



Acta Bioethica

ISSN: 0717-5906

info@actabioethica.cl

Universidad de Chile

Chile

Vera Lara, José Miguel

El mal de las vacas locas. Un tema de bioética en los nuevos escenarios

Acta Bioethica, vol. VII, núm. 2, 2001, pp. 225-232

Universidad de Chile

Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55470204>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EL “MAL DE LAS VACAS LOCAS”. UN TEMA DE BIOÉTICA EN LOS NUEVOS ESCENARIOS

José Miguel Vera Lara*

Resumen: La encefalopatía espongiforme bovina («mal de las vacas locas»), se produce en un momento y en un contexto que permiten resaltar los éxitos y fracasos de la biotecnología. En el marco de la globalización ha quedado de manifiesto la necesidad de establecer límites para la tecnociencia que en materia de logros aparecía como ilimitada. Se ha puesto en la balanza la rentabilidad de la industria cárnica *versus* la salud pública. El mal de las vacas locas constituye un traspío que no fue previsto, porque no era previsible en la perfectibilidad del sistema, lo que ha dejado al descubierto una fisura que, por ahora, es contextual. El contagio de las vacas a las personas es una campana de alarma, una advertencia que debe ser escuchada. La crisis está recién en su etapa inicial.

Palabras clave: Síndrome de Creutzfeld-Jacob, biotecnología, Ética, Bioética, tecnociencia.

THE “MAD COW DISEASE”. A BIOETHICS’ ISSUE IN THE NEW SETTINGS

Abstract: Bovine Spongiform Encephalopathy (“mad cow disease”) appears in a moment and in a context that highlights the achievements and failures of biotechnology. The reality of globalization evidences the need to set limits to a technoscience viewed as unlimited because of its breakthroughs. Livestock industry profitability *versus* public health have been placed on the balance. Mad cow disease is an unforeseen stumble, since it was something unexpected in a system considered as perfect. This fact has disclosed a fissure that is contextual for the moment. Human contagion is a red alert, a warning sign that must be taken into account. Crisis is just in its initial stage.

Keywords: Creutzfeldt-Jakob Syndrome, biotechnology, ethics, bioethics, technoscience.

O “MAL DAS VACAS LOUCAS”. UM TEMA DE BIOÉTICA NOS NOVOS CENÁRIOS

Resumo: A encefalopatía espongiforme bovina (mal da vaca louca) ocorre em momento e contexto que permitem ressaltar êxitos e fracassos da biotecnologia. O marco da globalização tornou clara a necessidade de estabelecer limites para a tecnociência que por seus feitos mostrava-se ilimitada. Colocou-se na balança a rentabilidade da indústria da carne *versus* a saúde pública. O mal das vacas loucas constitui um deslize imprevisto, já que não era esperado considerando-se a perfeição do sistema e expos assim uma fissura que mostra-se contextual. O contágio de seres humanos é um alerta, uma advertência que deve ser considerada. A crise está apenas em sua etapa inicial.

Palavras chaves: Síndrome de Creutzfeld-Jacob, biotecnologia, Ética, Bioética, tecnociência.

* Profesor de Bioética, Universidad de Chile.
Correspondencia: josemiguel_vera@123mail.cl

Introducción

El “mal de las vacas locas” es el apelativo periodístico aplicado a la “encefalopatía espongiforme bovina”, como se termina conociendo en el mundo entero. Esto debido al dramático aspecto que presentan las vacas al perder todo control sobre sus movimientos un poco antes de morir. Las imágenes de la televisión, con gran elocuencia audiovisual, mostraron *urbe et orbe* esta situación que no habría tenido mayor importancia si no hubiese estado vinculada a un problema de salud que afecta a los humanos: el “Síndrome de Creutzfeldt-Jacob” atípico o encefalopatía espongiforme humana, enfermedad contagiosa a las personas por las vacas.

Al aparecer esta enfermedad en Europa, más concretamente en Inglaterra, rápidamente se convierte en noticia de primera plana en todo el mundo, gracias a la televisión que permitió a millones de personas observar escenas donde estos animales tirados en el suelo, entre incontenibles convulsiones, morían lentamente.

