de las diferentes instituciones donde deberán llevarse a cabo. De ahí la importancia de que el sector público tome la primacía que le corresponde en este campo del conocimiento, dado que las garantías que ofrece son infinitamente superiores a las que se suelen exigir en el seno de las compañías biotecnológicas privadas. En éstas, como es lógico, las consideraciones de rentabilidad económica son prioritarias y ya se está viendo cómo se suelen embarcar en proyectos de gran impacto mediático aunque muy poco rigurosos científicamente, con el fin de condicionar psicológicamente a los mercados de capitales de los que dependen.

En principio, cuando se admite la clonación terapéutica se acepta la superioridad de la transferencia de núcleo de célula somática para la generación del embrión, tanto desde el punto de vista que permite mayores aplicaciones científicas como porque permite obviar objeciones éticas en determinados círculos que pueden suponer, como ya hemos visto, la producción de embriones gaméticos para fines terapéuticos o de investigación.

Finalmente, está el matiz del **fin** que se le quiera dar al embrión con las técnicas de clonación. Hay consenso generalizado en rechazar el fin reproductivo, al menos por ahora. Serias dudas hay sobre la selección de sexo o caracteres, que puede introducir aspectos de frivolidad y eugenesia irresponsable. Sin embargo, se ha de matizar según cada caso, y ésta es la regla de oro que se ha de aplicar en estos temas: la valoración individualizada según las circunstancias que rodean a cada pregunta y huyendo de respuestas generales. Así pocos,

¹ Véase, desde diferentes constituciones, las regulaciones sobre el derecho al aborto.

con seriedad, plantearían objeciones a la selección por aberraciones genéticas, o a la del sexo cuando va ligado a alguna de estas aberraciones. Gran consenso hay, como hemos dicho antes, en el mundo de la ciencia en aceptar fines de investigación o terapéuticos sobre la base de proyectos científicamente rigurosos y con exhaustivos controles por parte de organismos públicos (derivados, por tanto, de la misma representación democrática de la sociedad). Por ello, es vital que el financiamiento proceda en su mayoría de fondos públicos. Es más, es discutible éticamente la iniciativa privada no controlada en temas que, con tanta trascendencia, pueden afectar al futuro del ser humano.

Y para terminar,

¿Tienen sentido las posturas unilaterales?

Con esta cuestión nos estamos planteando el hipotético o real caso de un país que, tras un serio debate con participación de todas las esferas de reflexión implicadas, decidiera adoptar una serie de medidas legislativas para prohibir las técnicas de clonación por considerar que atentan contra los fundamentos éticos de su sociedad. Sucedería que, probablemente, existirían a su alrededor otros países cuyas sociedades podrían haber enfocado el tema de otra manera y permitido el desarrollo de estas técnicas. El caso es real, ya que países como el Reino Unido, Suecia y, dentro de poco, Francia, han aprobado leyes que permiten las técnicas de la clonación terapéutica. ¿Cuál puede ser la consecuencia? La fuga de científicos interesados en ellas, el traslado de usuarios (que se lo puedan permitir) cuando las aplicaciones terapéuticas sean una realidad y, también, el distanciamiento científico y tecnológico entre los dos tipos de países. Hay casos más flagrantes, como el que un país prohíba el desarrollo de estos métodos en su

territorio, pero permita la importación de células madre obtenidas por los mismos métodos en otros países. Y el caso extremo y más escandaloso desde el punto de vista moral: que un país, el más avanzado de todos en esta parcela del conocimiento, como es EE.UU., prohíba tajantemente todos estos métodos en sus instituciones y con sus fondos públicos por considerarlos éticamente inaceptables, pero permita (y hasta aliente) la iniciativa privada en los mismos.

Realmente, no tienen sentido las posturas unilaterales.

Conclusión

La metodología de la clonación terapéutica para la obtención de células madre que abra el camino de la medicina regenerativa ha creado grandes esperanzas. Tanto entre los enfermos de graves enfermedades invalidantes, que ven de nuevo una luz a sus males tras años en que se ha hablado mucho de terapia génica – pero sin acabar de concretarse en opciones terapéuticas reales–, como entre los científicos, que tienen ante sí herramientas muy poderosas para profundizar en el conocimiento de los mecanismos de la diferenciación celular. También ha abierto un aguerrido debate acerca de la profanación, por estas metodologías, de barreras éticas y religiosas hasta ahora infranqueables para gran parte de la sociedad. Nos enfrentamos a un problema en el que las posturas ideológicas preconcebidas y la superficialidad mediática propia de nuestro tiempo no ayudan precisamente al objetivo de lograr consensos que permitan el avance razonable y controlado del conocimiento científico. Nos enfrentamos también a un conflicto de derechos, en el cual los dirigentes de nuestras sociedades tendrán que escoger prioridades y asumir la responsabilidad de su elección, a saber, la confrontación entre el respeto a la dig-

nidad de los seres humanos unicelulares y el derecho de miles de personas enfermas a tener una esperanza de curación aprovechando los conocimientos de la sociedad en la que viven y a la que contribuyen.

Finalmente, creemos que cuando los grandes dilemas irresolubles se concretan en problemas acotados e individualizados, es más fácil acordar soluciones razonables para todos, aportando pragmatismo y sentido común a cada situación.

Bibliografía

Abel F. Embrió humà i medicina regenerativa. Meravella de les meravelles. *Bioètica & Debat. Tribuna oberta de l'Institut Borja de Bioètica* 2000; 22:1-5.

Evers K. European Perspectives on therapeutic cloning. *New England Journal of Medicine* 2002; 346:1579-1582.

Lacadena JR. Embriones humanos y cultivos de tejidos: reflexiones científicas, éticas y jurídicas. *Revista de Derecho y Genoma Humano* 2000; 12:191-212.

López C. *No cerrar puertas*. El País. Madrid, 2 de diciembre de 2001: 21.

López Moratalla N. *Demasiadas Inseguridades*. El País. Madrid, 2 de diciembre de 2001: 21.

Raya A, Izpisúa C. *¿Qué podemos hacer con las células?* El País, Supl. Dom. Madrid, 2 de diciembre de 2001: 3.

Sampedro J. *Próxima meta: clonación de seres humanos*. El País, Supl. Dom. Madrid, 2 de diciembre de 2001: 1-3.

Soria B y Juan V. *Células madre, embriones y clonación: ¿el nacimiento de un nuevo paradigma?* El País. Madrid, 16 de enero de 2002: 24.

Vogelstein B. When a clone is not a clone. *HMS Beagle* 2002; 118.

Weissman IL. Stem cells – scientific, medical and political issues. *New England Journal of Medicine* 2002; 346: 1576-1579.

Wertz DC. Embryo and stem cell research in the USA: a political history. *Trends in Molecular Medicine* 2002; 8: 143-146.

PERSPECTIVAS SANITARIAS PROMETEDORAS DEL CLONAJE HUMANO

Fermin Rolando Schramm*

Resumen: Para evaluar las promesas del clonaje humano –tanto las terapéuticas como las reproductivas– se puede partir de dos puntos de vista pertinentes: el sanitario y el de la bioética laica. El punto de vista sanitario, a través de políticas públicas de prevención y de promoción de salud adecuadas a las condiciones objetivas existentes, busca proteger la población humana de enfermedades innecesarias. El clonaje puede, en principio, ser parte de una política sanitaria, con la condición de que sean respetados los derechos fundamentales del individuo –en particular el derecho a la autodeterminación personal–, los derechos sociales –como la justicia distributiva– y los derechos de tercera generación –que incluyen medidas protectoras de bioseguridad. La bioética laica busca entender la eticidad del clonaje por medio del análisis racional e imparcial de las implicaciones morales de su uso y, si se considera legítimo, proponerlo como medio para proteger la salud humana. A pesar de sus funciones aparentemente muy diferentes, tanto el clonaje terapéutico como el reproductivo buscan responder al desafío del sufrimiento humano innecesario: el clonaje terapéutico, gracias a la técnica que utiliza células-madre o estaminales totipotentes, busca producir órganos y tejidos para eliminar el sufrimiento evitable; el clonaje reproductivo puede también paliar formas de sufrimiento humano innecesario y puede, por ende, ser considerado un caso particular del terapéutico.

Palabras clave: Clonaje terapéutico, clonaje reproductivo, salud pública, moralidad, bioética laica

PROMISING HEALTH PERSPECTIVES FOR HUMAN CLONING

Abstract: To evaluate the promises of human cloning, both therapeutic and reproductive, we can start from two pertinent points of view: health and secular bioethics. Under the point of view of health, though public prevention and health promotion policies, adequate to objective existing conditions, they try to protect human population from unnecessary diseases. Secular bioethics seeks to understand the ethics of cloning through rational analysis, free from the moral implications of its use; and if the conclusion is that it is legitimate, to propose it like a tool to protect human health. In spite of their apparently very different functions, both therapeutic cloning and reproductive cloning seek to respond to the challenge of unnecessary human suffering: therapeutic cloning, thanks to the technique that uses totipotent stem cells, seek to grow organs and tissues to eliminate avoidable suffering; reproductive cloning may also diminish forms of unnecessary human suffering and if can, therefore, to be considered a particular case of therapeutic approach.

Key words: Therapeutic cloning, reproductive cloning, public health, morality, lay bioethics

PERSPECTIVAS SANITARIAS PROMETEDORAS DA CLONAGEM HUMANO

Resumo: Para avaliar corretamente as promessas da clonagem humana, tanto as terapêuticas como as reprodutivas, pode-se partir de dois pontos de vista pertinentes: o ponto de vista sanitário e o ponto de vista da bioética laica. O ponto de vista sanitário, graças a políticas públicas de prevenção e promoção da saúde adequadas às condições objetivas existentes, visa proteger a população humana do adoecimento não necessário. A bioética laica procura entender a eticidade da clonagem através da análise racional e imparcial das implicações morais de seu uso e, se este for considerado legítimo, propô-lo como meio para proteger a saúde humana. Apesar de ter aparentemente funções muito diferentes, tanto a clonagem terapêutica como a reprodutiva buscam responder ao desafio do sofrimento humano não necessário: a clonagem terapêutica, graças à técnica que utiliza células-tronco totipotentes, busca produzir órgãos e tecidos para eliminar o sofrimento evitável; a clonagem reprodutiva pode também eliminar formas de sofrimento humano evitáveis e pode, portanto, ser considerada um caso particular da clonagem terapêutica.

Palavras-chave: Clonagem terapêutica, clonagem reprodutiva, saúde pública, moralidade, bioética laica

* PhD. Profesor e Investigador Titular de Ética Aplicada y Bioética en la Escuela Nacional de Salud Pública de la Fundación Oswaldo Cruz, ENSP-FIOCRUZ (Rio de Janeiro, Brasil).

Correspondencia: roland@ensp.fiocruz.br

Introducción

La tesis que quiero presentar en este texto es que el clonaje puede ser considerado moralmente legítimo si intenta evitar el sufrimiento humano innecesario causado por enfermedades o incapacidades remediabiles, como todas las enfermedades de origen genético, por una parte, y las enfermedades dependientes del sexo del progenitor o la propia esterilidad, por otra.

Aunque muchos autores hagan una distinción entre clonaje terapéutico y clonaje reproductivo, considero que esta distinción no es pertinente cuando se tiene en cuenta que el sufrimiento psíquico puede ser tan nocivo como el sufrimiento físico. Por eso es posible hablar del clonaje humano como una perspectiva sanitaria prometedora.

La perspectiva prometedora del clonaje humano puede ser abordada a partir de dos puntos de vista: el punto de vista de la salud pública, o sanitario, y el punto de vista de la bioética laica, o secular. Los dos son, por supuesto, distintos, pero no separados.

El punto de vista sanitario se relaciona con los medios que son necesarios para la prevención de enfermedades evitables y la promoción de estilos de vida saludables en poblaciones humanas. Al alero de políticas públicas protectoras –basadas en datos epidemiológicos fidedignos–, deseos individuales legítimos, disponibilidad de recursos humanos y materiales, y otros aspectos importantes de la coyuntura global.

La bioética laica se ocupa de conflictos y dilemas morales que surgen de prácticas humanas que generan conflictos de intereses y de valores entre individuos y entre grupos o clases sociales, buscando describirlos y comprenderlos de la manera más imparcial posible (aspecto descriptivo), proponiendo soluciones consideradas razonables por todos los afectados

(aspecto normativo), intentando también proteger los intereses legítimos de los mismos (aspecto protector).

El punto de vista sanitario debe privilegiar además, en casos de conflictos, los intereses colectivos respecto de los individuales. Desde ahora, es posible afirmar que la bioética laica considera moralmente legítimos tanto el respeto por la autonomía personal como la preocupación por el bien común, intentando establecer ámbitos distintos de la moralidad, es decir, el ámbito interpersonal y el ámbito social o colectivo, cada uno con su pertinencia y legitimidad. Por consiguiente, ella se enfrenta, a menudo, con conflictos muchas veces insolubles, llamados dilemas morales. Pero esto es característico de las sociedades complejas contemporáneas, en las cuales existen muchas comunidades morales y, por ende, muchos de los conflictos de intereses y valores no pueden ser resueltos *a priori* por decisiones que satisfagan a la mayoría sino, más razonablemente, *a posteriori* a través de acuerdos entre los directamente afectados.

Siendo así, salud pública y bioética laica tienen sus diferencias, pero también, por lo menos, un denominador común: la tarea de proteger a aquellos individuos susceptibles de sufrir daños con efectos irreversibles y significativos, a causa de prácticas humanas. Es decir, la salud pública y la bioética tienen la tarea de proteger a las poblaciones humanas contra la vulnerabilidad o, dicho mejor, contra la susceptibilidad de sufrir daños.

Los dos puntos de vista comparten, además, la preocupación común por el bienestar o calidad de vida de las poblaciones humanas. Y tienen un supuesto común: el derecho humano de transformar la naturaleza, incluso la naturaleza humana, con las herramientas de la ciencia y la técnica. Todo ello de acuerdo con proyectos humanos compartidos, en la medida en que sean

respetados los equilibrios sistémicos que garantizan una calidad de vida razonable, no solamente para las generaciones presentes, sino también para las futuras, consideradas en sus contextos que son también naturales.

Dicho de otra manera, ambos puntos de vista aceptan, *prima facie*, que el progreso del conocimiento en general, y del conocimiento técnico-científico en particular, constituyen un valor ético fundamental, pues corresponden a la aspiración legítima del ser humano de mejorar sus potencialidades y de no sufrir de manera innecesaria.

Considero que las confluencias de ambos puntos de vista pueden constituir el contexto discursivo más apropiado para resolver conflictos de valores entre actores sociales moralmente competentes y políticamente tolerantes, incluso respecto de hechos conflictivos como la clonación reproductiva.

La bioética laica aplicada a la salud pública y al clonaje humano

Aplicada al campo de las prácticas de salud, la bioética laica intenta resolver los conflictos morales generados por tales prácticas a través de dos estrategias principales: (a) la descripción y comprensión de los argumentos racionales y comunicables que pueden sustentar una conducta determinada; (b) la prescripción del comportamiento más razonable a la luz de (a). Por ello puede decirse que (a) es la condición necesaria del acto moral y (b) su condición suficiente, ya que ambas, en conjunto, sirven para proponer y aplicar las medidas protectoras de todos los afectados en un determinado conflicto de intereses.

Referida a los conflictos morales que pueden surgir sobre el clonaje humano, la bioética laica tiene las siguientes tareas:

1) *Descriptiva*, intentar comprender la natura-

leza de los conflictos morales que resultan de las preferencias de los afectados.

2) *Normativa*, intentar proscribir los comportamientos que pueden ser considerados, con razón, incorrectos, y prescribir los comportamientos considerados correctos. Respecto de ambos, será privilegiado el más correcto o rechazado el más incorrecto.

3) *Protectora*, intentar proteger a los afectados contra las amenazas de sufrir daños significativos e irreversibles.

Las tareas 1 y 2 surgen, históricamente, de la doble necesidad de “generar una reflexión racionalmente coherente y pragmáticamente eficiente”(1). La tarea 3, aunque corresponda al primer sentido conocido de la palabra griega *ethos*, se confunde con los cuidados parentales y, por ende, con el propio paternalismo médico y pertenece a la tradición preventiva de la salud pública(2). Sólo aparece tardíamente, de manera explícita, en el campo de las éticas aplicadas, para intentar responder a exigencias sociales impostergables de protección de los participantes en la investigación biomédica, en el marco de sociedades de complejidad creciente y, por ende, de aumento del riesgo de posibles abusos de poder(3).

Considerando, además, que la bioética laica se preocupa de la calidad de la vida humana en su contexto natural y sociocultural, la tarea protectora implica, necesariamente, la preocupación por “los actos humanos que eventualmente tendrán efectos irreversibles sobre fenómenos vitales(4)”.

Finalmente, la tarea protectora se refiere a la emergencia, durante los años 90, de una verdadera “bioética pública”(5), preocupada por los efectos de las políticas públicas de salud en función de su eficacia (es decir, en la mejor relación *inputs-outputs*) y de la equidad (en el

sentido aristotélico de adaptación de la ley general a las particularidades de las situaciones)(6).

Las controversias acerca de la moralidad del clonaje humano

El clonaje humano constituye, actualmente, objeto de controversias. Sobre todo el clonaje reproductivo, a pesar de constituir, eventualmente, una respuesta apropiada al sufrimiento moral causado por la esterilidad en parejas que no quieren escoger la adopción (ciertamente loable, pero no moralmente compulsiva), o para seleccionar el sexo del hijo o hija en enfermedades de origen genético vinculadas al sexo.

En las sociedades democráticas y multiculturales las controversias son inevitables, puesto que puede coexistir más de una concepción legítima acerca de lo que es bueno y/o justo, malo y/o injusto. Concepciones legítimas, aunque en conflicto y no necesariamente conmensurables o, por lo menos, no conmensurables *a priori*, sino solamente por medio de acuerdos *a posteriori* entre las partes. Por ello, se puede decir que existe una controversia referida a la moralidad del clonaje, es decir, acerca del conjunto de argumentos morales en pro y en contra de la utilización de la biotécnica llamada “clonaje”, con fines terapéuticos y/o reproductivos, y que pretende producir seres vivos o partes de ellos (por ejemplo, órganos o tejidos) que en principio son copias iguales al original desde el punto de vista de alguna(s) característica(s) considerada(s) pertinente(s).

Una primera pregunta espontánea surge frente a esta nueva forma de terapia o/y reproducción: ¿El ser humano tendría el derecho de interferir en los procesos naturales de la vida o, para usar el lenguaje religioso, en los propósitos divinos?

Algunos contestan que sí, otros que no. Quienes dicen que sí, lo hacen teniendo a la

vista los posibles y probables beneficios para la salud humana, ya sea porque el clonaje permitiría la reproducción en parejas que no pueden tener descendientes de manera satisfactoria y con otros medios, ya sea porque el clonaje permitiría tener una reserva de partes saludables del cuerpo humano, capaces de sustituir las partes enfermas. Esta respuesta es intuitivamente correcta desde el punto de vista moral, pues se fundamenta en el argumento utilitario de un posible y probable aumento del bienestar humano o de una reducción del sufrimiento. Los que responden negativamente, defienden el argumento según el cual los riesgos, de varios tipos, serían mucho más importantes que los beneficios potenciales, razón por la cual el clonaje humano debería ser rechazado. Pero, argumentando de esta manera, deben entonces aceptar la siguiente objeción: si el Hombre no pudiera interferir en los procesos naturales, en realidad no habría prácticamente ningún tipo de ciencia legítima, ni práctica médica legítima, ni tampoco praxis legítima alguna, pues todas esas actividades son, de hecho, transformaciones (positivas o negativas) de fenómenos y procesos naturales. En efecto, lo que hace la medicina es interferir en los procesos naturales que son considerados perjudiciales a los seres humanos, es decir, evitar enfermedades y molestias no deseables y nadie puede negar, razonablemente, que la medicina es en principio algo bueno. Por lo menos para todos aquellos y aquellas que piensan que evitar enfermedades innecesarias y promover una salud razonable es algo bueno.

Siendo así, en la perspectiva de la salud pública y de la bioética laica, menos preocupados por el valor de la vida en sí y más por la calidad de la vida y por el valor de la vida como condiciones necesarias para obtener otros bienes considerados importantes, el clonaje humano puede ser estimado *prima facie* como moralmente legítimo, pues el ser humano, aunque sea un

ser natural como los otros seres vivos, es también un ser que intenta superar su condición demasiado humana (es decir, “natural”), un ser cultural y técnico. Y, como tal, es un ser que necesariamente interfiere en los procesos naturales por razones de supervivencia, de salud o por otras buenas razones, como, por ejemplo, vencer dificultades personales debido a limitaciones físicas.

Sin embargo, conviene observar que muchas de las controversias surgen no tanto a causa de la discrepancia absoluta entre sistemas de valores, sino porque no están claros los términos del debate y por la utilización de analogías no siempre correctas. Si esto es verdad, el uso correcto de tales términos se vuelve condición necesaria, aunque no suficiente, del análisis de su aceptabilidad moral¹.

El término “clonaje”, las analogías con los gemelos monozigotos y las implicaciones bioéticas

El primer comentario se refiere al propio término “clonaje”, entendido como la reproducción de células o individuos genéticamente idénticos, y a la utilización de la analogía con los gemelos monozigotos.

De hecho, cuando se habla identidad (del latín *idem*) entre dos seres o entes, no se puede confundir con la ipseidad (del latín *ipse*)(7). Así, un clon solamente puede ser, eventualmente, idéntico a su original pero no lo mismo. Esta distinción es importante cuando se afirma, por ejemplo, que el clonaje de un individuo humano implicaría una especie de predeterminación

de su identidad personal, lo que significaría negar el ejercicio de su autonomía futura.

El segundo comentario se refiere a la analogía hecha entre clon y gemelo monozigoto. Esa analogía es incorrecta, aunque pueda servir, estratégicamente, para evitar la discriminación entre clones y no clones. En realidad, un clon humano solamente tiene el mismo DNA nuclear del ser original pero no el DNA mitocondrial. Y el original, en rigor, tampoco es el “genitor” del clon, puesto que la forma de reproducción es agámica, es decir, hecha sin la unión entre gametos masculinos y femeninos o fecundación, siendo, por consiguiente, sólo una copia *sui generis* del original; en cambio, los gemelos monozigotos tienen el mismo patrimonio genético y son el producto de la fecundación. Es decir, los gemelos monozigotos comparten los dos tipos de DNA, pero este no es el caso de los clones.

Siendo así, un clon tiene una nueva forma de identidad, no siendo ni un “hijo” ni tampoco un “hermano”, nacido más tarde, del original clonado. En términos antropológicos, se puede decir que con los clones humanos surgiría un nuevo paradigma de parentesco entre los individuos de la especie *homo sapiens* y también surgiría la necesidad moral de proteger este nuevo tipo de ser humano contra todo tipo de discriminación, como cualquier otro miembro de la gran familia humana. En resumen, la cuestión de la no-discriminación de los clones humanos extendería el campo de la consideración moral y, por ende, de la cultura ética(8).

Desde un punto de vista bioético, si condenásemos moralmente la creación de clones ello implicaría que crear seres iguales debería ser también moralmente ilegítimo, como, por ejemplo, la creación de gemelos monozigotos. ¿Sería esto razonable? Me parece que no, de la misma manera que no existen razones moralmente defendibles para discriminar a las niñas

¹ Eso no significa, por supuesto, una infracción a la *ley de Hume*, que prohíbe derivar valores de hechos, sino solamente preocuparse con los hechos pertinentes que deberán ser evaluados a la luz de valores o principios morales concurrentes. En otros términos, el análisis moral no compara hechos y valores, sino hechos pertinentes y no pertinentes, de una parte, y un sistema de valores con otro sistema de valores, por otra parte.

de los niños, a los blancos de los negros, etc. De este modo, debemos tener mucho cuidado con no discriminar a los “iguales”, pues ¡eso sería tan reprobable como discriminar a los diferentes! Y la bioética laica tiene un papel importante en eso, puesto que, en todas sus dimensiones, se busca justamente rechazar todas las formas discriminatorias *a priori* posibles, de ahí su fuerte vocación democrática y pluralista. Además, la bioética debe aplicar valores o principios que sean los más generales posibles y no crear éticas *ad hoc*, pues éstas implican necesariamente alguna discriminación *a priori* y, por ende, alguna forma de injusticia.

Bioética del clonaje terapéutico y reproductivo

En el debate moral sobre clonaje, muchos autores hacen una distinción, considerada pertinente, entre clonaje terapéutico y clonaje reproductivo², considerando el primero moralmente defendible, pero no el segundo.

El clonaje reproductivo produce, en teoría, un organismo genéticamente idéntico al original. “En teoría”, porque, como hemos visto, el clon sólo comparte el DNA nuclear con el original y porque el clonaje puede servir, justamente, para evitar enfermedades de origen mitocondrial.

Sin embargo, la posibilidad teórica de producir un clon humano existe, aunque subsisten aún muchos problemas científicos y técnicos que deben ser resueltos. Por ejemplo, no conocemos aún la estructura completa del genoma humano, sus funciones exactas, las modalidades de su evolución, ni tampoco cuáles son los genes que sintetizan tales proteínas y cómo ello acontece (objetos, respectivamente, de las incipientes genómica estructural, genómica fun-

cional, genómica evolutiva y de la proteómica)(9).

Pero estos no son problemas de tipo moral y es muy probable que sean resueltos si se demuestra su utilidad en la prevención de enfermedades y en la promoción de la salud. Siendo así, la moralidad del clonaje reproductivo implica ponderar si esta técnica puede ser considerada ética o no, es decir, si puede servir en el combate contra el aumento de la infertilidad humana u otras enfermedades de origen genético. Si así fuera, ella puede considerarse legítima, puesto que evita sufrimientos innecesarios. El clonaje reproductivo puede, por ejemplo, ser útil para ayudar a parejas que quieren tener hijos/as sin recurrir a la reproducción asistida heteróloga (por medio de un donador externo a la pareja) o si quieren seleccionar el sexo del hijo para evitar enfermedades genéticas vinculadas al sexo. Pero, en todos estos casos, el clonaje reproductivo se confunde, de hecho, con el clonaje terapéutico, razón por la cual no hay distinción significativa entre los dos tipos de clonaje y, por ende, *la moralidad del clonaje reproductivo puede ser considerada un caso particular de la moralidad del clonaje terapéutico*, siendo que *si el clonaje terapéutico es moralmente deseable lo será también, mutatis mutandis, el clonaje reproductivo*.

El clonaje terapéutico es considerado como menos problemático que el clonaje reproductivo, puesto que tendría como finalidad explícita la prevención contra algunas enfermedades evitables y la promoción de la salud deseable. Actualmente ya se conocen centenares de enfermedades que tienen un origen genético y es muy probable que, con el desarrollo de la investigación, sean muchas más. Por ende, el clonaje terapéutico puede ser considerado moralmente legítimo debido al hecho de evitar el sufrimiento innecesario de muchas personas y de promover políticas públicas de salud.

² Ver, por ejemplo, los números temáticos siguientes: *Journal of Medical Ethics* 1999; 25(2). *Cambridge Quarterly of Health Care Ethics* 1998; 7(2).

Por supuesto, es posible argumentar que, en casos de infertilidad, es siempre posible adoptar bebés ya nacidos, pero esa es una decisión que implica una gran responsabilidad y, por lo tanto, debe ser libre. Es decir, por el hecho de ser un acto que muestra un alto grado de solidaridad con sus semejantes y porque depende de una supererogación valórica del individuo, la solidaridad no puede ser necesariamente compulsiva(2) y, ciertamente, la adopción no siempre resuelve los problemas internos de una pareja.

Otra cuestión muy debatida se refiere al clonaje de embriones humanos para su utilización en la investigación, considerada moralmente más problemática que la utilización de embriones sobrantes de la fertilización *in vitro*, pues implica producir embriones para destruirlos en el proceso de su utilización(10). Pero esa modalidad no implica nuevas cuestiones morales, diferentes de aquellas ya discutidas sobre la utilización de embriones humanos en la investigación o sobre el aborto(11,12).

Respecto del argumento que considera el clonaje reproductivo moralmente ilegítimo porque implicaría una “hetero-determinación” del clon no respetando, por ende, su eventual consentimiento ni la condición necesaria a la libertad (que es un “futuro abierto” y una no deseable “eugenésica liberal”)(13), se puede contra argumentar que, si bien la bioética laica considera muy importante la autodeterminación personal (y su variante del consentimiento libre e informado), en este caso el argumento se vuelve paradójico, ya que no se puede afirmar al mismo tiempo que la personalidad es directamente dependiente e independiente de la determinación genética, en caso contrario se establece un paralogismo al presuponer y negar la misma premisa del determinismo genético aplicado a la formación de la personalidad.

De hecho, la formación de la personalidad es el producto de una interacción muy comple-

ja entre los datos biológicos, la adquisición del lenguaje, la socialización y la autoestima personal. Además, hasta hoy no está demostrado que el ejercicio de la autonomía personal, o de la autodeterminación, depende de características biológicas y, *a fortiori*, no es razonable afirmar que ella estaría limitada por una salud buena (que es en principio el objetivo deseable de la clonación). Finalmente, aunque se pueda admitir por *Gedankenexperiment* (“ejercicio mental”) que el clonaje limitaría de alguna forma significativa la autodeterminación, se debe razonablemente preguntar ¿por qué el clonaje sería, *mutatis mutandis*, diferente de la educación, siendo que ésta también busca “orientar” la personalidad del ser humano hacia una conducta considerada aceptable por el grupo en el cual se inscribe?

Resumiendo, la reducción, más allá de lo razonable, de la personalidad a la dimensión genética, es decir, más allá, por ejemplo, de las limitaciones al ejercicio de la autonomía personal que puede resultar de una salud defectuosa, implica la negación, contra intuitiva, del papel de la interacción con el medio ambiente y, sobre todo, del papel de las relaciones interpersonales y de la interacción social y, por ende, ¿la reducción de la propia ética a un epifenómeno de la biología?

Bioética del clonaje de organismos humanos, de órganos y tejidos humanos

El término “clonaje” puede referirse a organismos humanos enteros o a sus partes, es decir, a órganos y tejidos humanos.

(A) El clonaje de órganos y tejidos es una técnica emergente que usa células estaminales (*stem cells*) saludables –que tienen una gran capacidad de proliferación y de originar diferentes tipos de tejidos–, con el propósito de producir los tejidos deseados para fines terapéuticos, es decir, para sustituir tejidos enfermos en

casos de infarto del miocardio, ictus cerebral, enfermedad de Parkinson, paraplejas, diabetes y otros.

Actualmente se conocen dos fuentes principales de células estaminales (*ce*): 1) las *ce* derivadas de embriones humanos en su estadio de blastocisto (*embryonic stem cells*), es decir, de preimplante (100-200 células), que según sus descubridores son pluripotentes y tienen la capacidad de reproducirse en cantidad en principio ilimitada(14); 2) las *ce* que se encuentran en varios órganos de organismos humanos ya nacidos, como en la médula ósea(15), el cerebro(16), el tejido adiposo(17) o el propio cordón umbilical.

Por tener una finalidad explícitamente terapéutica, el clonaje de órganos y tejidos abre nuevas y prometedoras posibilidades de protección de la salud, en particular las *ce* embrionarias, consideradas la mejor fuente debido a su muy probable “totipotencialidad”, es decir, a su capacidad de desarrollarse, en principio, en cualquier tipo de célula del organismo y de regenerar cualquiera de sus funciones. En ese sentido, la biotécnica del clonaje de *ce* puede convertirse en una nueva, prometedora y más segura técnica de la medicina de los trasplantes de órganos y tejidos, evitando algunos de los conflictos morales tradicionales en ese campo. Debido a su función terapéutica, las *ce* tienen también una aceptación social creciente, no siendo objeto, por ende, de objeciones morales sustantivas (por lo menos desde el doble punto de vista de la salud pública y de la bioética laica), si se respetan las necesarias medidas de bioseguridad y el principio de equidad que regula su acceso.

Sin embargo, existen cuestiones no aclaradas y algunas dificultades. Por ejemplo:

- Las *ce* de la médula tienen la ventaja terapéutica de evitar el rechazo pues son célu-

las del propio beneficiario, pero también tienen la desventaja de no poder ser utilizables si el donador-beneficiario es portador de alguna enfermedad de origen genético. También existe una fuerte sospecha que no sean totipotentes. Pero nada impide que las técnicas de ingeniería genética resuelvan el primer problema transformando, por transgenia, las *ce* para evitar la transmisión de los genes enfermos.

- Las *ce* del cordón umbilical tienen también la ventaja de evitar el rechazo (por las mismas razones de las *ce* de la médula) y la desventaja de no ser utilizables en el caso de enfermedades de origen genético, tampoco sabemos si son totipotentes. Además, existe una fuerte sospecha de que esas *ce* no existen en número suficiente.
- Las *ce* de los tejidos fetales excedentes de la reproducción asistida son probablemente totipotentes, pero tienen el riesgo de la incompatibilidad y del consiguiente rechazo.
- Las *ce* embrionarias son, con mucha probabilidad, totipotentes siendo, por ende, consideradas la mejor fuente conocida, pero tienen también el riesgo del rechazo.

De cualquier manera, todos esos conocimientos están sujetos a revisión, de acuerdo con los progresos científicos futuros.

Los embriones utilizados para producir las *ce* vienen de tres fuentes:

- Del tratamiento contra la infertilidad y que no son más utilizados (los así llamados “embriones sobrantes” o *spare embryos*);
- De la investigación sobre la fertilización *in vitro* (IVF);
- De la clonación por transferencia nuclear (técnica desarrollada por Ian Wilmut y su equi-

po del Roslin Institute en la creación de la oveja Dolly)(18) con finalidad terapéutica.

Por representar una nueva modalidad de técnica de los trasplantes, supuestamente mucho más segura que las técnicas anteriores, se ha comparado su importancia terapéutica a la introducción de los antibióticos en medicina(19). Sin embargo, existen también algunas dudas importantes como, por ejemplo, aquella que se refiere a la facilidad de la proliferación de las *ce*, hecho que permite compararlas a células cancerígenas.

(B) El clonaje de organismos humanos enteros es, por el momento, una simple posibilidad prometida por especialistas en reproducción humana asistida, a pesar de que un primer bebé clonado (hecho a partir de la técnica de la transferencia nuclear) fue anunciado por Severino Antinori para diciembre de 2002, durante el 18º Congreso de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y de Embriología, ESHRE(20), aunque no exista comprobación, hasta hoy, de sus declaraciones.

Como hemos visto en la primera parte, el clonaje reproductivo es casi universalmente rechazado por, supuestamente, no ser considerado una terapia. Pero también hemos visto que, de hecho, puede ser considerado una terapia contra la esterilidad de parejas que, por algún motivo, no pueden reproducirse de otra manera: porque no quieren adoptar niños ya nacidos, para evitar a sus descendientes enfermedades de origen genético vinculadas al sexo o para prevenir el riesgo de enfermedades causadas por los genes recesivos, en formas de reproducción asistida que utilizan gametos de donadores. Por consiguiente, el clonaje reproductivo es moralmente legítimo por las mismas razones del clonaje terapéutico.

Sin embargo, el clonaje reproductivo es todavía una técnica con alta probabilidad de ries-

go de malformaciones congénitas o de envejecimiento precoz del organismo clonado. Es también una técnica de efectividad baja (posibilidad admitida por Ian Wilmut a la prensa internacional a partir de su experiencia con el clonaje de Dolly), razón por la cual parece razonable evitarla provisoriamente hasta que sean aclarados los riesgos reales para la salud del clon. Pero Antinori, haciendo una analogía con los primordios de la fecundación *in vitro*, piensa que la probabilidad de riesgo en humanos es comparativamente inferior a la de otros mamíferos.

Otro problema, aparentemente más sustantivo desde el punto de vista moral, se refiere al hecho de que el clonaje reproductivo, al utilizar *ce* embrionarias totipotentes, debe necesariamente destruir los embriones utilizados. Y esto puede ser considerado moralmente inaceptable si, por ejemplo, se piensa que el embrión tiene un estatus moral que merece protección.

De hecho, desde el punto de vista bioético laico, la pregunta pertinente sobre la utilización de las *ce* embrionarias se refiere a la licitud moral de producir embriones humanos para que se usen en beneficio de otros individuos humanos, es decir –como preguntan algunos–, si es moralmente correcto usar un “ser” humano para beneficiar a otro ser humano. Esto está prohibido por el Código de Nuremberg y por la Declaración de Helsinki, por lo menos cuando no se trata de legítima defensa. Otros van más allá y preguntan si es lícito matar un ser humano para favorecer la investigación científica que, en el futuro, posiblemente beneficiará a otros seres humanos (también prohibido por el Código de Nuremberg y la Declaración de Helsinki). Y algunos llegan hasta el punto de considerar este tipo de investigación una forma de “canibalismo”(19).

En otros términos, como la técnica que utiliza las *ce* embrionarias implica la destrucción del embrión, debemos saber si existen buenas

razones para hacerlo. Pero esta cuestión depende de otra, que se refiere al estatuto moral del embrión y que pregunta si deben existir límites éticos a su utilización y, por ende, si debe existir alguna forma de protección impostergradable.

A este respecto existen dos posiciones opuestas: una que se puede llamar “restrictiva”, la otra “gradualista”. La primera afirma, substancialmente, que el estatus moral de un ser humano empieza con la existencia de una célula totipotente, la cual, por ser totipotente, puede desarrollarse hasta volverse un ser humano. Para esta tesis el embrión debe ser protegido siempre y sin restricciones, como cualquier otro individuo nacido. La segunda, considera que el estatus moral de “preembrión” (*early embryo*) difiere del estatus moral de un embrión, y éste del de un feto; a su vez, el del feto es diferente del estatus moral de un recién nacido. La posición gradualista, entonces, considera que el estatus moral es progresivo y depende del desarrollo del embrión y de su real posibilidad de nacer, pues no todos llegarán a desarrollarse. Por lo tanto, el nivel de protección debe ser proporcional al nivel de desarrollo del nuevo ser.