Una vez conocido el llamado “mal de las vacas locas”, tuvo repercusiones en tan diversos ámbitos como el científico, económico, político, bioético, entre otros. En el científico corroboró en los hechos, lo que el Dr. Carleton Gajdusek había demostrado de manera experimental, es decir, el salto de la barrera interespecífica considerada infranqueable, que lo condujo en 1976 al Premio Nobel de Fisiología y Medicina. En efecto, Gajdusek había inyectado tejido de un cerebro humano infectado con kuru en un chimpancé logrando transmitirle la enfermedad. Además, apareció en la escena un nuevo y desconocido agente patológico descubierto y demostrado por el Dr. Stanley B. Prusiner, también Premio Nobel por estas investigaciones, las que condujeron a la proteína del prion bautizada PrP (proteína resistente a proteasa) responsable de la destrucción del sistema nervioso central en el proceso de

desarrollo de las encefalopatías espongiformes.

En lo económico significó poner en la balanza la rentabilidad de la industria cárnica británica, cuya masa ganadera es la más grande e importante de Europa, *versus* la salud pública severamente amenazada por esta nueva enfermedad, susceptible de expansión por todo el planeta. En lo político permitió aportar un factor más para la estrepitosa caída del Primer Ministro John Major, situación que puso fin a la extensa etapa *tory* heredada de la Sra Thatcher, dejando a su sucesor, el laborista Tony Blair, un espinudo problema por resolver. Pero, además, fue una gran campana de alarma, al advertir sobre las fisuras del sistema neoliberal en el dominio agroalimentario. En el ámbito de la bioética sirvió para mostrar de manera fehaciente el menoscabo de premisas tan importantes para la disciplina como: la bioseguridad y biorresponsabilidad que deben garantizar la salud pública de la comunidad social. Si tenemos presente que la seguridad, en el dominio en que funcione, procura advertir, neutralizar o eliminar riesgos y peligros que puedan dañarnos, no debemos ignorar la necesidad y existencia de ciertos límites a los cuales atenerse en esta operatividad del conocimiento tan característica de la tecnociencia. Pero, además, mostró una señal de cómo en los nuevos escenarios, producto de la globalización, aquellos eventos que trasciendan su esfera propia y escapen al control y la manipulación desde los hilos del poder, serán conocidos en los más diversos rincones del planeta que, en los nuevos escenarios, se ha convertido, como muy bien lo rebautizó Marshall McLuhan, en una Aldea Global.

Esbozo de una historia

Las encefalopatías se conocen desde el siglo XVIII, el scrapie de las ovejas, por ejemplo, data de 1732. Sin embargo, el manejo más profundo de este tipo de patologías data de mediados del siglo XX, vale decir, lo sitúa en la historia reciente. En efecto, en 1959, el

doctor William Hadlow, investigador estadounidense, observó profundas similitudes entre dos encefalopatías diferentes, una producida en animales y otra en personas, es decir, advirtió una notable semejanza entre scrapie y kuru. Esta última, registrada en Nueva Guinea entre los miembros de comunidades aborígenes que todavía practican un rito antropofágico mortuorio que consiste en comerse, durante las honras fúnebres, el cerebro de sus familiares muertos. En dichas comunidades se detectó el elevado número de tres mil casos, cantidad francamente excesiva para la discreta población de miembros de esas tribus.

Al poco tiempo, no más de dos años, el Dr. Gajdusek, al estudiar minuciosamente las características del kuru, llegó a la conclusión que su transmisión entre los miembros de la tribu se producía durante los rituales funerarios en los que había ingesta de masa encefálica. El propio Gajdusek siguió adelante con sus estudios avanzando en sus investigaciones bajo la conjectura que la enfermedad era motivada por un virus de larga latencia al que denominó virus lento, e intentó aislarlo, fracasando completamente. En lo que, en cambio, tuvo éxito, fue en transmitir artificialmente la enfermedad a un animal.

El Dr. Prusiner retomó estas investigaciones en la década de los ochenta en los laboratorios de neurobiología y bioquímica de la Universidad de California en la sede de San Francisco. Desestimando el presunto origen viral de esas encefalopatías, propuso para el scrapie y el kuru una etiología bastante diferente: una copia anómala de una proteína normal que denominó prion. Pero lo más interesante de la investigación consiste en que las proteínas carecen de ácidos nucleicos asociados, con ello se echaba por tierra la creencia instituida y sacralizada que las infecciones sólo podían producirse por la transmisión del material genético bajo la forma de ARN o ADN, razón por la cual Gajdusek había impulsado la teoría del virus lento como agente patógeno de este tipo de enfermedades.