Un ejemplo interesante de la primera posición (por provenir de un Estado laico) es el Acta de Protección del Embrión de la República Alemana (1999), que aplica el concepto de “dignidad humana” al preembrión, basándose en el argumento kantiano de la capacidad del ser humano de ser sujeto de sus actos y responsable por ellos, luego, un ser concebible como un fin en sí mismo y, por ende, un ser que puede desarrollarse en un ser moral. De este modo, el derecho alemán considera que el embrión y el sujeto moral son idénticos, es decir, el mismo ser humano(21). El problema con este argumento es que no establece ninguna diferencia entre ser humano (concepto biológico: individuo de la especie *homo sapiens sapiens*) y persona (concepto filosófico). Distinción importante

pues el propio Kant, en su imperativo categórico, se refiere a personas y no a seres humanos.

La discusión sobre el estatus moral del embrión es, de hecho, parte de una ya larga reflexión en bioética, que incluye el tema de la moralidad del aborto, con el cual empieza, históricamente, la discusión bioética entre laicos y no laicos. Tal disputa se fundamenta en la oposición entre el interés, supuestamente legítimo, del embrión a nacer y el interés, supuestamente también legítimo, de la mujer embarazada de interrumpir su embarazo.

De cualquier manera, como afirma con pertinencia S. Holm: “la cuestión del estatus moral del embrión no fue resuelta durante el debate sobre el aborto ni tampoco durante el debate sobre las tecnologías de la reproducción asistida”, razón por la cual “es improbable que sea resuelto durante el debate corriente sobre las células estaminales, puesto que no hay realmente nuevos argumentos en presencia”(12, p. 197).

Conclusión

En nuestra argumentación intentamos mostrar que no existen razones fuertes para rechazar tanto el clonaje terapéutico como el reproductivo, puesto que tampoco existen diferencias pertinentes entre los dos tipos de clonaje desde el punto de vista de la salud. En síntesis, pensamos que no existen argumentos sustantivos para aceptar, por una parte, el clonaje terapéutico y rechazar, por otra, el reproductivo porque esa distinción no es relevante desde el punto de vista moral, a no ser la necesaria prudencia de que los dos se vuelvan razonablemente seguros.

La salud pública tiene, históricamente, la función de proteger la salud de las poblaciones humanas por medio de medidas preventivas contra el sufrimiento evitable, y uno de los medios puede muy bien ser el clonaje terapéu-

tico y reproductivo, pues no existe diferencia significativa entre ellos.

La bioética laica puede ayudar a la salud pública reconociendo la licitud moral, *prima facie*, del clonaje a través del análisis racional e imparcial de los argumentos presentes, prescribiendo las actitudes capaces de llevar a cabo políticas sanitarias pragmáticamente efectivas y mo-

ralmente aceptables, protegiendo la salud de los sufrimientos innecesarios y favoreciendo la calidad razonable de vida de cada uno y de todos.

De hecho, somos igualmente responsables por acciones y omisiones y, por ende, podemos hacernos responsables también por no rechazar sufrimientos innecesarios, como serían los resultantes de los preconceptos que impiden el clonaje.

Referencias

1. Kottow M. Evolución del concepto de bioética. *Revista Brasileira de Educação Médica* 2000; 24(1): 10-13.
2. Schramm FR, Kottow M. Principios bioéticos en salud pública: limitaciones y propuestas. *Cadernos de Saúde Pública* 2001; 17(4): 949-956.
3. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. Washington DC: US Government Printing Office; 1979.
4. Kottow M. *Introducción a la bioética*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 1995: 53.
5. Schramm FR. Da bioética “privada” à bioética “pública”. En: Fleury S, org. *Saúde e democracia: a luta do CEBES*. São Paulo: Editora Lemos; 1997: 227-240.
6. Garrafa V, Porto D. Bioética, poder e injustiça: por uma ética de intervenção. *O Mundo da Saúde* 2002; 26(1): 6-15.
7. Ricoeur P. *Soi-même comme un autre*. Paris: Editions du Seuil; 1990.
8. Singer P. *The Expanding Circle. Ethics and Sociobiology*. Oxford: Clarendon Press; 1981.
9. Davies K. *Cracking the Genome. Inside the race to unlock human DNA: Craig Venter, Francis Collins, James Watson, and the Story of the Gratest Scientific Discovery of our Time*. New York: Simon & Schuster; 2001.
10. National Bioethics Advisory Commission. *Ethical Issues in Human Stem Cell Research*. Rockville: NBAC; 1999.
11. Singer P, Wells D. *The Reproductive Revolution. New Ways of Making Babies*. Oxford: Oxford University Press; 1984.
12. Holm S. Going to the Roots of the Stem Cell Controversy. *Bioethics* 2002; 16(6): 493-507.
13. Habermas J. *Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?* Frankfurt: Suhrkamp; 2002.

14. Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, et al. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science* 1998; 282: 1145-1147.
15. Terada N, Hamazaki T, Oka M, et al. Bone marrow cells adopt the phenotype of other cells by spontaneous cell fusion. *Nature* 2002; 416: 542-545.
16. Johanson CB, Momma S, Clarke DL, et al. Identification of a neural stem cell in the adult mammalian central nervous system. *Cell* 1999; 96: 25-34.
17. Zuk PA, Zhu M, Mizono H, et al. Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Engineering* 2001; 7: 211-228.
18. Wilmut I, Schnieke AE, McWhir J, et al. Viable offspring derived from foetal and adult mammalian cells. *Nature* 1997; 385: 810-813.
19. Savulescu J. The embryonic stem cell lottery. *Bioethics* 2002; 16(6): 508-529.
20. Bensimon C. Événement: un premier bébé clone prévu pour décembre. *Libération* 12/7/2002. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.liberation.fr> Acceso en mayo de 2003.
21. Heinemann T, Honnefelder L. Principles of ethical decision making regarding embryonic stem cell research in Germany. *Bioethics* 2002; 16(6): 530-543.

LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA ACTUAL: UN CUESTIONAMIENTO A LA SOCIEDAD EN SU CONJUNTO

María Lucrecia Rovalletti*

Resumen: La segunda revolución biomédica pone en cuestión a la sociedad humana en su totalidad en la medida que le otorga al hombre el dominio de tres sistemas fundamentales: el de la reproducción, el de la genética y el del sistema nervioso. Los nuevos ensayos experimentales sobrepasan la protección o el restablecimiento de la salud y llevan a cuestionar las nuevas técnicas en tanto son capaces de modificar la evolución de las especies, más aún, de modificar la humanidad en tanto que especie.

No se pretende postular un programa simplemente de control de la “ciencia”, ni alimentar sospechas recíprocas generando una interminable querrela sobre el progreso científico. Para avanzar hacia una real solución del problema y una cooperación entre la cultura científica y los valores humanos, es necesario transformar la experimentación sobre el hombre en experimentación con el hombre. ¿En qué medida la investigación médica puede considerar nuevas alianzas entre las tareas científicas y las demandas humanas? Urge plantear una “comunidad científica ampliada” que permita a los nuevos actores sociales una apropiación colectiva de los saberes.

Palabras clave: Biomedicina, investigación

BIOMEDICAL RESEARCH NOWADAYS: QUESTIONING SOCIETY AS A WHOLE

Abstract: The second biomedical revolution puts into question human society as a whole inasmuch as it gives to human being the dominion over three fundamental systems, namely: reproduction, genetics, and the nervous system. Current experiment assays go beyond either health protection or health recovery, thus allowing new techniques to be challenged in the sense that they may modify the evolution of species; furthermore they may modify humans as a species.

On no account, however, are we suggesting simply that some control program on science be implemented, nor are we willing to sow mutual suspicions likely to generate an endless quarrel on scientific advance. To progress towards an actual problem solving process coupled to a cooperation between scientific culture and human values, it is necessary that research on people must be transformed into researching with people. To which extent, however, medical research is in a position to envision new alliances between scientific tasks and human demands? Setting up an expanded scientific community able and willing to present new social actors with a collective appropriation of knowledge is an urgent commitment to be considered thoroughly.

Key words: Biomedicine, research

A PESQUISA BIOMÉDICA ATUAL: UM QUESTIONAMENTO À SOCIEDADE NO SEU CONJUNTO

Resumo: A segunda revolução biomédica coloca em questão a sociedade humana em sua totalidade na medida em que outorga ao homem o domínio de três sistemas fundamentais, o da reprodução, o da genética e o do sistema nervoso. Os novos ensaio experimentais vão além da proteção ou do restabelecimento da saúde e levam a questionar as novas técnicas enquanto são capazes de modificar a evolução das espécies, ainda mais, de modificar a humanidade enquanto espécie.

Não se pretende postular um programa simplesmente de controle da “ciência”, nem de alimentar dúvidas recíprocas criando uma interminável discussão a respeito do progresso científico. Para avançar em direção de uma real solução do problema e uma cooperação entre a cultura científica e dos valores humanos, é necessário transformar a pesquisa sobre o homem em pesquisa com o homem. Em que medida a pesquisa médica pode considerar novas alianças entre as tarefas científicas e as demandas humanas? Urge criar uma “comunidade científica ampliada” que permita aos novos atores sociais uma apropriação coletiva dos saberes.

Palavras chave: Biomedicina, pesquisa

* Investigador Independiente del CONICET. Docente de Antropología Médica y de Bioética de la Facultad de Medicina. Profesora Regular del Psicología Fenomenológica de la Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires.

Correspondencia: mlrova@psi.uba.ar

“... precisamente porque todo el mundo –terapeutas, investigadores y ciudadanos en general– está ávido de descubrimientos científicos sensacionales, básicos o aplicados, es que quizá se impone una reflexión ética profunda sobre la investigación biológica, y correlativamente, un debate público, en la medida que toda admiración ante la ciencia en curso y un cierto acostumbramiento a todas las audacias técnicas tienden a embotar el umbral individual y colectivo de la interrogación ética.” (CCNE, en Michaud, 1990, p. 8)

En una entrevista para el libro “Le temps de la responsabilité”, Jean Bernard señala las dos grandes revoluciones biológicas que nos ha tocado vivir en el reciente siglo XX. La primera, la revolución terapéutica, que comienza hacia el año 1937 con las sulfamidas y que permitió al hombre triunfar sobre enfermedades hasta entonces incurables como la tuberculosis, la sífilis, las grandes septicemias, y los grandes desórdenes químicos del humor. La segunda comienza 20 años más tarde, con una fuerte dirección cognitiva. Mientras la primera era empírica, esta última se presenta como racional, metodológicamente rigurosa, y es la que ha permitido el desarrollo de la biología molecular y los descubrimientos genéticos. La actual “investigación biomédica” se dirige al conocimiento no sólo del hombre enfermo en una búsqueda del beneficio directo para su salud, sino también al hombre sano ya sea en un ambiente ordinario, artificial o extremo.

En efecto, la profesión médica, independientemente del deber de aliviar el sufrimiento de los enfermos y de sus familias, tiene como exigencia también la investigación ya que ello, tarde o temprano, redundará en utilidad para la salud de la humanidad. De allí que el Comité Nacional de Ética de Francia, en el año 1986, considerara que la medicina tiene que ser necesariamente experimental, traduciendo con ello la idea de una obligación por parte del cuer-

po médico de investigar. Si bien es cierto que, en ciertos casos, hay un beneficio directo a determinado tipo de enfermo, a menudo el estudio de individuos sanos se justifica desde una motivación altruista, en tanto puede servir con posterioridad para otros: es el pasaje de la ética centrada en el bien del individuo enfermo a una ética de la solidaridad centrada en el bien colectivo.

¿El progreso de la ciencia o la ideología del progreso científico?

Si la primera revolución biomédica tenía estrecha relación con el ejercicio de la medicina, en particular respecto a los ensayos farmacológicos y el tratamiento de los pacientes, *la segunda pone en cuestión a la sociedad humana en su totalidad*, en la medida que le otorga al hombre el dominio de tres sistemas fundamentales: el de la reproducción –a través de las áreas de la contracepción, la inseminación artificial y fecundación *in vitro*–, el de la genética o dominio de la herencia y el del sistema nervioso.

Estas nuevas experimentaciones que provienen de las ciencias de la vida, en tanto son capaces de modificar no sólo la evolución de las especies sino la humanidad misma en tanto especie, serán puestas en cuestión por los planteos bioéticos: la naturaleza globalmente se encuentra amenazada por la intervención del hombre en la medida que puede llegar a afectar a los grandes equilibrios del cosmos. Por ello, “en todas partes los ciudadanos, directamente implicados, exigen a los responsables y esperan sanciones penales contra estos últimos en caso de catástrofes”, insiste Puytorac.

A pesar de ello, todo un científicismo fundado en una férrea confianza en la ciencia actual la juzga como una honra del espíritu humano y un factor de progreso. Aunque se reconozcan los riesgos y peligros que ella conlleva,

se los acepta como el precio que hay que pagar para el avance del saber. ¿Cómo es posible entonces mantener un equilibrio entre la libertad y/o la obligación del conocimiento y el bien público? (Jonas, 1997, p. 65). El problema ético y filosófico se coloca exactamente en este punto. Precisamente,

“Cuando se comienza a tratar al hombre según los criterios de la cientificidad ‘objetiva’ [...] se transforma efectivamente al ser humano en objeto y como consecuencia se lo suprime en tanto que ser humano” (Ladrière, 1988, p. 289).

Se asiste, por otra parte, a un cambio cualitativo de la ciencia por acumulación de los efectos cuantitativos del progreso técnico. La investigación, más que orientarse al conocimiento, se dirige ahora a la producción; y la búsqueda de conocer se reduce, a menudo, a una coartada ante la voluntad de dominio técnico, frente al cual la salud cuenta cada vez menos. Si en la modernidad se podía hablar de la ciencia como una *Bildung* (construcción) (Heidegger), en la postmodernidad ésta se ha convertido en una empresa, manejada con la lógica de la eficiencia y ordenada a una lógica del lucro. La tecnociencia ha devenido ahora una empresa para la empresa.

El productivismo pone a nuestra disposición, de modo directo o encubierto, una serie de artificios y tecnologías, sin que nosotros podamos verificar si son necesarios para vivir mejor o para sufrir menos y sin que podamos cuestionar la ganancia o la pérdida social que resulta de ellos. Más allá de las simples necesidades, se demanda a la ciencia y a la sociedad que atienda los deseos más fantasmáticos, que nunca logran ser satisfechos.

La creciente dependencia de los individuos en relación con las técnicas subraya la responsabilidad del investigador que ha contribuido

ampliamente a ellas. El investigador podrá reflexionar sobre la fundamentación ética del trabajo o plantear una moratoria o tomar la decisión de limitar su campo de investigación. En este sentido, el “*J’arrête*” (me detengo) del científico francés Jacques Testart en 1986 constituye una querrela en el seno mismo de este “progreso indefinido”. Pero nadie puede estar seguro de que alguien menos escrupuloso no continúe la tarea posteriormente, pues, como bien se sabe, el “pavor” pronto se convierte en un sentimiento pasajero que acaba cediendo lentamente ante la atracción permanente del artificio utilitario o caprichoso.

En este sentido, a los *Comités de Ética* se les ha otorgado –entre otras– una función de aseguramiento y ellos mismos reconocen que buscan restaurar la confianza a veces perdida en la comunidad científica. Por eso, en sus recomendaciones y en sus elecciones éticas buscan beneficiar a los investigadores, pero siempre en el marco de compromisos socialmente aceptados. No obstante, algunos hasta cuestionan a los mismos *Comités de Ética Científica*, en la medida en que están compuestos por investigadores que son juez y parte, y aunque éstos logran limitar algunas investigaciones tampoco hay certeza de que los laboratorios necesariamente cumplan con ello.

Por su parte, las *Comisiones Nacionales de Bioética* tratan de entablar un acuerdo en la discordia y, cuando ello se torna imposible, se ven obligadas a marcar las fronteras de lo aceptable, en función de la regla del menor mal o costo ético. Contribuyen de este modo a proponer los medios para que la búsqueda del saber científico acuerde con los valores comunes de una sociedad organizada gracias a un entendimiento recíproco. Precisamente, “la novedad de la época reside, quizá, en esta instauración de un proceso colegiado que predispone moralmente al proyecto colectivo de la ciencia” (Langlois, 1992, p. 158).

Aunque la mayor parte del público no tenga información detallada acerca de las discusiones científicas ni de las disposiciones legales, la sociedad, sin embargo, no puede dejar de interrogarse sobre el valor intrínseco de esta revolución cognitiva en el campo de la biomedicina. Asistimos a la mutación de prácticas individuales en prácticas institucionales, y esto no sólo concierne a los individuos como responsables de estos actos, sino a toda la sociedad que está confrontada con elecciones de las que depende el futuro de la humanidad.

¿Control social de las biociencias o comunidad científica ampliada?

Estos análisis sin embargo no pretenden postular un programa simplemente de control de la “ciencia” o, en su acepción más común, de “sus actividades científicas”, pues ello sólo conduce a una vigilancia externa y polémica y alimenta sospechas recíprocas, generando una interminable querrela sobre el progreso, sin superación fructífera alguna. Como dice L. Sève, la biociencia no dejará de ser in-ética por compulsión ni devendrá ética por conminación. Se trata no de un freno ético, en oposición a la dinámica científica, sino del tenaz esfuerzo por integrar la dimensión ética a la dinámica científica, como insiste el Comité Nacional de Ética Clínica de Francia (Michaud, 1990, p. 49). No se podrá avanzar hacia una real solución del problema si no se trabaja en una aproximación y una cooperación entre la cultura científica y los valores humanos, donde ambas partes tienen mucho que aprender.

¿No sería mejor transformar la experimentación *sobre* el hombre en experimentación *con* el hombre? (Langlois, 1992). Los hombres estudiados dejarían de ser simples “objetos” pasivos de una dirección cognitiva reductora para convertirse en “sujetos” activos del esfuerzo de conocimiento que les concierne. Ya no se trata de dar un *informe esclarecido* al sujeto con el

solo objetivo de lograr un *consentimiento*, sino de asociarlo a los fines de la investigación y a los procedimientos correspondientes. Se trata de pasar de “voluntario pago” a “colaborador científico”.

Este cambio epistemológico de fundamental importancia ya fue planteado en la metodología de las ciencias sociales a través de un principio de incertidumbre análogo al de Heisenberg, según el cual el observador participa de la observación y, a su vez, es influido por ello al mismo tiempo que observa. ¿En qué medida la investigación médica puede asumir esta renovación?

Actualmente, existe una cooperación para elaborar protocolos experimentales entre investigadores y familiares de enfermos graves o crónicos, nucleados en general en asociaciones de autoayuda. De este modo, al aproximarse los científicos a esta “construcción profana de la enfermedad”, les es permitido participar de este otro punto de vista para comprender la particular situación de los enfermos: la perspectiva profana se transforma en una perspectiva cognitiva.

Del mismo modo, desde 1996 el Welsh Institute for Health and Social Care (WIHSC), en Inglaterra, está explorando las perspectivas públicas en genética y atención de salud. En efecto, basados en el modelo legal de juicios, un *Jurado de Ciudadanos*, durante un período de 4 ó 5 días, examina el testimonio de expertos, delibera sobre una cuestión o una serie de cuestiones y presenta las conclusiones. Estos jurados están constituidos por personas legas, en su calidad de ciudadanos, a diferencia de la de usuarios de servicios, consumidores o miembros de grupos con intereses específicos. Se parte de la premisa de que la gente común –con el tiempo suficiente, el apoyo, los recursos y la oportunidad– es capaz de arribar a decisiones en temas políticos de complejidad.

De allí que, en las ciencias de la vida, el “conocimiento científico” no puede estar integrado solamente por un *sistema conceptual* (Popper) o mundo objetivo de enunciados, teorías, problemas, argumentos, libros y revistas, en tanto contenidos de sentido lógico, sino además por un *sistema social*, constituido por la comunidad científica (Kuhn) donde se realiza el proceso de investigación.

Es verdad que los actos fundamentales de la práctica de la salud constituyen un proceso de definición social fuertemente controlado por la profesión médica, en tanto organización social legitimada por cada cultura a través de sus normas (Freidson), y que son los mismos individuos los que entregan ese control para satisfacer la necesidad de ser cuidados y protegidos contra fuerzas internas que parecen, a veces, presentarse como potencialmente abrumadoras.

Sin embargo, actualmente la sociedad requiere de nuevas alianzas entre las tareas científicas y las demandas humanas, que permitan plantear una “comunidad científica ampliada” donde sea posible una *apropiación colectiva de los saberes* por parte de nuevos actores sociales.

Desde el punto de vista de la *construcción social del conocimiento*, se trata de abordar un nuevo nivel de complejidad donde pueda englobarse al observador y al observado en sus necesidades y en sus responsabilidades. El equipo investigador forma parte del conjunto social, no ya como depositario del saber, sino como *facilitador* al que la sociedad encarga que libere las posibilidades cognitivas y terapéuticas presentes en el mismo sistema. Dado que la interacción entre los sistemas profesionales y profanos funciona como un mecanismo de *retroalimentación*, todo cambio en un nivel del sistema producirá una alteración simultánea en los otros. Ese punto de vista sólo es posible desde una actitud metodológica y operativa que

integre la participación de la comunidad, desde los momentos decisionales hasta la evaluación de las acciones. Ninguna comunidad puede enfrentar una crisis si no apela al fortalecimiento de su organización y, por tanto, de la solidaridad. La ética no se reduce a una disciplina teórica sino que constituye un elemento esencial de la praxis social.

Frente a un concepto de “responsabilidad”, en cuanto imputabilidad por las acciones del pasado, Jonas postula para la era tecnológica un “principio de responsabilidad” que se orienta al futuro más allá de las consecuencias previsibles, y que le cabe no sólo a los investigadores, sino a la sociedad en su conjunto.

La participación en los Comités de Ética de los distintos agentes del campo de la salud, de distintas disciplinas, como derecho, antropología, filosofía, etc., de distintas religiones, de organizaciones no gubernamentales y de simples ciudadanos constituye un paso importante.

Faltaría preguntarnos, ¿en qué medida los *conjuntos sociales*¹, más cerca del paternalismo y del participacionismo subordinado, pueden y quieren dejar de ser considerados meramente como “pacientes” y devenir agentes de promoción cognitiva, colaboradores activos? Estos antiguos *mecanismos de transacción social*² son tributarios no sólo de los profesionales de la salud, sino también del público consumidor de la oferta biomédica que se presenta como

¹ Los “conjuntos sociales” o humanos constituyen “un sistema de estructuración” en el cual los individuos adquieren una significación mediante los mensajes (verbales, afectivos, corporales, económicos...) que intercambian en un contexto institucional; por tanto por medio de sus diferencias (Hochmann). Cfr. Rovaletti 1990.

² Se denominan “procesos transaccionales” (E. Menéndez) a los procesos de apropiación que surgen de la integración social, los cuales deben ser analizados en cada situación histórica determinada. Ahora bien, que dichos procesos sean unilaterales, de subordinación o no, dependerá de la estructura social que se haga cargo de los mismos. Cfr. Rovaletti 1990.

expresión de una ciencia pretendidamente omnisciente, ante la cual cabe una sumisión pasiva. Precisamente la secularización ha transferido a la ciencia, en particular a la medicina, la responsabilidad de enfrentar toda una serie de males sociales.

Por ello, estas “apropiaciones” deben constituir no sólo mecanismos válidos en orden a las “estrategias del saber”, sino también respecto a las “evaluaciones éticas” de las investigaciones experimentales. Esto permitiría además enriquecer el *principio de autonomía y de solidaridad responsable* al ser asumido y apropiado por “los conjuntos sociales”.

Los cambios realmente sustanciales suelen ser dolorosos, porque obligan a encontrar nuevos equilibrios, pero nos colocan en ese camino sinuoso, imprescindible y no predeterminado por el cual nos hemos convertido en la especie *homo sapiens*. Por eso, no se puede ni se debe renunciar a tales avances, ni sorprenderse por las dificultades que se puedan plantear socialmente.

La ciencia adquiere vida cuando es objeto de debate público, cuando la sociedad se plantea el poner de acuerdo lo que desea y lo que es posible; cuando surge la cuestión si es aconsejable poner límites a la ciencia, al igual que en cualquier otra actividad (Sanchez Ron, 1999, p. 68).

Bibliografía

- Arboleda Flores J, Weisstub D. *Poblaciones vulnerables: protección de su condición como sujetos de investigación*. La Plata: Quirón; 1996: 54-74.
- Berlinguer G. *Ética de la Salud*. Buenos Aires: Editorial Lugar; 1994.
- CIOMS /OMS: Normas éticas internacionales para las investigaciones biomédicas en sujetos humanos. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética* 1996; 3: 126-140.
- Escudé Casals JM. Una ética para la era tecnológica. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética* 1997; 5: 63-84.
- Hitzenberger G. La experimentación en el hombre. *Monografías. Cuadernos de Bioética* 1996; 4: 425-431.
- Hottois G. *Essais de philosophie bioéthique et biopolitique*. Paris: Vrin; 1999.
- Hottois G, éd. *Aux fondements d'une éthique contemporaine. H. Jonas et H.T. Engelhardt*. Paris: Vrin; 1993.
- Hottois G. *Evaluer la technique*, Paris, Vrin, 1988
- Jonas H. *Le principe responsabilité*. Paris: Du Cerf ; 1990.
- Jonas H. *Técnica, medicina y ética. La práctica del principio de responsabilidad*. Barcelona: Paidós; 1997.
- Kottow M. Investigación en seres humanos: Principios éticos internacionales. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética* 1996; 3: 42-54.
- Ladrière J. Expérimentation humaine et droits de l'homme. En: Yotopoulos-Marangopoulos A. *Expérimentation biomédicale et droits de l'homme*. Paris: PUF; 1988.
- Ladrière J. *Les enjeux de la rationalité. Le défi de la science et de la technologie aux cultures*. Paris: Aubier-UNESCO; 1977.

- Langlois A. Éthique et connaissance; la recherche à visée cognitive. En : Parizeau MH, ed. *Les fondements de la bioéthique*. Bruxelles: De Boeck Universität; 1992: 153-168.
- Lecourt D. *Contre la peur*. Paris: Hachette; 1990.
- Lenoir F. *Le temps de la responsabilité. Entretiens sur l'éthique*. Paris: Fayard; 1991.
- Memmi D. *Les gardiens du corps. Dix ans de magistère bioéthique*. Paris: Éditions de L'École des Hautes Études en Sciences Sociales; 1996.
- Michaud J, comp. *Éthique et connaissance. Une réflexion sur l'éthique de la recherche biomédicale*. Paris: La Documentation française; 1990.
- Puytorac P. *De la biophilosophie à une éthique de la biologie: la société face à la biologie*. Paris: L'Harmattan; 1998
- Queré F. *L'éthique et la vie*. Paris: Odile Jacob; 1991.
- Rovaletti ML. On cosmic Responsibility. *Concordia. International Zeitschrift für Philosophie* 1998; 33: 77-86.
- Rovaletti ML. El saber biomédico y la metáfora mecanicista. *Perspectivas Bioéticas en las Américas* 1998; 6: 24-39.
- Rovaletti ML. Enfermedad y tejido social. *Relaciones* 1990; 78.
- Salas S. Estructura y función de los comités de ética de la investigación clínica. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética* 1996; 3: 94-110.
- Sanchez Ron JM. Un nuevo mundo científico. *Revista de Occidente* 1999; 214: 65-68.

EQUIDAD Y JUSTICIA EN SALUD IMPLICACIONES PARA LA BIOÉTICA

Marcela Ferrer Lues*

Resumen: Lograr la equidad en salud es un desafío ético a nivel mundial. Si bien se sabe que la salud depende de diversos factores, la bioética se ha centrado en la equidad en los servicios de salud.

El conocimiento de los macrodeterminantes de la salud y sus efectos en las prácticas y análisis, como también los principios de autonomía y justicia, legitiman a la equidad en salud como un área sustantiva de la bioética. Algunos temas son: relación entre macrodeterminantes de la salud y estilos de vida; distribución social de la libertad de elección; tensiones éticas de las políticas de promoción de la salud; justicia en los servicios de salud; apreciación ética de la construcción de indicadores y su evaluación; definición de “salud” y “equidad en salud”. El análisis de la equidad en salud abre nuevos campos de reflexión y práctica para una bioética centrada en la salud de la población.

Palabras clave: Bioética y equidad en salud, bioética y justicia social, bioética y salud pública, desigualdades en salud

EQUITY AND JUSTICE IN HEALTH IMPLICATIONS FOR BIOETHICS

Abstract: Achieving equity in health is an ethical challenge worldwide. Although it is known that health depends on diverse factors, bioethics has been focused on equity in health care.

The knowledge of the macro-determinants of health and their effects in the practices and analysis, as well as the principles of autonomy and justice, legitimize equity in health as a substantive area of bioethics. Some relevant issues are: relation between macro-determinants of health and lifestyles; social distribution of freedom of choice; ethical tensions in health promotion policies; justice in health care; ethical appreciation of construction of indicators and their evaluation; definition of “health” and “equity in health”. The analysis of equity in health opens new fields of reflection and practice towards a bioethics centered in population health.

Key words: Bioethics and equity in health, bioethics and social justice, bioethics and public health, inequalities in health

EQUIDADE E JUSTIÇA EM SAÚDE IMPLICAÇÕES PARA A BIOÉTICA

Resumo: Alcançar a equidade em saúde é um desafio ético universal. Considerando-se que a saúde depende de diversos fatores, a Bioética tem se centrado na busca de equidade nos serviços de saúde.

O conhecimento dos macro-determinantes de saúde e seus efeitos práticos e analíticos, assim como os princípios da autonomia e justiça legitimam a equidade em saúde como área essencial de atenção da Bioética. Alguns temas de interesse são: relação entre macro-determinantes de saúde e estilos de vida; distribuição social da liberdade de escolha; tensões éticas relativas às políticas de promoção de saúde; justiça nos serviços de saúde; apreciação ética na elaboração de indicadores e suas avaliações; definição de “saúde” e “equidade em saúde”. A análise de equidade em saúde abre novos campos de reflexão e prática para uma Bioética centrada na saúde da população.

Palabras chave: Bioética e equidade em saúde, bioética e justiça social, bioética e saúde pública, desigualdades em saúde

* Socióloga. MHS en Bioética. Profesora del Instituto de Asuntos Públicos e Investigadora del Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética, Universidad de Chile.

Correspondencia: ferrerm@chi.ops-oms.org

Introducción

Lograr la equidad en salud es uno de los más importantes desafíos éticos a nivel mundial. Sin embargo, la bioética ha dedicado escasa atención a estos tópicos. El interés se ha centrado en la equidad en el acceso a los servicios de atención de salud, pese a que se ha demostrado que la salud depende de una diversidad de factores, entre ellos, los servicios de atención de salud. En este documento pretendo mostrar la relevancia que el tema de equidad en salud tiene para la bioética, y presentar algunas de las discusiones e interrogantes pendientes en esta área.

El artículo está dividido en dos partes. En la primera, discuto la necesidad y pertinencia que tiene para la bioética abordar el tema de las inequidades en salud como un área de trabajo sustantiva. Para ello me refiero a algunas circunstancias del desarrollo histórico y conceptual de la disciplina, las que explicarían en gran medida el desinterés por los temas de justicia en salud. Luego, analizo estas mismas circunstancias como fundamentos para la incorporación de tales temas, considerando tanto los avances en el conocimiento sobre los determinantes de la salud, como el rol de los principios de autonomía y justicia. En la segunda parte, presento algunas de las que podríamos llamar “certezas” y algunas de las preguntas pendientes en los análisis actuales sobre justicia¹ en salud. Para ello, discuto la preponderancia de los macrodeterminantes de la salud por sobre los estilos de vida; las tensiones éticas de las políticas de promoción de “estilos de vida saludables”; la inexistencia de consenso respecto de las desigualdades injustas en salud –o lo que se conoce como “inequidades” en salud–; las alternativas de acción en el plano de las políticas públicas, y la

¹ El término “equidad” se refiere a la “justicia”. Su utilización responde a la necesidad de marcar una diferencia con el de “igualdad”. En este documento utilizo el término “equidad” para referirme a las discusiones conceptuales respecto del término y “justicia” para aludir a la temática donde se sitúa esta discusión.

ambigüedad que rodea lo que entendemos por “salud”. Lejos de mis pretensiones está dar cuenta cabal de las discusiones actuales sobre estos temas. Me interesa más bien mostrar su pertinencia para la bioética, identificar algunas de las preguntas relevantes y motivar el desarrollo de una línea de trabajo que pareciera estar comenzando a cobrar fuerza al interior de la disciplina.

Equidad en salud, justicia y bioética

El desarrollo de la bioética y su definición temática

Desde hace varios años, pero especialmente durante la última década, se ha demostrado que existen importantes diferencias en el estado de salud de las personas según distintos atributos socioeconómicos, sociodemográficos, geográficos, étnicos o de género. La difusión sistemática de estas diferencias ha permitido que el logro de la equidad en salud (valoración ética de estas diferencias) se transformara en uno de los principales objetivos de las agendas de los gobiernos y de los organismos internacionales. Pese al consenso en torno a la importancia de la equidad en salud, la bioética ha dedicado escasa atención a estas temáticas.

El escaso interés que la bioética ha mostrado por el tema de la equidad en salud o, más concretamente, el escaso interés demostrado por las personas que trabajan en ella, puede atribuirse a diversas razones, muchas de ellas ligadas al nacimiento de la bioética como disciplina².

² Los antecedentes relativos al nacimiento e historia de la bioética que expongo en este artículo se basan en la experiencia de los países desarrollados, principalmente de Estados Unidos. Hay quienes podrían afirmar que la bioética en América Latina tiene características distintivas y que, por tanto, este análisis no es aplicable a la Región. No incluyo una referencia específica a América Latina por dos razones. Primero, hasta donde tengo información, el análisis histórico del surgimiento y desarrollo de la bioética en esta Región sigue siendo una tarea pendiente. Segundo, la influencia de la bioética de los países desarrollados en América Latina, especialmente de la bioética norteamericana, es incuestionable. Después de todo, la bioética nace precisamente para dar respuesta a problemas que surgieron primero en los países desarrollados.

Como señalan Callahan y Jennings(1), la bioética surgió a fines de la década de los sesenta y principios de los setenta, principalmente estimulada por los abusos sufridos por participantes en investigaciones, los movimientos emergentes de derechos de los pacientes y los dilemas éticos asociados a los avances tecnológicos aplicados en medicina. Más que interesarse en la salud de la población, la bioética se centró en el bienestar del individuo, en particular en su autonomía. Típicos temas de salud pública, tales como las desigualdades sociales y económicas, recibieron escasa atención.

El posterior desarrollo de la bioética consolidó también el desinterés por la relación entre desigualdades socioeconómicas y salud. Al respecto, Wikler(2) distingue cuatro fases de desarrollo. La primera fase consistió en la discusión de códigos de conducta profesional, donde la bioética era más bien “ética médica”. La segunda fase correspondió al nacimiento de la bioética como tal, que incluyó la participación de médicos y no médicos en la discusión y elaboración de nuevas formas de la relación médico-paciente. El punto de inicio de la tercera fase podría ubicarse en 1980, con un llamado de Daniel Callahan³ a mirar la estructura, financiamiento y organización de los servicios de salud, puesto que la relación médico-paciente y todas las preocupaciones de la segunda fase estaban controladas en gran medida por ellos. Responder a este desafío era difícil. Se necesitaba una formación en economía de la salud y filosofía política, particularmente en teorías de justicia distributiva, materias todas escasamente conocidas por quienes trabajaban en bioética. Los trabajos de Norman

Daniels⁴ sobre justicia en los servicios de atención de salud son clave en este período.

La cuarta y última fase, en la cual nos encontraríamos en la actualidad, es definida por Wikler como *Bioética de la salud de la población*. Sus diferencias con las etapas anteriores serían: a) los dilemas relacionados con la aplicación de alta tecnología a la medicina pierden su centralidad. El foco de atención se ubica en los muchos determinantes de la salud, uno de los cuales es la medicina de alta tecnología; b) el foco de atención es tanto en la salud como en los servicios de atención de salud. No sólo interesa el acceso a los servicios por parte de quienes están enfermos, sino también los factores que explican que algunas personas se enfermen más que otras. Temas centrales son los relacionados con la medición de las condiciones de salud, los valores que guían las políticas públicas y los macrodeterminantes⁵ de la salud; c) se otorga una importancia al peso relativo de ciertos grupos sobre el total de la población para priorizar las decisiones y las áreas de trabajo a nivel nacional e internacional; d) se requiere un mayor sentido de las prioridades, poniendo mayor energía en las áreas que afectan a los grupos más desfavorecidos; e) se requiere un nuevo aparato conceptual. En síntesis, la *bioética de la salud de la población* pone atención en la salud y no sólo en los servicios de atención de salud; incluye a todos, independientemente de su status o bienestar, poniendo énfasis en los pobres; incluye todos los determinantes de la salud y tiene por conceptos clave los de equidad, igualdad y justicia, carga de

³ El autor cita la Shattuck Lecture como la primera vez que Daniel Callahan aborda estos temas públicamente. La bioética europea también comienza a tratar los temas de justicia durante los años ochenta, principalmente a través del tema de SIDA como problema social.

⁴ Para una exposición sintética y reciente de los planteamientos de Norman Daniels respecto de los macrodeterminantes de las condiciones de salud, la justicia en salud y la justicia en los servicios de atención de salud, ver Daniels N. Justice, Health and Healthcare. *The American Journal of Bioethics* Spring 2001; 1(2).

⁵ Los “macrodeterminantes de la salud” se refieren a variables socioeconómicas, sociodemográficas o culturales que afectan el estado de salud, tales como ingreso, etnicidad, género, área de residencia, educación, entre otras.

enfermedad y costo-efectividad, y determinación de prioridades. Asumir esta cuarta fase es para Wikler una responsabilidad social y requiere que las personas que trabajan en el área se formen en campos hasta ahora no familiares, como son los de salud pública, salud internacional, análisis costo-efectividad y medición de la salud.

Sin duda la propuesta de Wikler incluye una lectura tanto de los avances ocurridos en la bioética como de las necesidades sociales que dieron origen a esos cambios. La bioética surge para “humanizar” la relación médico-paciente y orientar la toma de decisiones frente a los desafíos del avance tecnológico. Posteriormente, la comprensión de que la relación médico-paciente depende en gran parte de la estructura de los servicios de atención de salud, legitimó el interés de la bioética en el tema de la justicia en el acceso a estos servicios. El reconocimiento de que el acceso a los servicios de atención de salud es sólo un factor que incide en las condiciones de salud, una de las mayores contribuciones de los estudios de desigualdades en salud, permite ahora legitimar el trabajo de la bioética en el tema de la equidad en salud o, como Wikler llama, la bioética de la salud de la población.