De manera que los planteamientos de Prusiner resultaron revolucionarios y, como era de esperar, fuertemente resistidos. Sin embargo, sus tesis se fueron consolidando rápidamente y hoy son plenamente aceptadas.

La globalización del problema

La tecnología, que es necesario distinguir de la técnica, data sólo de finales del siglo XVIII cuando la humanidad transita de la producción artesanal a la producción industrial o de la rueca al telar eléctrico, para ilustrarlo con un ejemplo.

El universo industrial no sólo significa un cambio estético, también se produce un incremento de toda índole en los escenarios, de tal complejidad que al hombre le resultará imposible fiscalizar la producción por medio de los antiguos métodos domésticos. Se hace indispensable la automatización para manejar el universo del conocimiento, y esto no es otra cosa que la necesidad de manejar este universo mediante el auxilio de las máquinas. Se abre así el dominio de la cibernetica, término, por cierto, griego, creado por Platón para aludir al “arte de gobernar”. Este término será reflotado en el siglo XIX por Ampère en su *Clasificación de las ciencias* (1834), finalmente en el siglo XX el matemático norteamericano Norbert Wiener, llama cibernetica a una disciplina preocupada del estudio de los espacios funcionales, teoría del potencial, análisis armónico generalizado y teoría de la predicción.

Hemos ido del *homo faber* al *homo cibernauta*, del hacer con las manos o con herramientas, *techné*, saber artífice (técnica), al hacer mediante máquinas, a la tecnología, a la cibernetica (arte de gobernar mediante las máquinas). En suma, al hacer tecnológico.

En este nuevo contexto se escenifica el llamado “mal de las vacas locas”. El hacer tecnológico ha abierto horizontes a las posibilidades del hombre, mostrándole que muchas de las limitaciones en las que vivió prisionero en el pasado ya no existen.

Una vaca alimentada sólo con pasto en

la pradera, el método tradicional, demora en engordar y estar en condiciones de ser sacrificada entre tres y cuatro años. Hoy, esa misma vaca, con manejo genético, alimentada en centros de cebamiento con piensos fabricados con desechos de carne de oveja, puede estar lista para el sacrificio en un tercio de ese tiempo, además de optimizarse su rendimiento en un alto porcentaje. Todo lo cual representa una rentabilidad muy superior respecto del sistema tradicional.

Lo que, al parecer, nunca fue advertido, es que los nuevos métodos podrían generar algún problema, particularmente cuando se actuaba contra natura al alimentar a un herbívoro con carne.

La encefalopatía espongiforme bovina ha puesto en tela de juicio, desde un punto de vista sanitario y su directa repercusión en la salud, al moderno sistema de alimentación de todos aquellos animales cuya carne provee los mercados cárnicos alimentarios. Su impacto en el mercado alimentario bovino, al difundirse la noticia, fue notorio, no sólo en Inglaterra sino que se generalizó en los países miembros de la Unión Europea y después en el resto de los mercados.

Todas las ventajas obtenidas de la aplicación de la genética y la biotecnología en el mejoramiento de la cantidad y calidad de los productos alimentarios consolidados en el último decenio deberán ser seriamente revisadas y, si es necesario, revertidas y, si impera el sentido común –que suele contraponerse al éxito tecnológico–, deberían buscarse nuevos caminos desde la biotecnología respetando ciertos límites ancestrales impuestos por la Naturaleza.

El problema en el contexto de los nuevos escenarios

Puede que el “mal de las vacas locas” sea sólo la punta del iceberg de los peligros que provocan ciertos sistemas de alimentación y explotación del ganado y, en general, de todos los animales comestibles en el mundo

hiperdesarrollado e hipertecnologizado del mercado alimentario. Teniendo presente que hay una franca manipulación al respecto, por ejemplo, cabe señalar el uso de clembuterol en el ganado bovino, práctica permitida en los Estados Unidos de Norteamérica pero prohibida en la Unión Europea. Las granjas avícolas, por su parte, están estructuradas en función de la productividad de sus inquilinos. Es decir, las aves permanecen hacinadas en espacios y circunstancias muy precarias, de por vida. En esas circunstancias, ellas producen huevos bajo presión y luz ininterrumpida, son alimentadas con harinas de pescado, hormonas y otros compuestos entre los que se incluyen antibióticos, vacunas y complejos vitamínicos.