La identificación de la salud como un fenómeno multidimensional, que no depende exclusiva ni mayoritariamente del acceso a los servicios de atención de salud, ha permitido importantes avances en el campo de los análisis y las acciones en el ámbito de la salud, entre ellos la legitimación del trabajo interdisciplinario; la desmitificación de la tecnología como la panacea para la resolución de todos los males; la valoración de las disciplinas distintas de la medicina en su contribución a la salud; el reconocimiento de la necesidad de abordar las “interrelaciones” de los distintos sectores o componentes de lo que podría entenderse como “condiciones de

vida”; el análisis de las relaciones –más bien confusas– entre “calidad de vida” y “salud”. Esto no es ajeno a la revalorización de la democracia como sistema político, al ejercicio de la ciudadanía como derecho de las personas y a la participación social como necesaria para el desarrollo. Tampoco es ajeno al reconocimiento del desarrollo como distinto del crecimiento económico; al reconocimiento de la necesidad de respetar a las minorías y a las identidades nacionales; a la valoración de la equidad de género. Aunque muchos de estos “reconocimientos” se dan más a nivel de discurso que en la práctica concreta, no es casual que estos aspectos sean también incluidos en los análisis de desigualdad en salud. Su inclusión respondería tanto a los avances en el conocimiento como a las transformaciones sociales y políticas de los últimos tiempos, y a sus sinergias.

El reconocimiento de la multicausalidad de la salud legitima incluir en la bioética no sólo el análisis de la equidad en salud, sino también otros temas, tales como el de medio ambiente y biodiversidad, el de las relaciones entre bioética y salud pública, o el de calidad de vida, temas que parecieran estar cobrando cada vez mayor interés⁶. En este marco, el discurso bioético ha reordenado los temas tradicionales generando nuevas síntesis, las cuales se centran en *dilemas humanos y no en rígidas fronteras de especialidades*(3). La incorporación de estos temas implica una creciente legitimación del trabajo interdisciplinario en bioética y un mayor reconocimiento del aporte de otras disciplinas distintas de la medicina, en particular de las ciencias sociales. Al mismo tiempo, sugiere un cuestionamiento de la definición de la bioética como disciplina, en tanto el trabajo interdisciplinario –o si se quiere, transdiscipli-

⁶ El VI Congreso Mundial de Bioética realizado en Brasilia, a principios de noviembre del 2002, mostró un número importante de trabajos en estas temáticas.

nario— implica una combinación —o fusión— de las perspectivas de distintas disciplinas frente a un área de trabajo común, en este caso la salud. Los alcances de esta discusión y sus impactos sobre la bioética como disciplina son profundos y escapan los objetivos de este trabajo. Probablemente la discusión de estos temas cobrará mayor importancia en los próximos años.

Los principios de la bioética y su definición temática

Más allá de las demandas actuales de la bioética y de la incorporación de nuevas temáticas de trabajo, el escaso interés en los temas de equidad y justicia en salud que han mostrado quienes trabajan en bioética podría verse asociado no sólo a sus orígenes históricos, sino también a sus bases conceptuales. Evidentemente esto no es casual, ya que el aparato conceptual de cualquier disciplina está en relación con sus ámbitos de acción y su historia, definiendo a la vez estos mismos ámbitos. El énfasis en los cuatro principios de la bioética⁷ explicaría, desde mi perspectiva, gran parte del desinterés por los temas de justicia y equidad en salud.

Los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia definen comportamientos esperados, derechos y deberes para personas que desempeñan roles específicos, de acuerdo con su relación con los profesionales

de la salud o los investigadores. Precisamente, por esa identificación como pacientes o participantes en una investigación, ellos son claramente diferentes de las personas que son definidas como beneficiarias de las políticas públicas. Estos beneficiarios potenciales no sólo son anónimos, sino, además, carecen de poder para hacerse reconocer y autorreconocerse, ya que muchos de ellos viven en la pobreza, son discapacitados, pertenecen a minorías étnicas o poseen otras similares condiciones de exclusión.

La bioética ha mostrado especial énfasis en el principio de autonomía y en los derechos individuales. Este énfasis se manifiesta principalmente en la excesiva preponderancia otorgada al consentimiento informado, lo que en la práctica es, en muchos casos, un mero requisito para evitar problemas legales. Los principios de no maleficencia y beneficencia tienen también una base individual, ya sea para aprobar tratamientos médicos, evaluar protocolos de investigación o definir situaciones en las cuales las personas son incapaces de otorgar su consentimiento.

Por su parte, el principio de justicia se refiere también a individuos concretos y establece que cada uno de ellos debe ser tratado en forma justa. Pese a tener esta base individual, incluye también una clara referencia a otros pacientes/participantes, sus grupos de pertenencia y a la sociedad en su conjunto. Esto porque determinar la justicia de una distribución requiere, necesariamente, considerar las posiciones relativas de los miembros de la sociedad con respecto al objeto o bien específico que se quiere distribuir.

En concordancia con el principio de justicia, la bioética ha realizado importantes contribuciones en el ámbito de la justicia en el acceso a los servicios de atención de salud y en la asignación

⁷ El Informe Belmont, elaborado en 1979 por la Comisión de Protección de los Sujetos de la Investigación Biomédica y Conductual de Estados Unidos, identificó los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia. Estos principios fueron posteriormente definidos por Beauchamp y Childress como autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Ver: The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Conduct of Research Involving Human Subjects*. Washington D.C.: Department of Health, Education, and Welfare; 1979. También: Beauchamp T, Childress J. *Principios de Ética Biomédica*. Barcelona: Masson S.A.; 1999.

de recursos⁸. Esto puede ser entendido como una forma de afectar positivamente a la salud, ya que el mejoramiento de los servicios de atención de salud debiera contribuir a mejorar las condiciones de salud. Sin embargo, existe una amplia literatura que muestra que el acceso a los servicios de atención de salud es sólo uno de los factores que determina la salud de la población. Desigualdades en salud han sido reportadas en países como Canadá y el Reino Unido(4), ambos parte del mundo desarrollado, con políticas universales de acceso a los servicios de atención de salud. Desigualdades en salud en América Latina en función de diversas variables socioeconómicas también han sido reportadas(5,6).

El principio bioético de justicia requiere poner mayor atención a los macrodeterminantes de salud y no sólo a los servicios de atención de salud, en la medida en que el logro de la equidad –o justicia– en salud requiere de acciones orientadas a esos determinantes. Esto no está solamente relacionado con el principio de justicia, sino también con el principio de autonomía. Como discuto en la siguiente sección, los estilos de vida han sido identificados como uno de los factores determinantes de las condiciones de salud. Las diferencias en salud causadas por estilos de vida libremente elegidos serían justas, en tanto las restricciones a la libertad de elección generarían desigualdades injustas –las denominadas “inequidades en salud”–. Estos temas abren una importante discusión para la bioética, centrada principalmente en la autonomía, la libertad en la elección de estilos de vida y los condicionamientos sociales y económicos de la autonomía. Los principios de justicia y autonomía no son rivales sino complementarios porque, asegurar tanto el respeto a la autonomía como las condiciones para su ejercicio pleno, constituye también un asunto de justicia.

Justicia en salud: ¿qué diferencias son justas?

Macrodeterminantes de la salud y estilos de vida

Existe una consistente evidencia empírica que demuestra la existencia de desigualdades en salud. Por lo general, estas desigualdades se entienden como significativas diferencias en las condiciones de salud (paradojalmente medidas por esperanza de vida al nacer, tasas de mortalidad infantil, mortalidad por causas o tasas de morbilidad) entre diferentes grupos socioeconómicos, definidos de acuerdo con su nivel de ingreso, educación, origen étnico, género, área de residencia u otros factores similares.

Aunque existe acuerdo en que el acceso a los servicios de atención de salud es sólo uno de los factores que influyen en la salud de la personas, existe desacuerdo respecto de qué tipo de factores tiene mayor influencia. Existen dos posiciones principales: quienes identifican a las condiciones socioeconómicas y quienes identifican a los estilos de vida o decisiones individuales(7). La primera explicación se relaciona con el principio de justicia, mientras que la segunda con el principio de autonomía.

En la medida en que algunos factores que predisponen a ciertas enfermedades se han vuelto más conocidos y fáciles de controlar o evitar, los estilos de vida han sido identificados como importantes determinantes de la salud. Por esta vía, las personas están siendo crecientemente rotuladas como responsables por enfermarse. Sin embargo, la responsabilidad que una persona tiene respecto de su enfermedad es cuestionable, ya que la enfermedad puede ser resultado tanto de elecciones individuales como de las condiciones de injusticia de la sociedad. Más aún, la libertad de elección es desigualmente distribuida o los resultados de un estilo de vida no son verdaderamente elegidos(8). Por ejemplo, podemos vivir en una subcultura donde fumar juega un papel importante en el establecimiento de relaciones socia-

⁸ Ver, por ejemplo, Daniels N, Sabin J. *Setting Limits Fairly. Can We Learn to Share Medical Resources?* New York: Oxford University Press; 2002.

les, tal como ocurre en muchos grupos de adolescentes. Los miembros de ese grupo “eligen” fumar, pero su libertad de elección está claramente constreñida por la pertenencia a ese grupo. Segundo, en condiciones de libertad de elección los fumadores no eligen enfermarse de cáncer al pulmón; eligen fumar y *tomar el riesgo* de contraer cáncer al pulmón.

Además de los condicionantes socioeconómicos a la libertad de elección y al hecho de que una elección libre implica más que nada elegir un riesgo, los estilos de vida sólo explican una parte de las condiciones de salud o enfermedad. Por ejemplo, algunos estudios han encontrado diferencias en la mortalidad por cáncer al pulmón según distintos estratos socioeconómicos o niveles educacionales, las cuales no son explicadas por el hábito de fumar(9,10). Esto indicaría que la reducción de la incidencia del cáncer de pulmón debiera ser buscada no sólo por campañas orientadas a disminuir el hábito de fumar, sino también mediante políticas orientadas a disminuir las desigualdades económicas y sociales.

Para nadie debiera ser novedad que las posibilidades reales de modificar patrones de comportamiento ligados a la salud, tales como tener una dieta sana, no fumar, beber alcohol con moderación o realizar actividades físicas, están más cercanas a los estratos socioeconómicos medios y altos⁹. Lo mismo es válido para trabajar en ambientes saludables, alternar jornadas de trabajo con jornadas de descanso, rea-

lizar actividades recreativas y otras actividades similares. El énfasis en la promoción de “estilos de vida saludables” por sobre la modificación de las desigualdades sociales y económicas podría incluso contribuir a mantener o aumentar la brecha entre los distintos estratos socioeconómicos(11), brecha que también ha sido identificada como un factor contribuyente a las desigualdades en salud(12).

Aun cuando existieran las condiciones para una libre elección de estilos de vida “saludables”, los estilos de vida no tienen más que un efecto probabilístico en la salud. Este efecto probabilístico, reconocido o no explícitamente por las campañas de promoción de la salud, hace referencia a importantes preguntas éticas ligadas a la relación individuo-Estado. Entre ellas, las relacionadas con el rol del paternalismo en las políticas públicas o la legitimación de la acción del Estado en “protegernos de nosotros mismos(8)”. Estas preguntas corresponden a típicas preocupaciones de la bioética: el grado en que las políticas de salud pueden oponerse al principio de autonomía.

Las tensiones individuo-Estado, o bienestar individual-bienestar social, abren una diversidad de temas para la bioética. Entre ellos, la responsabilidad de las personas respecto de sus estilos de vida; el rol del gobierno en crear las condiciones para que las personas puedan ejercer esa responsabilidad; el rol del gobierno en impedir o promover comportamientos relacionados con la salud o en desarrollar programas educativos; el uso de incentivos para promover la salud, y la importancia relativa para la sociedad de buscar una buena salud(1). Estas preguntas se relacionan no sólo con la tensión individuo-Estado, sino también con las posibilidades de “libertad de elección” que existen en una sociedad. En la medida en que existe una desigual distribución de la libertad de elección, el análisis debe incorporar necesariamente

⁹ La Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud, producto de la Primera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud, realizada en 1986, identificó algunos requisitos previos para la salud como son la paz, un ecosistema estable, justicia social y equidad, y recursos como educación, alimentos e ingresos. Esto implica reconocer las conexiones entre las condiciones sociales y económicas, los cambios estructurales, el entorno físico, los modos de vida individual y la salud. Ver: *Quinta Conferencia Mundial de Promoción de la Salud: Hacia una mayor equidad*. Ciudad de México, 5-9 de junio del 2000. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.paho.org/Spanish/HPP/mexdec2000.pdf> Acceso en junio de 2003.

las bases de esta desigual distribución, que responden a las condiciones de justicia o injusticia presentes en la sociedad.

Inequidades y desigualdades en salud

Existe consenso a nivel mundial en que las desigualdades en salud deben ser disminuidas. Sin embargo, el logro de la *equidad* en salud, y no el de la *igualdad* en salud, es frecuentemente mencionado. En otras palabras, existe acuerdo en aceptar cierto grado de desigualdad en salud, pero existe desacuerdo en torno a qué grado de desigualdad es moralmente aceptable. En la medida en que el desacuerdo en la definición de la justicia –o más precisamente de lo que se conoce como “equidad” en salud– persiste, los estudios empíricos sólo pueden medir “desigualdades en salud” y no “inequidades en salud”.

Debido a sus implicaciones éticas, definir las inequidades en salud es una tarea extremadamente difícil, existiendo una mínima posibilidad, si alguna, de llegar a un acuerdo respecto de una definición universal. Describir una situación como “equitativa” requiere identificar lo moralmente adecuado de ciertas distribuciones, ya sean desiguales o iguales. Esto implica que la justicia se refiere a la igualdad, pero no exclusivamente a ella. La igualdad respondería a otras propiedades de relevancia moral: los iguales debieran recibir igual tratamiento, mientras que los desiguales debieran recibir un tratamiento desigual, en proporción a las desigualdades moralmente relevantes. Esto corresponde a las nociones de igualdad horizontal y vertical aristotélicas, que inspiraron los trabajos de Sen sobre justicia y desigualdad¹⁰. El reconocimiento de la diversidad y de las diferencias humanas ha llevado a

plantear la necesidad de una sociedad “equitativa” o, en otras palabras, una sociedad *desigualmente justa*.

Los conceptos de equidad horizontal y vertical tienen importantes implicancias para las políticas públicas, pues se traducen en una asignación diferencial de recursos. Tomando como criterio de asignación la *necesidad*, esto significa entregar recursos equivalentes para iguales niveles de necesidad y recursos diferentes para distintos niveles de necesidad. La equidad vertical tiene un mayor poder redistributivo y por eso muchas veces encuentra mayores obstáculos. Sin embargo, quienes piensan limitar la acción pública y expandir la acción del mercado, han valorado la equidad vertical como mecanismo para satisfacer las necesidades de quienes tienen una privación severa de recursos financieros. La interpretación de quienes tienen estas privaciones suele ser estrecha, dejando a amplios sectores en condiciones de gran necesidad(13).

La definición frecuentemente mencionada de equidad en salud fue la elaborada por Margareth Whitehead a principios de los años 90(14). De acuerdo con esta definición, el concepto de equidad en salud tiene una dimensión moral y ética. Refiere a diferencias que no sólo son innecesarias y evitables, sino también injustas. La definición de injusticia requiere considerar el contexto, es decir, lo que se considera justo o injusto en una determinada sociedad.

Si bien Whitehead reconoce que el análisis de la equidad en salud requiere considerar el contexto donde se producen las desigualdades, plantea que existe consenso en la literatura en que las desigualdades en salud, originadas en diferencias biológicas y en comportamientos libremente elegidos, no son injustas y, por tanto, no corresponden a inequidades en salud. En otras palabras, las desigualdades en salud originadas en diferencias biológicas parecieran ser

¹⁰ Almeida-Filho N. *Theories of equity and justice in a globalized world (and how they relate to the problem of health inequality)*. Notas para la sesión plenaria del VI Congreso Mundial de Bioética. Brasilia: octubre de 2002.

inevitables y las originadas en comportamientos libremente elegidos parecieran ser justas. Sin embargo, las desigualdades en salud que resultan de condiciones socioeconómicas y ambientales externas al individuo, incluidos los estilos de vida, serían consideradas por muchos como injustas, ya que la mayoría de estas condiciones serían evitables.

No cabe duda de que el trabajo de Whitehead ha significado un importante avance para el análisis de las desigualdades e inequidades en salud. Los estudios teóricos y empíricos realizados en los últimos diez años, como también las iniciativas para la formulación de políticas públicas, coinciden con esta definición y tienden a definir a las inequidades en salud como todas aquellas *diferencias en las condiciones de salud que se originan en condiciones socioeconómicas, culturales o medioambientales que son innecesarias, evitables e injustas*. No obstante este consenso en la definición, aún no existe consenso en definir qué desigualdades en salud son inequidades o, en otras palabras, en operacionalizar esta definición. Las dificultades se relacionan con la identificación de lo que es evitable, innecesario e injusto y las relaciones entre estas condiciones (15). La más aceptada definición de “equidad en salud” es, paradójicamente, incapaz de proveer los criterios para determinar precisamente las desigualdades en salud que pueden ser consideradas justas, lo que se refleja en una reiterada inconsistencia conceptual.

La definición de las desigualdades justas e injustas en salud es un desafío teórico de plena vigencia. Las posibilidades de avance son mínimas o nulas si lo que se busca es contar con una definición de justicia o equidad en salud que pueda ser aplicable a distintas sociedades y que permita comparar inequidades en salud entre países –y no desigualdades–. Para esto se requiere formular una teoría de justicia

distributiva de consenso universal, algo evidentemente poco probable. Lo mismo es válido incluso a nivel nacional, porque se requiere el consenso de los diferentes grupos y corrientes de pensamiento que componen esa sociedad particular. ¿Debemos entonces olvidarnos del tema y pensar en aquellos ámbitos en los que sí podemos lograr consenso¹¹? Aunque ésta pareciera ser la mejor solución en el plano de las políticas públicas, está lejos de ser una solución en el plano de las ideas y del desarrollo teórico. Renunciar a la posibilidad de contar con una definición universal de equidad en salud; reconocer que mucho de lo que se compara y muestra corresponde a “desigualdades” y no a “inequidades”; incorporar el conocimiento que entregan los estudios empíricos para orientar el diseño de políticas públicas; refinar los procedimientos de registro de información para su monitoreo, y admitir que lo que se busca es una sociedad “desigualmente” justa son, sin duda, algunos de los criterios orientadores de la acción pública. Reflexionar sobre qué significa justicia en salud, cuáles son las fuentes de esa injusticia, cómo contribuye la justicia social a la justicia en salud y qué relaciones existen entre salud y desarrollo son, sin duda, las preguntas claves desde el mundo de las ideas y el desarrollo teórico.