El “mal de las vacas locas” es un problema que estalla en el corazón del modo capitalista de producción imperante y en una industria que ha llevado el éxito prácticamente al límite. Cuando precisamente hemos vivido pensando que la tecnociencia caminaba hacia un éxito futuro sin límites, ocurre lo que ocurre, de manera que este fracaso que los acosa no es sino el corolario de su éxito.

Al parecer, la tecnociencia puesta al servicio de un modelo económico demasiado ambicioso, termina haciendo concesiones peligrosas. Si no ¿cómo explicar que, puestos en la balanza, la rentabilidad del mercado agroalimentario *versus* la salud pública, se opte por privilegiar lo primero, desconociendo que la salud pública es un bien común que exige una atención prioritaria?

El impacto social de la biotecnología en el área agroalimentaria, al parecer, no ha sido estudiado con la suficiente minuciosidad; la naturaleza de su influencia exige, en la medida que sus productos y su aplicación influyen directamente en la calidad de vida de la comunidad social, una revisión de los daños y perjuicios que puedan provocar, para instaurar una normativa adecuada, en función de la bioseguridad y biorresponsabilidad debidas a la propia comunidad.

Al menos, la globalización de los escenarios, uno de cuyos epicentros está

constituido por los medios masivos de comunicación, ha permitido que una parte importante de la comunidad social, aunque minoritaria –justamente la que tiene acceso a los medios–, se haya enterado de este suceso que, como proceso, aún se encuentra en sus inicios, pero a tiempo de que podamos exigir la responsabilidad moral de los expertos. Ello obliga a formular algunas preguntas y, por cierto, esperar respuestas. ¿Quiénes son los expertos y de qué canales disponen para informar a la comunidad social? ¿Qué garantías tienen de que la objetividad de sus discursos no será tergiversada? ¿Qué acontece con países como los nuestros?

En el caso puntual del “mal de las vacas locas”, la organización directamente vinculada con el problema y con poder de decisión es el Consejo de Ministros de Agricultura de la Unión Europea (CMA), las decisiones de ese CMA deben contar con el respaldo del Comité de Veterinarios Permanente de la Unión Europea. Ellos son en realidad los expertos, trabajan en terreno y en contacto directo con los animales y ellos, a su vez, están respaldados por otra línea de expertos que trabajan en los laboratorios donde se lleva a cabo la investigación más fina del problema. Otros expertos que juegan un papel importante en este tema son los epidemiólogos, encargados de calibrar el nivel de incidencia de la enfermedad infecciosa en el seno de la comunidad social. Todos los expertos antes mencionados, no obstante ser fundamentales en el conocimiento de los problemas, tanto en el terreno descriptivo como prescriptivo, tienen, sin embargo, una visión parcial. Hay un aspecto bastante importante del problema que requiere otro tipo de consideraciones y, consecuentemente, otro tipo de profesional: el aspecto moral, es decir, la conveniencia o inconveniencia para la comunidad social de la realización de estas modalidades de la tecnología aplicada; en la medida que afecta áreas tan sensibles como la salud pública. La ética, entonces, exige una atención importante en la contextualización social del problema, el énfasis ético adquiere

día a día más relevancia y eso obliga a la participación de los filósofos especialistas en ética.

Todos los expertos involucrados o involucrables en este tipo de problemas, deben obedecer a un doble imperativo: informar con la mayor claridad y cautela, por todos los medios disponibles, a la comunidad social, para que los gobiernos o los representantes gubernamentales cumplan todas las medidas de seguridad tendientes a resguardar la salud pública.

En la existencia y permanencia de una conciencia vigilante es donde cabe ejercer la responsabilidad moral de los expertos.

La Bioética como escenario propio del problema

La bioética es una multidisciplina en la que coinciden ética, derecho y biotecnología. Ellos conforman la masa crítica de un *corpus* cuya combinación se multiplica y proyecta constituyendo un auténtico puente hacia un futuro diseñado y rediseñado desde la tecnología.

La ética desde su sincrética transversalidad, entendida como una teoría del bien, pero funcional, ofrece las pautas para el diseño de los límites entre lo conveniente e inconveniente para la comunidad social frente a la necesaria e inevitable operatividad de la tecnociencia representada por la biotecnología.

Los nuevos escenarios no son naturales. Es decir, no están dados y por lo tanto no se nos imponen y hay que atenerse a ellos, como ocurre con el fenómeno de la adaptación de los seres vivos al medio natural, de lo que da lata cuenta la teoría de la evolución. Los nuevos escenarios son producto de la tecnología o, lo que es lo mismo, son fabricados por nosotros los seres humanos. La globalización es uno de sus más destacados productos.

En este nuevo panorama se inscribe el siglo XXI. Su epicentro está en el “hacer tecnológico” que exige una Ontología Tecnológica de la cual deriva y que es, al mismo tiempo, su soporte. En este contexto se hace

propicia la instauración de “*praxis* de circuito cerrado”. Es decir, parcelas de la realidad capaces de funcionar con sus propias reglas. Por tanto, descontextualizadas de un ámbito más amplio. El “hacer tecnológico” produce cambios o puede producirlos, dado que opera desde una intencionalidad que así lo quiere, en ello no hay nada de aparente. La ingeniería genética, por ejemplo, permite modificar una proteína y, por tanto, su función. La química orgánica aporta nuevos materiales para fijar y preservar las proteínas modificadas. La ingeniería eléctrica, por su parte, ofrece modos de detectar señales de operaciones internas de las proteínas. Si sumamos todos esto, el resultado es la conversión de un pequeño conjunto de biomoléculas, o incluso de una biomolécula individual, en una máquina diseñada según las necesidades del usuario. Este es un buen ejemplo de lo que he llamado “*praxis* de circuito cerrado”

En alguna medida, que podría resultar inquietante, esa capacidad de manipulación del escenario que nos otorga la tecnología del nuevo milenio es capaz de construir el futuro. Es decir, que se pre-diseñe acorde a lo que se quiere. El futuro, entonces, deja de ser un mero referente temporal *a priori*, desconocido, para transformarse en la realización de un diseño pre-determinado. Pero, además, con el diseño del escenario se construye la verdad que ha de presidir ese escenario.

El tema de los límites entre lo conveniente e inconveniente en los nuevos escenarios, particularmente con todo aquello vinculado a la biotecnología, se torna prioritario en el sentido que debe ser regulado para que ofrezca las debidas garantías a la comunidad social en función de referentes como: la biorresponsabilidad, bioseguridad, biojusticia, no bio impunidad, biotolerancia, biosolidaridad y biodiversidad global, premisas propias de la bioética.

En suma, el poder de una tecnología que descansa en un creciente número de máquinas inteligentes le ha permitido al hombre

la construcción de escenarios como los actuales, a la vez que le ha otorgado poderes que lo han convertido en un verdadero demiurgo.

En estos nuevos escenarios, el triángulo que enmarca el dominio de la bioética derivado de las disciplinas estructurales (ética, derecho y biotecnología) es: *bien, deber y poder*. Son tres elementos que deben entrar en equilibrio. Esa es precisamente la tarea de la bioética.

Reflexiones finales

De acuerdo con el pensamiento de Bertrand Russell, con toda la propiedad que su oficio le confiere, “*la tarea fundamental de la ética es advertir los nuevos peligros y preparar los mecanismos éticos para enfrentarlos y reducirlos*”

Si consideramos a la tecnociencia como el dominio de lo objetivo, por una parte, lo que estamos diciendo es que se trate de un intento de eliminar del conocimiento y la investigación toda carga emocional o subjetiva y, por otra, que es susceptible de cuantificación numérica, de medición y de objetividad, por lo cual el mundo científico, en tanto objetivo, carece de alma, aparece como un dominio riguroso, aséptico y neutro.

La trasgresión de los límites conlleva, invariablemente, peligros inmanejables y riesgos muchas veces inevitables.

Frecuentemente en el siglo XX la tecnociencia ha sumistrado nuevas herramientas que no sólo han resuelto problemas sino que, además, han significado beneficios a muy corto plazo, tanto en lo social como en lo económico. Sin embargo, esto no justifica que no se hayan hecho las mediciones de su impacto a largo plazo.

Se podría acusar a la ciencia y a la tecnología de adolecer de una cierta miopía, justo por no medir oportunamente los efectos que sus productos podrían ocasionar en el largo plazo, como es el caso de la televisión comercial, la fisión nuclear, los anticonceptivos orales o los plaguicidas agrícolas, entre otros.