Equidad en salud y políticas públicas

Si bien las reflexiones teóricas orientan la acción pública, sus ámbitos de competencia son esencialmente distintos. Desde la perspectiva de las políticas públicas no se trata de conceptualizar la equidad, aunque el contenido de las políticas responde de una u otra forma a una aproximación teórica. Se trata funda-

¹¹ Esa es precisamente la propuesta de Daniels y Sabin en su teoría de justicia en los servicios de atención de salud, que se centra en la justicia del proceso y no de los resultados. Ver: Daniels N, Sabin J. *Setting Limits Fairly. Can We Learn to Share Medical Resources?* New York: Oxford University Press; 2002.

mentalmente de *demostrar* que una situación es inequitativa, en orden a asignar recursos para disminuir esas disparidades. Criterios recurrentes mencionados en la literatura para identificar distribuciones injustas son: evitabilidad, elección y agente responsable(13). Una situación inequitativa sería aquella en que las diferencias en la distribución de un bien, por ejemplo de los recursos de salud o de los macrodeterminantes de las condiciones de salud, son financiera, técnica y moralmente evitables, no reflejan libre elección, y las demandas deberían identificar un agente responsable, ya sea como originador o como agente con capacidades para rectificar la desigual distribución.

Evidentemente, estos criterios son útiles para orientar el proceso de formulación de demandas en el plano de políticas públicas. Sin embargo, su puesta en práctica aún requiere una teoría de justicia para definir, desde el punto de vista moral, la evitabilidad de las diferencias y las posibilidades de libertad de elección. La fundamentación técnica no es ajena a estos juicios morales(2), en tanto la medición de las desigualdades lleva implícita una evaluación ética que guía la construcción y utilización de los indicadores, orientando no sólo la determinación de qué aspectos de la realidad son incluidos, sino también qué magnitud es considerada como relevante en materia de desigualdad. Todos estos temas implican un campo de acción relevante para la bioética y remiten tanto al desarrollo de una teoría de justicia en salud(15), como a la formulación de orientaciones de políticas públicas dirigidas a disminuir las inequidades.

La ausencia de consenso sobre cuáles desigualdades en salud son injustas no implica la ausencia de orientaciones para la formulación de políticas públicas. Como dice Gwatkin(16), los distintos análisis de las desigualdades en salud –que él identifica como orientados a la

pobreza, a la igualdad o a la equidad–, tendrían diferencias más bien académicas que de orientación práctica. Después de todo, señala el autor, quienes buscan la igualdad o la equidad no plantean disminuir las diferencias mediante la disminución de los niveles de salud de los miembros de los estratos socioeconómicos más favorecidos, sino a través del mejoramiento de las condiciones de los grupos menos favorecidos. El énfasis en la pobreza implica la necesidad de redefinir los objetivos de salud planteándolos no en términos de indicadores promedio nacionales o regionales, sino en términos de los grupos menos favorecidos de la sociedad. Esto implica la necesidad de generar información y formas de medición para el diseño y evaluación de políticas públicas de salud, tareas todas que implican una evaluación ética de los instrumentos y los resultados.

Si bien es cierto que focalizar las acciones en la población pobre tendría como resultado probable una disminución de las desigualdades de salud entre los pobres y los ricos, este enfoque enfrenta, desde mi perspectiva, al menos dos dificultades. Primero –y frecuentemente mencionado en los análisis sobre focalización de las políticas públicas–, focalizar en la población pobre implica excluir a la población que se encuentra inmediatamente después del límite de pobreza definido. Esta población, que se encuentra en condiciones relativas ligeramente mejores, puede empeorar sus condiciones producto de la falta de atención; el resultado puede ser tan sólo un intercambio de población entre los pobres y quienes se encuentran cercanos al límite de la pobreza. Segundo, la evidencia disponible señala que las desigualdades en salud se manifiestan en la forma de una gradiente que implica un mejoramiento de las condiciones de salud a medida que se asciende en la escala socioeconómica. Precisamente por esta gradiente, disminuir las desigualdades requiere ir más allá de las acciones orientadas a

disminuir la pobreza(17). Esta evidencia señala, incluso, que la magnitud del ingreso individual sería tan importante como la distribución del ingreso a nivel de la sociedad: sociedades con una mayor desigualdad en el ingreso tendrían una mayor desigualdad en salud, independientemente de los niveles de ingreso de esa sociedad en su conjunto(12). En este marco, la búsqueda de una teoría de justicia en salud o equidad en salud, o la identificación de las desigualdades en salud que son evitables, innecesarias o injustas, tiene plena vigencia. Igualmente vigente es la discusión en torno al concepto de salud, en tanto define qué es aquello que esperamos sea distribuido de manera justa o equitativa.

Equidad en salud: ¿qué es salud?

Diez años atrás, Margareth Whitehead definió “equidad en salud”. Aunque esta definición no ha estado libre de críticas, pareciera ser la mejor disponible. Cincuenta años atrás, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió el concepto de “salud”. Esta definición pareciera ser también la mejor disponible, pero ha sido frecuentemente criticada. Esto significa que sabemos cuáles son las fuentes que causan desigualdades injustas en salud (con un rango de evaluación que depende de criterios éticos), pero tenemos una ambigua definición de lo que consideramos salud. De hecho, los indicadores comunes utilizados para mostrar desigualdades –que en algunos casos son erróneamente definidos como “inequidades”– en condiciones o “resultados” de salud, son más bien condiciones o “resultados” de enfermedad: esperanza de vida, tasas de mortalidad, mortalidad por causas, morbilidad y otros.

Como ha sido frecuentemente mencionado, la OMS define salud como *un completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedad*. Esta definición tiene el mérito de incorporar el bienestar social

y de ampliar la salud más allá de sus aspectos físicos y mentales. Esto sería un antecedente para desarrollar conceptos orientados a entregar un enfoque más comprehensivo en salud, como sería el de calidad de vida¹². Pese a estos aspectos positivos, la definición de la OMS no provee un marco satisfactorio para definir las condiciones de salud y es demasiado amplia para guiar la formulación de políticas públicas.

Desde la perspectiva de las políticas públicas, la definición de la OMS tiene dos consecuencias distintas, pero simultáneas, para las políticas de salud y las prácticas de atención de salud. Por un lado, otorga un significado más comprehensivo de salud. Mejorar las condiciones de salud de la población es un objetivo que debiera ser seguido por distintos sectores sociales –al menos educación, empleo, vivienda, medio ambiente y salud– como también por los profesionales de la salud, profesionales de otras disciplinas, pacientes y la población en general. Esta visión comprehensiva de la salud estimula el desarrollo de enfoques interdisciplinarios y la formulación de políticas intersectoriales.

Por otro lado, entender la salud como multidimensional e intersectorial implica una ambigüedad tanto respecto de sus límites como de quien es responsable de proveerla. Posiblemente esta ambigüedad explica por qué hablar de salud refiere generalmente a enfermedad: los servicios de atención de salud atienden principalmente a la población enferma; las desigualdades en salud son presentadas como diferencias en morbilidad o mortalidad en función de determinadas condiciones socioeconómicas; reducir las inequidades en salud en los países en desarrollo significa disminuir la incidencia de las enfermedades infecciosas. La mayoría

¹² Para una discusión sobre las dificultades de homologar el concepto de salud con el de calidad de vida, ver: Samaja J. *Las condiciones de vida y la salud*. PAHO Report. HDP/HST. 1994.

de las llamadas “prácticas de atención de salud” o “políticas de salud” continúan centrándose en la enfermedad y en la población enferma, como también los profesionales de la atención de salud son frecuentemente identificados como los únicos profesionales que deben hacerse cargo de la salud. Evidentemente esta identificación, que frecuentemente es también una autoidentificación, tiene impactos negativos cuando no se refiere solamente a la atención médica destinada a atender, sanar o acompañar la enfermedad, sino también a otras actividades relacionadas, como son las de administración de los servicios de salud, la investigación en salud o las relacionadas con las políticas de salud.

Las dificultades para definir el concepto de salud han sido discutidas por muchos autores¹³. Sin embargo, la filosofía no ha desarrollado enfoques alternativos y se ha centrado principalmente en el concepto de enfermedad(18). Ni las ciencias sociales ni las ciencias de la salud han desarrollado un concepto alternativo de salud que pueda ser aceptado por la comunidad científica en su conjunto. A las dificultades en la definición de la equidad en salud ya descritas se suman las dificultades en la propia definición de salud. Definir “equidad en salud” como distinto de “equidad en enfermedad” es un desafío pendiente. Asumir este desafío es indispensable para la formulación de políticas públicas orientadas precisamente a aumentar las condiciones de equidad en salud.

Más allá de la importancia de definir “salud” como requisito para el diseño de políticas públicas, la definición de salud es, en sí misma, un asunto relativo a la justicia. La definición de salud como multidimensional, el énfasis en los macrodeterminantes de la salud y el papel cada vez menos importante que se le ha asignado a los servicios de atención de salud

en las condiciones de salud de la población, ha permitido importantes avances pero, a la vez, ha generado cierta confusión. El énfasis en la influencia que las condiciones sociales y económicas tienen en las condiciones de salud, en detrimento de los servicios de atención de salud, tiene como conclusión lógica que tanto más justa es una sociedad, más saludable es su población. Las intervenciones públicas orientadas a mejorar la distribución de los macrodeterminantes de la salud se convierten en condiciones necesarias para mejorar la salud de la población. Sin embargo, este argumento puede ser también utilizado para disminuir o negar la obligación del Estado de asegurar el acceso de las personas a los servicios de atención de salud: si los servicios de atención de salud tienen un escaso rol en la salud de la población ¿por qué el Estado debiera proveerlos? Este argumento iría acompañado de propuestas que otorgan al “libre mercado” la tarea de distribuir “equitativamente” los macrodeterminantes de la salud. Esta posición es contraria a todos quienes creemos que el Estado tiene la obligación moral de asegurar la atención de salud de la población, en tanto es condición indispensable para la vida humana. El cumplimiento de esta obligación no es más que una expresión del respeto a la dignidad humana, de la justicia y del grado de solidaridad presentes en una determinada sociedad.

El reconocimiento de la importancia de los macrodeterminantes de la salud no implica olvidarnos de los servicios de atención de salud, ya que aún cuando tengamos una justa distribución de los macrodeterminantes de la salud, la población seguirá enfermándose y necesitando atención médica(15-17). Esto es mayormente válido para las personas que llegan a edades más avanzadas, lo que tiene una mayor importancia a nivel social no sólo por el aumento en la esperanza de vida al nacer y en especial a los sesenta años, sino también por el

¹³ Ibid.

fenómeno de compresión de la morbilidad en esas edades. El análisis de las condiciones de justicia en las condiciones de salud y en el acceso a los servicios de atención de salud, de la justicia en la distribución de los recursos de salud y el establecimiento de prioridades, de las relaciones entre justicia social y justicia en salud, y de las relaciones entre salud y desarrollo, así como también las necesarias definiciones de “equidad”, “salud” y “equidad en salud” son sin duda temas indispensables de abordar.

Conclusiones

Una de las mayores contribuciones de los estudios sobre desigualdades en salud ha sido identificar la salud como un fenómeno multidimensional, que no depende exclusiva ni mayoritariamente del acceso a los servicios de atención de salud. Esto ha permitido importantes avances en el campo de los análisis y las acciones en el ámbito de la salud. No sólo por

estos avances, sino también en virtud de los principios de autonomía y justicia, la bioética debiera integrar los temas de equidad y justicia en salud como una de sus áreas sustantivas.

La preponderancia de los macrodeterminantes de la salud por sobre los estilos de vida, la desigual distribución de la libertad de elección, las tensiones éticas de las políticas de promoción de “estilos de vida saludables”, la discusión sobre cuáles son las desigualdades injustas en salud –o “inequidades” en salud–, la justicia en los servicios de atención de salud, las alternativas de acción en el campo de las políticas públicas, la apreciación ética de la construcción de indicadores y su evaluación, y la definición de qué entendemos por “salud”, abren una variedad de temas que permiten incorporar el análisis de la equidad en salud a la bioética o, desde una perspectiva más amplia y tal como define Wikler, desarrollar una *bioética de la salud de la población*.

Referencias

1. Callahan D, Jennings B. Ethics and Public Health: Forging a Strong Relationship. *American Journal of Public Health* 2002; 92 (2): 169-176.
2. Wikler D. Presidential Address: Bioethics and Social Responsibility. *Bioethics* 1997; 11 (3-4): 185-192.
3. Lolas F. *Bioética*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 1998: 61.
4. London Health Observatory. *Report mapping out health inequalities across the city*. [Sitio en Internet]. Disponible en «_blank» http://www.lho.org.uk/pubs/p_pubs.htm Acceso en junio de 2003.
5. Casas JA, Dachs JNW, Bambas A. Health Disparities in Latin America and the Caribbean: the Role of Social and Economic Determinants. En: *Equity and Health: Views from the Pan American Sanitary Bureau*. Washington DC: Pan American Health Organization. [Sitio en Internet]. Disponible en: http://www.paho.org/English/DBI/Op08/OP08_03.pdf Acceso en junio de 2003.
6. OPS. *Revista Panamericana de Salud Pública* Mayo-Junio 2002. Número especial sobre factores determinantes de la inequidad en salud; 11 (5-6).
7. Peter F. Health Equity and Social Justice. *Journal of Applied Philosophy* 2001; 18 (2).

8. King's Fund. *Public Health and Public Values* 2001. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.kingsfund.org.uk/ePublicHealth/assets/applets/public.pdf> Acceso en noviembre de 2002.
9. Hart CL, Hole DJ, Gillis ChR, et al. Social class differences in lung cancer mortality: risk factor explanations using two Scottish cohort studies. *International Journal of Epidemiology* 2001; 30: 268-274.
10. Martikainen P, Lahelma E, Ripatti S, et al. Educational differences in lung cancer mortality in male smokers. *International Journal of Epidemiology* 2001; 30: 264-267.
11. Leichter H. Lifestyle Correctness and the New Secular Morality. En: Brandt A, Rozin P. *Morality and Health*. New York: Ed. Routledge; 1997.
12. Kawachi I, Kennedy B, Wilkinson R, eds. *The Society and Population Health Reader: Vol. 1. Income Inequality and Health*. New York: The New Press New York; 1999.
13. Bambas L, Casas J.C. Assessing Equity in Health: Conceptual Criteria. En: *Equity and Health: Views from the Pan American Sanitary Bureau*. Washington D.C.: Pan American Health Organization 2001: 12-21. [Sitio en Internet]. Disponible en http://www.paho.org/English/DBI/Op08/OP08_02.pdf Acceso en junio de 2003.
14. Whitehead M. *Los conceptos y principios de la equidad en la salud*. Organización Panamericana de la Salud 1991. Washington D.C.: Centro de Documentación e Información. Programa de Desarrollo de Políticas de Salud. Serie Reprints; 9.
15. Daniels N. Why justice is good for our health. En : Lolas F, Agar L, eds. *Interfaces between bioethics and the empirical social sciences*. Santiago de Chile: Programa Regional de Bioética OPS/OMS; 2002: 37-52.
16. Gwatkin DR. Health inequalities and the health of the poor: What do we know? What can we do? *Bulletin of the World Health Organization* 2000; 78 (1) Ref. No. 0287.
17. Daniels N, Kennedy B, Kawachi I. Justice is good for our health. How greater economic equality would promote public health. In: Cohen J, Roger J, eds. *Is Inequality Bad for Our Health?* Boston: Beacon Press; 2000.
18. Engelhardt T, Wildes K. Health and Disease: Philosophical Perspectives. En Reich Warren T, ed. *Encyclopedia of Bioethics* 1995: 1101-1106.

HAVE, H.T. & JANSSENS, R. (Editores)***Palliative care in Europa.***

IOS Press, Ámsterdam, 2001. 154 pp.

Henk Ten Have y Rien Janssens, destacados profesores de Bioética en la Universidad Holandesa de Nijmegen, son los compiladores de 16 colaboradores que escriben sobre el estado actual de los cuidados paliativos, una de las áreas que abarca la Bioética Clínica.

El libro tiene dos partes bien definidas: En la primera se examina la situación de los cuidados paliativos en siete países europeos (Holanda, Bélgica, Alemania, España, Suecia, Imperio Británico e Italia).

El estudio crítico de los cuidados paliativos en Holanda está a cargo de los mismos editores, quienes concluyen que el futuro del cuidado paliativo en Holanda es optimista, aún cuando la coordinación, cooperación, educación y consultación del mismo hayan recibido, hasta el presente, insuficiente atención. Las universidades han aceptado el papel que les corresponde, formando profesionales especializados en esta labor. Al mismo tiempo, la regionalización se va estableciendo en colaboración con los centros regionales oncológicos. Los grupos especializados están siendo invitados cada vez más por las instituciones de salud, a fin de aprovechar su experiencia para aplicarla a la atención primaria, secundaria y terciaria en salud. Siempre los pioneros encontraron obstáculos en Holanda, pues comenzaron en total aislamiento; por ello recomiendan a otros la afiliación internacional inmediata. La meta del cuidado paliativo es obtener la mayor calidad de vida del paciente y la de sus seres amados.

El estudio crítico de los cuidados paliativos en Bélgica es realizado por Bert Broeckaert y Paul Schotsmans, quienes destacan que, en este país, crece significativamente este concepto. La definición brindada por la Organización Mundial de la Salud es ampliamente aceptada. Sin embargo el concepto belga del cuidado paliativo tiene algunas peculiaridades: es importante la separación entre el cuidado de salud paliativo y el hogar paliativo; también la cooperación en todos los niveles, al igual que la integración del cuidado paliativo en los cuidados generales de la salud y el énfasis futuro que debe dársele en la educación sanitaria.

Franz Josef Illhardt analiza el estado de los cuidados paliativos en Alemania, señalando que no existen diferencias entre sus particularidades y las de los demás países estudiados. Sí hubo diversas explicaciones a los conceptos de “cuidado de la salud”, “cuidado de enfermería” y “atención médica”. Se han identificado tres preguntas: 1) ¿Es el cuidado de salud una rama de la medicina? 2) ¿La investigación (coping) en pacientes terminales es un acto médico o social? 3) ¿El sistema departamentalizado del cuidado de salud debe pertenecer al cuidado hospitalario o al de hogares transitorios, o debe existir entre los dos? Finalmente, a juicio del autor, la discusión entre cuidados paliativos y eutanasia no puede ser resuelta en forma pragmática, como se pretende actualmente.

Juan Manuel Nuez Olarte y Diego Gracia comentan los cuidados paliativos en España, revelando que el movimiento en este país ha alcanzado madurez y trata de resolver sus propios dilemas éticos. La meta actual consiste en consolidar y expandir el entrenamiento de los profesionales que laboran en los programas ya existentes. Existe en España un gran influjo de la propia tradición cultural en la actitud frente a la eutanasia y la sedación, la definición de paciente terminal, los cuidados en las últimas 48 horas de vida y el diagnóstico e información del cuidado paliativo.

Lars Sandman concluye, luego de un extenso artículo sobre los cuidados paliativos en Suecia, que la población entiende a estos cuidados como el “cuidado total”, incluyendo lo físico, lo psicológico, lo social y la dimensión existencial. El cuidado comprende al paciente y a sus allegados, y estos cuidados los brinda un equipo multidisciplinario que respeta la calidad de vida como meta de su trabajo. La autonomía sería el principal valor a respetar y la no aceptación de la eutanasia.

El estudio de los cuidados paliativos en el Imperio Británico lo realizan Simon Woods, Pat Weeb y David Clark. Los autores consideran que el cuidado paliativo es una subespecialidad médica altamente desarrolla-

da, ejercida por grupos de profesionales de la salud; su ámbito de trabajo se dirige a las enfermedades terminales y, por lo tanto, a la atención de pacientes en las últimas semanas de su vida. Esta definición no tiene consenso en el país, lo cual no es un obstáculo al reconocimiento de la especialidad y de los especialistas. No existe tampoco una estrategia o planeamiento nacional para las actividades paliativas en el país. En algunas áreas geográficas existen varios establecimientos dedicados a esta acción y, en otras, ninguno. Los autores concluyen que los cuidados paliativos ocuparán el lugar predominante en la comunidad a través del presente siglo.

Salvatore Privitera estudia los cuidados paliativos en Italia. Según el autor, en este país el rol pionero está representado por la labor de la Fundación Florián, de Milán, y de la Sociedad Italiana de Cuidados Paliativos. El conocimiento bioético creciente ha otorgado el soporte teórico-práctico a esta rama bioética. Es común la actividad caritativa hecha por voluntarios, mientras que, progresivamente, se incrementa la aceptación del cuidado paliativo en el hogar. Recientemente, crece también la iniciativa del Ministerio de Salud para aumentar el número de hospicios. Existe la seguridad de que la acción paliativa seguirá extendiéndose en los próximos años.

En la segunda parte del libro se analizan los conceptos demarcatorios del cuidado paliativo (Franz Josef Illhardt), las metas del mismo y el rol político de la atención de salud en la medicina paliativa (Will Dekkers), y la contribución del profesional de enfermería en el desarrollo de esta última (Simon Woods). Esta segunda parte concluye con un artículo sobre la nueva medicalización de la muerte, escrito por el profesor italiano Giorgio Di Mola; en sus conclusiones, señala que nuestra sociedad hedonística ha llevado al *morir* y al *sufrir dolor* a la institucionalización, lo que equivale a la medicalización de la misma. Esta situación produce la confusión o malentendido entre el cuidado paliativo y el tratamiento activo, así como entre terapia intensiva y eutanasia. Se necesitará todavía un tiempo para el reconocimiento del cuidado paliativo como una disciplina autónoma.

Este libro constituye un gran esfuerzo por unir los pareceres de los países europeos más importantes en relación con los cuidados paliativos. Es recomendable su lectura y difusión entre los estudiantes de Bioética y Medicina.

Roberto Llanos Zuloaga

LOLAS STEPKE, FERNANDO.

Escritos sobre vejez, envejecimiento y muerte.

Ediciones Campus, Universidad Arturo Prat, Iquique, 2002. 291 pp.

Fernando Lolas, médico psiquiatra chileno, Director del Programa Regional de Bioética para América Latina y El Caribe, y gran amigo del Perú, ha escrito este libro, que constituye una recopilación de sus artículos y conferencias sobre los temas de la vejez, el envejecimiento y la muerte. La Universidad Arturo Prat lo edita para anticiparse a los desafíos, en lugar de esperar que se produzcan los problemas, y para que constituya la base de estudios e investigaciones que redunden en beneficio de la comunidad. La lectura de este libro servirá también de inspiración para quienes trabajan profesionalmente en el campo de la salud y a los estudiosos del área de las ciencias sociales, la literatura y las artes. No olvidemos que el proceso del envejecimiento es universal y pertenece a todos los campos de la actividad humana.

La gente sigue negando el envejecimiento, teme envejecer, detesta envejecer, detesta pensar en el futuro, detesta pensar en el viejo y el futuro, mejor dicho: en el futuro del viejo. No hay todavía conciencia de las cifras que se van haciendo realidad en el mundo entero. No se acepta todavía la idea de que los viejos serán los consumidores del futuro, los que decidirán en las elecciones y los que demandarán mejor atención de salud. Compasión y paternalismo es la actitud universal actual frente al viejo. En lenguaje bioético, es hacer beneficencia sin respeto a la autonomía, hacer el bien sin saber los deseos del viejo. Ser viejo significaría actualmente ser entregado a los otros, depender de otros, ser considerado desvalido y tener que aceptar costumbres obsoletas.

El libro está dividido en cinco partes: *Envejecimiento y vejez*, *La vejez como estadio vital*, *Futuro de la Vejez y la Vejez del Futuro*, *Desafíos de la dependencia en la vejez* y, finalmente, *Tanatoterapéutica*.

“El desafío más crucial para una Bioética que propugne el diálogo, es el de dar nuevos sentidos a la vida en la vejez, contribuyendo al mismo tiempo al desarrollo de una medicina.” Lolas escribe en este sentido planteando una medicina que, sin renunciar a sus exigencias internas de progreso disciplinario, ofrezca equidad de acceso y verosimilitud de promesa para sus practicantes y sus usuarios. Después de la lectura del texto cada cual buscará bandera y posición en la búsqueda de la justicia equitativa.

Roberto Llanos Zuloaga

ADVISORY COMMITTEE ON HEALTH RESEARCH-WORLD HEALTH ORGANIZATION.

Genomics and World Health.

WHO, Ginebra, 2002. 241 pp.

Como la mayoría de los informes oficiales, éste no es el fruto de un autor con punto de vista propio sino el resultado de las deliberaciones de un grupo de personas, a quienes una organización internacional, en este caso la Organización Mundial de la Salud, encomienda la tarea de resumir la información disponible, realizar consultas amplias y preparar un texto no polémico ni provocativo, sino sobrio, objetivo y confiable, que sirva a los interesados como una guía y una orientación.

Este cometido ha sido plenamente logrado. El trabajo es estricto, las definiciones claras y el estilo aséptico. Nada contiene de audacias estilísticas, posturas confrontacionales o ficciones basadas en la ciencia de hoy. Las consultas regionales, entre las cuales se incluye la de Brasilia, que contó con la presencia del Programa Regional de Bioética OPS, están incorporadas a manera de complemento de la línea argumental mayor y corroboran las conclusiones y recomendaciones de la última sección del libro.

El informe se concentra en las expectativas, preocupaciones y posibilidades generadas por el desciframiento preliminar de la secuencia del genoma humano. Como la mayor parte de estos trabajos, la parte expositiva de fundamentos es sencilla, apta para todo lector, y está desarrollada teniendo a la vista las aplicaciones en el campo sanitario. Por ejemplo, los temas de diagnóstico, medicina predictiva, terapia génica y otros son abordados teniendo en consideración sus potenciales usos prácticos.

No menos útiles son las reflexiones sobre los aspectos jurídicos y éticos, que abarcan una buena parte de los temas que han llegado a ser materia de debate en los medios masivos de prensa y que, sin duda, preocupan a las personas de toda condición, especialmente en los países menos avanzados científicamente. Lo paradójico es que estos países, por la alfabetización general de la población —en general baja—, la insuficiencia de sus resguardos legales y la corrupción administrativa, pueden ser los sitios donde se ensayen los más audaces procedimientos con mínimos controles. Y es en ellos, justamente, en donde la reflexión ética y jurídica debiera anteceder a los trabajos propiamente técnicos.

A cualquier observador desaprensivo le asiste la convicción de que textos, regulaciones y normativas suelen ser inoperantes si no hay un “clima adecuado” en formación científica y ética para ser entendidos, ponderados y eventualmente aplicados. No obstante, difundir documentos como éste es una obligación de todos los profesionales, especialmente porque sobre esta materia existe mucha especulación infundada, mucha publicidad engañosa y mucha irresponsable difusión de verdades a medias.

Fernando Lolas Stepke

MATTEI, J.-F.

The Human Genome. Ethical Eye.

Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, 2001. 145 pp.

Este texto, integrante de la serie de publicaciones titulada "Ethical Eye", es una introducción sencilla pero rigurosa a los problemas planteados por la investigación genómica. Los capítulos dedicados a los datos esenciales y a los aspectos técnicos son accesibles al lector no especializado gracias a una adecuada utilización de un glosario, al borde de página, que aclara los términos técnicos. Algunas de las definiciones proporcionadas pueden ser objeto de debate pero, en general, se comprende que la intención de los autores (once en total) no es la concordancia con el saber de frontera, sino la ilustración del público no especializado. De especial interés resulta este pequeño volumen para planificadores y legisladores pues, en pocas páginas, obtienen una solvente y equilibrada presentación de los hechos y de sus dimensiones problemáticas. Especialmente interesante es el listado de sitios "web" y documentos oficiales que se incluye al final del libro.

Fernando Lolas Stepke

BUCHANAN, ALLEN. BROCK, DAN W. DANIELS, NORMAN & WIKLER, DANIEL.
Genética y justicia.

Cambridge University Press, Madrid, 2002. 357 pp.

La obra "Genética y justicia" ha surgido como una reflexión filosófica sobre la posibilidad de que "el potencial control tecnológico de las formas de vida humana, conquistado por los recientes avances de la investigación biológica, sirva no sólo a fines terapéuticos de curación o prevención de la enfermedad, sino también para determinar ciertas características y capacidades de las nuevas generaciones de seres humanos".

Esta posibilidad, según explica en el prólogo el profesor Guillermo Díaz Pintos, "es la preocupación central de la publicación". Sus autores son todos filósofos que, desde una perspectiva ética de justicia distributiva, abordan "la cuestión del reparto de beneficios y cargas sociales entre los participantes en el sistema de cooperación social, incluyendo en él la posible redistribución y mejora de las cualidades humanas, hasta ahora dependientes del azar por el que se determina la herencia genética".

En la Introducción, Buchanan analiza los problemas éticos que plantea la "era genética" y la necesidad urgente de establecer un pensamiento ético sistemático sobre los modelos de intervención genética, teniendo en cuenta "la sombra de la eugenesia". A este último tema se dedica precisamente el segundo capítulo escrito por Wikler. Allen Buchanan analiza en otros dos capítulos la relación entre justicia, naturaleza humana y los genes –con las bases naturales de la desigualdad–, y las promesas éticas de la nueva genética de una vida mejor para todos gracias a la genética médica. Es necesaria, según el autor, una moral de inclusión que permita integrar a los discapacitados y evitar los riesgos de marginación por el conocimiento de las diferencias genéticas.

Norman Daniels escribe sobre las intervenciones genéticas positivas o negativas, con una "defensa limitada" de la distinción tratamiento/mejora y de su uso restringido. En un capítulo dedicado a la selección genética, titulado "¿Por qué no el mejor?", explica por qué "estaría mal que los padres cerrasen sustancialmente la mayoría de las oportunidades que de otra forma estarían disponibles para sus hijos y les impusiesen su propia concepción particular de la buena vida". Realiza un análisis del deseo de los padres de tener el *mejor hijo posible* y las restricciones de este deseo.

En el capítulo sobre la libertad reproductiva, Dan Brock analiza el concepto de autodeterminación, entendida como "la capacidad de los seres humanos de tomar decisiones importantes para su propia vida por sí mismos y de acuerdo con sus propios objetivos y valores". Aunque prima la visión liberal en las decisiones

relativas a la sexualidad y la procreación, sin embargo, la definición debe completarse en el sentido de que la autodeterminación forma parte de un “ideal moral de la persona, no es simplemente valiosa para maximizar la satisfacción de otros deseos e intereses”. Es decir, también “ayuda a los individuos a definir su propia identidad”, no sólo a que “puedan tomar las decisiones más sensatas”.

Wikler y Buchanan escriben el último capítulo sobre las implicaciones políticas de la posible eugenesia y las exigencias de la justicia distributiva para garantizar la igualdad. Se analiza la posible extensión de una mentalidad eugenésica en la forma de abordar la tecnología genética actual y futura. Se cierra el libro con dos apéndices, sobre el significado de la causalidad genética, y sobre la metodología del análisis moral, con una explicación del método del equilibrio reflexivo, los límites del “principismo”, y una justificación del marco liberal para la toma de decisiones en Bioética.

Francisco León Correa

AGAZZI, EVANDRO.

El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica. Tecnos, Madrid, 1996. 386 pp.

El uso de la energía nuclear, la preocupación ecológica, la manipulación genética, etc., han conducido a una clara colisión entre quienes ven en la ciencia y la técnica los mejores frutos del progreso humano, y aquellos que las consideran factores de deshumanización y de peligro para la continuidad de la vida. Evandro Agazzi, catedrático de filosofía en las Universidades de Friburgo (Suiza) y Génova (Italia), es presidente de la Académie Internationale de Philosophie des Sciences y del Institut International de Philosophie (París). En toda su obra ha dedicado una especial atención a los aspectos éticos de la filosofía de la ciencia. En este libro trata de transformar esa colisión entre ética y ciencia en un debate serio en el que los argumentos opuestos son sopesados a la luz de sus consecuencias finales. Es erróneo el cientificismo, y es también errónea la postura anticientífica y antitécnica, que niega sus ámbitos propios de autonomía. No es justificable “la postura de bloquearlas, no tanto porque probablemente sería imposible hacerlo, cuanto porque su desarrollo no es un proceso totalmente automático, sino algo llevado a cabo por seres humanos y, en cuanto tal, susceptible ‘en principio’ de ser orientado y guiado intencionalmente”. Ciencia y técnica no son intrínsecamente perversas, pero debemos “hacer compatible su legítimo crecimiento con la eliminación de sus impactos negativos, y posiblemente también con la promoción de algunos valores humanos diferentes” (pp. 17-18).

Es necesaria, pues, la presencia de una ética de la ciencia, y debe ser una ética normativa. “Ni siquiera el hecho de que se presente como normativa o prescriptiva puede contrariar, pues en realidad le ha sido requerido precisamente justificar normas y prescripciones, y haciendo esto, la ética sencillamente ha ‘asumido’ su tarea. Por tanto, la ética resulta como una ‘llamada’, y más precisamente, como una llamada dirigida a nuestra ‘libertad’” (p. 356). Es necesaria una ética que armonice la libertad y la responsabilidad. “Podemos, por tanto, volver a hablar de ‘naturaleza humana’, puesto que nos percatamos que esta naturaleza, mucho más que cualquier cosa dada, es una ‘tarea a realizar’, un conjunto de fines y de condiciones de hecho. En este sentido es la imagen del hombre la que, de cuando en cuando, guía los comportamientos y compromisos morales del individuo y de la comunidad, precisamente porque incluye en sí misma la delimitación de los fines y valores que se considera ‘deberían’ caracterizar una vida humana (...) no se pueden entender esos valores hipostasiados, como entidades metafísicas desencarnadas, sino formando parte de la imagen del propio hombre, como ‘caracteres constitutivos’ de su propia naturaleza y deviene por tanto racional que el hombre se comporte en conformidad con sus caracteres constitutivos. El tradicional concepto de la moral que se enraíza en la naturaleza humana no viene rechazado, sino que (la ciencia) subraya que esta naturaleza es de hecho una imagen en evolución, en la cual la humanidad inscribe también los fines y valores que considera de merecida u obligada promoción” (pp. 369-370).

Francisco León Correa

PÉREZ MONGE, MARINA.

La filiación derivada de técnicas de reproducción asistida.

Centro de Estudios Registrales, Facultad de Derecho, Universidad de Zaragoza, 2002, 418 pp.

Tesis doctoral de la autora, profesora de Derecho Civil en la Universidad de Zaragoza, España. Aborda de un modo exhaustivo y profundo los problemas de filiación derivados de las nuevas técnicas de reproducción asistida, en el ámbito de la jurisprudencia española. En primer lugar, la determinación de la paternidad y, en segundo, el anonimato del donante. Dedicó el tercer capítulo a la filiación derivada de procreación “post mortem” y, el cuarto, a la determinación de la maternidad.

MASSAGLIA DE BACIGALUPO, MARÍA VALERIA.

Nuevas formas de procreación y el Derecho Penal.

Editorial Ad Hoc, Buenos Aires, República Argentina, 2001, 187 pp.

La autora es abogada, Dra. en Derecho Penal por la Universidad del Salvador, en Buenos Aires. Comienza esta obra con la protección jurídica de la entidad humana del individuo en las distintas etapas de su proceso de desarrollo. Analiza así el concepto de “persona por nacer” en el ordenamiento jurídico argentino y el delito de aborto. Después, se centra en las nuevas técnicas de procreación asistida y en los distintos enfoques éticos sobre las mismas. Examina a continuación los temas relativos a la ingeniería y la manipulación genética para, finalmente, hacer una propuesta de texto legal que supere el vacío existente, con la base del respeto a los derechos del niño, el derecho a la propia identidad genética y el derecho a no ser objeto de experimentación.

EMALDI CIRIÓN, AITZIBER.

El consejo genético y sus implicaciones jurídicas.

Cátedra Interuniversitaria Fundación BBVA-Diputación Foral de Bizkaia de Derecho y Genoma Humano, Universidad de Deusto, Bilbao-Granada, 2001, 543 pp.

Tesis doctoral de la autora, profesora de la Universidad de Deusto, que realiza un profundo y extenso análisis del consejo genético y de sus implicaciones jurídicas y éticas en los distintos aspectos dentro de la medicina preventiva con el diagnóstico preconcepcivo, o con el diagnóstico preimplantatorio, el diagnóstico prenatal o postnatal, con los diferentes dilemas jurídicos que se plantean y las diferentes soluciones propuestas por el consejero genético.

FEITO GRANDE, LYDIA.

El sueño de lo posible. Bioética y terapia génica.

Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 1999, 477 pp.

La autora es doctora en Filosofía y magíster en Bioética, profesora de filosofía de la ciencia en la Universidad de Comillas, Madrid. Realizó su tesis doctoral sobre uno de los temas del que se ocupa en este libro: la ética de la terapia genética. Ahora amplía el campo del análisis filosófico para abordar los problemas que la nueva genética y su aplicación terapéutica plantean a la ética filosófica y al derecho. Tras desechar lo que la autora denomina los “determinismos naturalista y geneticista” y comprobar el imparable avance de la ingeniería genética, apunta como solución de futuro las vías de la ética de la responsabilidad de H. Jonas y, sobre todo, la ética discursiva de K.O. Apel.

VARSI ROSPIGLIOSI, ENRIQUE.

Derecho Genético. Principios generales.

3ª edición, Editorial San Marcos, Perú, 1998, 271 pp.

El autor es profesor en la Universidad de Lima y en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La primera edición es de 1995, y presenta ahora de modo actualizado los principios generales del Derecho genético, con una profunda visión jurídica y un hondo sentido de la misión del derecho en la protección de la vida humana: “el Derecho en sí es la vida humana”, comenta en las palabras de agradecimiento a su maestro Fernández Sessarego. Abarca todos los aspectos del Derecho aplicado a la genética: sus fundamentos, el inicio de la vida, integridad genética, investigación y experimentación en seres humanos, manipulación genética, genoma humano, intimidad e identidad genéticas, pruebas biogenéticas de paternidad, procreación asistida, fundamentos económicos y sociales del Derecho genético, y un último capítulo dedicado al Derecho genético en el Perú.

VARSI ROSPIGLIOSI, ENRIQUE.

Filiación, derecho y genética.

Publicaciones de la Universidad de Lima, Perú, 1999.

El texto del profesor Varsi insiste en la necesidad de buscar la compatibilidad entre los tratados sobre derechos humanos, la Constitución, el Código Civil y el Código de los Niños y Adolescentes, de manera tal que el ordenamiento legal reconozca el derecho fundamental de toda persona para reclamar su filiación sobre la base de la probanza del nexo biológico. El autor, después de exponer la función de la ciencia médica en las pruebas de filiación, antes y después de las pruebas biogenéticas, evalúa los principios de la familia y de la legitimidad de los derechos de la persona. Esboza así una teoría actual, objetiva y coherente acerca de la filiación, que, con el aporte de la ciencia, permita determinar la verdadera relación parental existente entre padres e hijos.