Ha habido una desidia política imputable a los gobiernos que han privilegiado lo económico sobre lo social. Hemos perdido de vista el lugar de nuestra especie en el ecosistema global. En reiteradas ocasiones, por lo acelerado del progreso tecnocientífico, hemos roto el equilibrio natural, es decir, hemos rebasado sus límites. Sin embargo, y a pesar de aquietarse las aguas, el problema principal detrás del incidente sigue siendo la punta del iceberg.

Un fenómeno que marcó el siglo recién pasado y presumiblemente marcará el actual, es la hegemonía del mercado sobre cualquier otra institución social, al punto que se ha convertido en el epicentro de la democracia. El afán de acumulación de riquezas y la posibilidad de hacerlo en términos exponenciales, ha permitido a algunos miembros de la comunidad social, que han utilizado óptimamente el sistema, manejar los hilos del poder desde su potencial económico. Ellos son protagonistas de un problema que recién hace su aparición y cuyo costo puede ser de una magnitud tal que se terminará privilegiando lo económico por sobre lo social.

La ingeniería genética y la biotecnología permitieron la optimización del mercado alimentario, llevándolo a un punto simplemente impensable sin el apoyo de estos sofisticados aportes de la tecnociencia.

El mercado cárnico-bovino –producto de una tecnología avanzada propia de una sociedad capitalista de vanguardia, de una rentabilidad insuperable respecto de cualquier otro sistema diferente y sin el apoyo tecnológico casi connatural al sistema capitalista– al sufrir un traspie que no fue previsto porque no era previsible en la perfectibilidad del sistema, ha dejado al descubierto una fisura que es contextual, pero que no reviste la máxima gravedad.

Dos de los mecanismos fundamentales que han posibilitado un éxito sin precedentes en el mercado alimentario, manejado por Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea, deberán ser revisados desde sus raíces: nos referimos a la ingeniería genética y los piensos animales.

La crisis está en su etapa inicial. Depende del análisis que los expertos realicen de la determinación del riesgo sanitario real, lo que orientará la solución del problema en una u otra dirección. La responsabilidad de los expertos está en juego y dependerá de su capacidad para sustraerse a todos los factores extra científicos involucrados en el asunto, incluidas las instituciones que toman las decisiones. La transparencia de la conducta de las organizaciones políticas frente a la comunidad social en una crisis de esta envergadura es un elemento clave para la solución del problema.

¿Se eliminarán los riesgos en los centros de cebamiento, no importando su costo? ¿Se suspenderá la fabricación de pienso animal hasta resolverse el problema de su infección por priones? O en definitiva, ¿Se seguirá vendiendo el pienso peligroso utilizando el clásico mecanismo de abaratarlo derivándolo a mercados fuera de sospecha? ¿Se suspenderá la manipulación genética de los animales que conforman el mercado cárnico? Finalmente, ¿se allanará el mundo capitalista a suspender o eliminar un negocio tan floreciente como el mercado cárnico alimentario?

Estas preguntas son secuelas de la crisis del mal de las vacas locas y pueden ser resueltas adecuada o inadecuadamente; la participación responsable de los expertos (si no son reemplazados por tecnócratas) será un factor primordial en la solución del problema: si se privilegia el riesgo sanitario real, en la medida que lo haya, sobre el beneficio económico. Entonces, empezarán a soplar brisas renovadoras y catárticas en el ámbito de la política transnacional.

El “*mal de las vacas locas*”... J. M. Vera Lara

Bibliografía

Bobbio N. *Las ideologías y el poder en crisis*. Barcelona: Ariel; 1988.

Davis BD (ed). *The genetic revolution. Scientific prospect and public perceptions*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1991.

Giddens A. *Central problems in social theory*. London: Macmillan; 1979.

Maturana H. Metadiseño. En: Vera JM. *La Bioética una disciplina adolescente*. Santiago de Chile: Instituto Milenio; 2001.

Muñoz E. *Una visión de la biotecnología. Principios, políticas y problemas*. Madrid: Fondo de Investigación Sanitaria IESA-CSIC; 1994.

Russell B. *ABC de la relatividad*. Barcelona: Ariel; 1984.

Vera JM. *Ética, mercado y sociedad*. Santiago de Chile: Ediciones de la Universidad Central; 1999.

Vera JM. *La bioética una disciplina adolescente*. Santiago de Chile: Instituto Milenio; 2001.