RETCHEER, NICHOLAS.

Razón y valores en la Era científico-tecnológica.

Paidós, Barcelona, 1999. 220 pp.

Como expone en la introducción el catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de La Coruña, Wenceslao J. González, el autor aborda desde distintos ángulos un conjunto de aspectos relacionados con la racionalidad científica y la actividad humana. Lo hace dentro del marco general de la relación entre ciencia y valores. Se interesa, de hecho, por tres planos temáticos: las bases teóricas de la relación entre razón y valores; los límites cognitivos de la ciencia en cuanto capacidad humana; y las limitaciones éticas del quehacer científico y tecnológico como actividad humana. Cada uno de ellos constituye una parte del libro. Son pasos sucesivos, en consonancia con el enfoque general de su pensamiento: primero atiende a las bases teóricas de la racionalidad científica y de la objetividad de los valores; después considera los factores específicamente cognitivos de la actividad científica, que concibe como estrechamente vinculados al progreso tecnológico y, posteriormente, ofrece una reflexión ética sobre el quehacer científico y tecnológico, momento que –a su juicio– está condicionado por los anteriores.

Francisco León Correa

Los autores y editoriales interesados en difundir sus publicaciones más recientes a través de “Acta Bioethica”, pueden remitirlas a la Dirección de la Revista y un equipo especializado decidirá sobre la conveniencia de incluirlas en nuestras futuras reseñas.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1. Presentación de los artículos

Los trabajos enviados a *Acta Bioethica* deberán prepararse de acuerdo con la quinta edición (1997) de los "Requisitos Uniformes Para Manuscritos Enviados a Revistas Biomédicas" (Estilo Vancouver), establecidos por el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas.

Ver, por ejemplo: International Committee of Medical Journal Editors. *Annals of Internal Medicine* 1997; 126:36-47.

URL: <http://www.etikkom.no/NEM/REK/vancouv.htm>

2. Requisitos técnicos

Los manuscritos deberán ser enviados a:

a) Correo Electrónico: bioetica@chi.ops-oms.org (en attachment) o

b) Dirección Postal: texto impreso en papel bond blanco, medida estándar ISO A4, con márgenes de por lo menos 2,5 cm, impreso sólo sobre una cara del papel, espaciado doble. El original será acompañado de copia en formato electrónico (diskette 3-1/2") en formato MS Word o Word Perfect.

Las páginas serán numeradas en forma consecutiva, empezando por la página de título.

La extensión del texto no debe exceder las 6 000 palabras, incluyendo cuadros y gráficos.

Conserve copias de todo el material enviado.

3. Esquema estructural del trabajo

3.1 Página titular

La primera página del manuscrito contendrá: 1) El título del trabajo, que debe ser conciso pero informativo sobre el contenido central de la publicación; 2) el nombre y apellidos de cada autor, acompañados de sus grados académicos más importantes y su afiliación institucional; 3) nombre de la o las Secciones, Departamentos, Servicios e Instituciones a las que debe darse crédito por la ejecución del trabajo; 4) declaraciones de descargo de responsabilidad, si las hubiera 5) nombre, dirección, número de Fax y Correo Electrónico del autor responsable de la correspondencia relativa al manuscrito y solicitudes de separatas.

3.2 Resumen y palabras-clave

La segunda página incluirá un resumen de no más de **250 palabras** que describa los propósitos del estudio o investigación, metodología empleada y las conclusiones más importantes.

Al final del resumen los autores deberán agregar e identificar como tal, de tres a diez "palabras-clave" o frases cortas, que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo, las cuales se publicarán junto con el resumen. Utilice para este propósito los términos enlistados en el Medical Subject Headings (MeSH) del *Index Medicus*; en el caso de términos de reciente aparición que todavía no figuren en los MeSH, pueden usarse las expresiones actuales.

Consultar siguiente URL:

- <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>

Se recomienda a los autores proporcionar su propia traducción del resumen al inglés (abstract), el cual también debe consignar listado de palabras-clave (key words). *Acta Bioética* realizará dicha traducción para quienes no puedan proporcionarla.

3.3 Introducción

Expresé el propósito del artículo y resuma el fundamento lógico del estudio u observación. Mencione las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema. No incluya datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer.

3.4 Metodología

Detalle los métodos, técnicas y procedimientos seguidos para recoger u organizar la información.

3.5 Resultados

Presente los resultados en secuencia lógica dentro del texto, cuadros e ilustraciones. No repita en el texto todos los datos de los cuadros o las ilustraciones; enfatice o resuma sólo las observaciones importantes.

3.6 Discusión

Enfatice los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos. No repita en forma detallada los datos u otra información ya presentados en las secciones Introducción y Resultados. En la sección Discusión explique el significado de los resultados y sus limitaciones, incluyendo sus implicaciones en investigaciones futuras.

Establezca el nexo de las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando hacer afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén completamente respaldadas por los datos presentados. Las recomendaciones, cuando sea apropiado, pueden incluirse.

3.7 Agradecimientos

Como Apéndice del texto, una o más declaraciones deberán especificar a) colaboraciones que deben ser reconocidas pero que no justifican autoría, tales como apoyo general del jefe del departamento b) ayuda técnica recibida c) apoyo financiero y material y d) las relaciones financieras que puedan crear un conflicto de intereses.

Expresé su agradecimiento sólo a personas e instituciones que hicieron contribuciones sustantivas a su trabajo.

3.8 Referencias

- Las referencias deberán numerarse consecutivamente siguiendo el orden en que se mencionan por primera vez en el texto (Sistema de orden de mención). Si una referencia es citada más de una vez, su número original será utilizado en citas posteriores.
- Si fuese necesario citar un número de página, este será incluido dentro del paréntesis con el número de referencia. Esta práctica se recomienda al referenciar citas textuales. Por ejemplo:
La resolución instó a los Gobiernos Miembros a “realizar esfuerzos especiales a través de contribuciones voluntarias para el desarrollo de la investigación catalítica” (17, p. 240).
- Identifique las referencias en el texto, tablas y leyendas mediante numerales arábigos, colocados entre paréntesis al final de la frase o párrafo en que se las alude.
- Las referencias citadas solamente en cuadros o ilustraciones se numerarán siguiendo una secuencia establecida por la primera mención que se haga en el texto de ese cuadro o esa figura en particular.
- Las referencias deberán ser listadas en orden numérico al final del texto.
- Absténgase de utilizar resúmenes como referencias.

- Las referencias de artículos aceptados pero aún no publicados deberán designarse como «en prensa» o “próximamente a ser publicados”; los autores obtendrán autorización por escrito para citar tales artículos, así como la comprobación de que han sido aceptados para publicación.
 - **Los autores verificarán las referencias cotejándolas contra los documentos originales.**
 - Emplee el estilo de los ejemplos descritos a continuación, los cuales están basados en el formato que la U.S. National Library of Medicine (NLM) usa en el *Index Medicus*. Al referenciar revistas científicas cítelas por su nombre completo (no abreviado).
- (Consultar: U.S. National Library of Medicine. List of journals indexed. Full title listing. *Index Medicus* 1998: 111-190. o URL: <http://www.nlm.nih.gov>).

Ejemplos

3.8.1 Artículos de revistas científicas

Autor Individual, artículo que forma parte de una serie

Lessa I. Epidemiologia dos acidentes vasculares encefálicos na cidade do Salvador: II, Fatores de risco, complicações e causas de morte. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 1985;44(4):225-260.

Más de seis autores

Liste los seis primeros autores seguidos por «et al».

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia after Chernobyl: 5 year follow-up. *British Journal of Cancer* 1996;73:1006-12.

Autor corporativo

Organización Panamericana de la Salud, Programa Ampliado de Inmunización. Estrategias para la certificación de la erradicación de la transmisión del poliovirus salvaje autóctono en las Américas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 1993;115(4):281-290.

3.8.2 Libros y otras monografías

Individuos como autores

Ringsven MK, Bond D. *Gerontology and leadership skills for nurses*. 2nd. ed. Albany(NY): Delmar Publishers; 1996.

Directores (editores) o compiladores como autores

Norman IJ, Redfern SJ, (eds). *Mental health for elderly people*. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Capítulo de libro

Phillips SJ, Whistnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*. 2nd. ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

Material electrónico

Artículo de revista en formato electrónico

Morse SS. Factors on the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1 (1): [24 screens].

Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

Para mayor información y ejemplos adicionales consultar:

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Annals of Internal Medicine* 1997;126:36-47.

URL: <http://www.nlm.nih.gov> (Inglés)

URL: <http://www.infmed.com.ar/REQUISIPUB.htm> (Español)

3.9 Cuadros e ilustraciones

Limite el número de cuadros e ilustraciones a aquellos estrictamente esenciales para la comprensión del texto presentado.

4. Separatas

Deben ser solicitadas por escrito a *Acta Bioethica*, después de recibir comunicación oficial de aceptación del manuscrito enviado. Se asignarán cinco separatas libres de costo a cada autor que lo solicite. Para cantidades superiores de separatas, solicitar Tabla de Costos.

NOTA: Para la elaboración del presente documento el **Departamento de Publicaciones y Difusión del Programa Regional de Bioética OPS/OMS** consultó las siguientes fuentes bibliográficas:

Organización Panamericana de la Salud. *Manual de estilo OPS*. Washington, DC:OPS; 1995 (Documento PAHO/WHO STAND/ 95.1)

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements submitted to biomedical journals. *Annals of Internal Medicine* 1997; 126: 36-47.

Day R. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1990. (Publicación Científica 526)

Sociedad Médica de Santiago. *Revista Médica de Chile* 1998; 126: 875-887.

National Library of Medicine. List of journals indexed. Full title listing. *Index Medicus* 1998: 111-190.

Y los siguientes URL:

<http://www.nlm.nih.gov>

<http://www.infmed.com.ar/REQUISPUB.htm>

<http://www.etikkom.no/NEM/REK/vancouv.htm>

GUÍA DE EXIGENCIAS PARA LOS MANUSCRITOS

(Extractadas de las “*Instrucciones a los Autores*”)

Debe ser revisada por el autor responsable, marcando su aprobación en cada casillero que corresponda y enviada juntamente con el manuscrito.

- Este trabajo (o partes importantes de él) es inédito y no se enviará a otras revistas mientras se espera la decisión de los editores de *Acta Bioethica*.
- El artículo no excede las 6.000 palabras, incluyendo cuadros e ilustraciones.
- Incluye un resumen de hasta 250 palabras, en castellano y en inglés.
- Las citas bibliográficas se presentan en el estilo internacional exigido por la revista. (Estilo Vancouver)
- El manuscrito fue organizado de acuerdo a las “*Instrucciones a los Autores*”.
- Se indican números telefónicos, de fax y correo electrónico del autor que mantendrá correspondencia con *Acta Bioethica*.

Nombre del autor

Firma del autor

Teléfonos _____ Fax: _____

E-mail: _____

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

1. Presentation of articles

Manuscripts submitted to Acta Bioethica should be prepared in accordance with the fifth edition (1997) of the Uniform Requirements Submitted to Biomedical Journals (Vancouver Style).

See, for example, :

International Committee of Medical Journal Editors. Annals of Internal Medicine 1997; 126:36-47

URL: <http://www.etikkom.no/NEM/REK/vancouv.htm>

2. Summary of technical requirements

Papers should be printed out on a A4 paper, on one side only, in double spacing, with a margin of at least 2.5 cm on four sides of page.

Two copies should be submitted together with a 3-1/2" diskette containing the text and tables in MS Word or Word Perfect format, stating clearly which version of the software has been used.

Number pages consecutively, beginning with the title page. Put the page number in the upper or lower right-hand corner of each page.

Articles' length should not exceed 6.000 words, including tables and illustrations.

Keep copies of everything submitted.

3. Structural scheme

3.1 Title page

The title page should carry;

The title of the article, which should be concise but informative;

The name by which each author is known, with his or her highest academic degree (s) and institutional affiliation;

The name of the department (s) and institution (s) to which the work should be attributed;

Disclaimers, if any;

The name and address of the author responsible for correspondence about the manuscripts and requests for reprints, together with his/her phone number and E-mail;

3.2 Abstracts and key words

The second page should carry an abstract not exceeding 250 words in length to state the purposes of the study or investigation, basic procedures, main findings and the principal conclusions.

Below the abstract authors should provide, and identify as such, 3 to 10 key words or short phrases that will assist indexers in cross-indexing the article. Terms from the medical subject headings (MeSH) list of Index Medicus should be used; if suitable MeSH terms are not yet available for recently introduced terms, present terms may be used.

(URL:<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)

3.3 Introduction

State the purpose of the article and summarize the rationale of the study or observation. Give only strict pertinent references and do not include data or conclusions from the work being reported.

3.4 Methods

Provide detailed information about methods, techniques and procedures used for collecting and organizing data.

3.5 Results

Present your results in logical sequence in the text, tables, and illustrations. Do not repeat in the text all data in the tables or illustrations; emphasize or summarize only important observations.

3.6 Discussion

Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. Do not repeat in detail data or other material given in the Introduction or the Results section. Include in the Discussion section the implications of the findings and their limitations.

Link the conclusions with the goals of the study but avoid unqualified statements and conclusions not completely supported by the data. Recommendations, when appropriate, may be included.

3.7 Acknowledgements

As an appendix to the text, one or more statements should specify (a) contributions that need acknowledging but do not justify authorship, such as general support by a departmental chair; (b) acknowledgements of technical help; (c) acknowledgements of financial and material support, and (d) relationships that may pose a conflict of interest.

3.8 References

References should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. If a reference is cited more than once, its original number is used again in subsequent citations. No reference should be assigned more than one number.

If it is deemed necessary to call attention to a specific page within a reference, the page number may be added in roman type inside the parenthesis with the reference number. This practice is recommended when referencing direct quotations.

The resolution urged the Member Governments to “make special voluntary contributions for the carrying out of catalytic research” (17, p.240).

Identify references in text, tables, and legends by Arabic numerals in parenthesis. References cited only in tables or legends to figures should be numbered in accordance with the sequence established by the first identification in the text of the particular table or figure.

All references should be listed in numerical order at the end of the text.

Avoid using abstracts as references.

References to papers accepted but not yet published should be designated as “in press” or “forthcoming”; authors should obtain written permission to cite such papers as well as verification that they have been accepted for publication.

The references must be verified by the author (s) against the original documents

Use the style of the examples below, which are based on the formats used by the U.S National Library of Medicine (NLM) in Index Medicus. The titles of journals should be presented without abbreviations (consult: U.S. National Library of Medicine. List of journals indexed. Full title listing. Index Medicus 1998: 111-190.; URL: <http://www.nlm.nih.gov>).

The “Uniform Requirements” style (the Vancouver Style) is based largely on an American National Standards Institute (ANSI) standard style adapted by the NLM for its data bases.

Sample Reference Formats

3.8.1 Journal article

Individual author, article in a Series

Lessa I. Epidemiologia dos acidentes vasculares encefálicos na cidade do Salvador: II, Fatores de risco, complicações e causas de morte. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 1985;44(4):255-260.

More than six authors

List the first six authors followed by “et al”. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. British Journal of Cancer 1996; 73: 1006-12.

Corporate author

Pan American Health Organization, Expanded Program on Immunization. Strategies for the certification of the eradication of wild poliovirus transmission in the Americas. *Bulletin of the Pan American Health Organization* 1993;27(3):287-296.

3.8.2 Books and other monographs

Personal author(s)

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd. ed. Albany(NY): Delmar Publishers; 1996.

Editor(s), compiler(s) as author

Norman IJ, Redfern SJ, (eds.). Mental health for elderly people. NewYork: Churchill Livingstone; 1996.

Chapter in a book

Phillips SJ, Whistnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and manangement. 2nd. ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

3.8.3 Electronic Material

Journal article in electronic format

Morse SS. Factors on the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1 (1): [24 screens]. Available from:

URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

Further explanation and examples may be consulted at:

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Annals of Internal Medicine* 1997; 126: 36-47.

URL: <http://www.nlm.nih.gov> (ENG)

URL: <http://www.infmed.com.ar/REQUISPUB.htm> (SPA)

3.9 Tables and Illustrations

The number of tables and illustrations should be strictly limited, only those that are essential to the understanding of the text being included.

NOTE: The above-mentioned guidelines were prepared by the **Publications and Dissemination Department of PAHO/WHO Regional Program on Bioethics** taken as reference the following bibliographic sources:

- Pan American Health Organization. PAHO Style Manual. Washington, DC:PAHO;1995.(PAHO-OPS STAND/ 95.1)
- International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements submitted to biomedical journals. *Annals of Internal Medicine* 1997; 126: 36-47.
- Day R. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1990. (Publicación Científica 526)
- Sociedad Médica de Santiago. *Revista Médica de Chile* 1998; 126: 875-887.
- National Library of Medicine. List of journals indexed. Full title listing. *Index Medicus* 1998: 111-190.

And following URL:

<http://www.nlm.nih.gov>

<http://www.infmed.com.ar/REQUISPUB.htm>

<http://www.etikkom.no/NEM/REK/vancouv.htm>

REQUIREMENTS FOR MANUSCRIPTS

(From “Instructions to Authors”)

This form should be checked up by the responsible author, stating approval by ticking corresponding boxes and should be submitted together with the manuscript.

- This manuscript (or important parts of it) have not already been published and if accepted for publication in Acta Bioethica it will not be submitted for publication elsewhere without the agreement of the PAHO/WHO Regional Program on Bioethics.
- The paper has been printed out on A4 paper, one-sided, and in double spacing.
- The paper does not exceed 6000 words in length, including tables and illustrations.
- An abstract not exceeding 250 words in length is provided.
- Bibliographical references are cited in accordance with the “Uniform Requirements” style (Vancouver Style).
- The paper was prepared according to “Instructions to Authors”.
- Fax and phone numbers, together with the corresponding author’s E-mail are provided.

Corresponding Author Name and Signature

Phone _____ Fax: _____

E-mail: _____

TABLA DE CONTENIDOS

ACTA BIOETHICA 2002 – AÑO VIII – N° 2

Originales

Bioética y Derecho

Francesco D'Agostino

¿Por qué Bioética y Derecho?

María Casado González

Bioética e Biodireito: as implicações de um reencontro

Reinaldo Pereira e Silva

Bioética y jurisprudencia

Pedro Federico Hooft

La Bioética en las constituciones del mundo

Enrique Varsi Rospigliosi

Información genética, intimidad y discriminación

Ana Victoria Sánchez Urrutia

El Derecho y la Bioética: estado actual de las cuestiones en Brasil

Eduardo de Oliveira Leite

La Genética y la Biotecnología en las fronteras del derecho

Carlos María Romeo Casabona

La autonomía de la persona frente al derecho a la vida no incluye el derecho a ser muerto por un tercero: la solicitud de asistencia al suicidio y el caso de Diane Pretty

Ángela Vivanco Martínez

Los derechos humanos entre la Bioética y la Genética

Salvador Darío Bergel

Recensiones

Gostin LO, ed. *Public Health Law and Ethics. A Reader*

(revisor: *Fernando Lolas Stepke*)

