

# Reseña



## Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI\*

Mario Casanueva\*\*

La idea general del libro se inscribe en un nuevo contexto de reflexión filosófica reiteradamente híbrido al cual se suman muchas voces cuya confluencia no necesariamente es armónica. Este nuevo contexto nace de la presupuesta (o patente) necesidad de establecer una nueva manera de pensar la ciencia, la tecnología, la naturaleza, la cultura, sus múltiples y diversas formas de relación y dependencia, su fusión, etcétera. El nacimiento de este territorio viene acompañado de obligadas ambigüedades, tensiones y desafíos.

¿Cómo conceptualizar aquello cuyos productos (conocimientos, innovaciones, prácticas...) tanto repercuten en nuestras sociedades (culturas, contextos, situaciones, ambientes, formas de vida...)? En este nuevo campo, la ciencia y la tecnología *no* se caracterizan en términos de dos actividades distintas (separadas) aunque con claros nexos. Las expresiones "ciencia y tecnología", "ciencia-tecnología" o "tecnociencia", si bien indican algún tipo de fusión o unión entre la ciencia y la tecnología,

IZTAPALAPA 50  
enero-junio del 2001  
pp. 469-480

\* Medina, Manuel y Teresa Kwiatkowska, coords., *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Antropos/UAMI-División de Ciencias Sociales y Humanidades (Colección: Tecnología, ciencia; naturaleza y sociedad), Barcelona, 2000, 252 pp., ISBN 84-7658-587-X.

\*\* Profesor investigador del Departamento de Filosofía de la UAM-I.

se han usado con matices que diferencian su significado; incluso, una misma expresión es utilizada con significados distintos. Paralelamente, tampoco es claro cómo deba especificarse aquello que se ve afectado por los productos (conocimientos, innovaciones, o prácticas...) que suministra dicha "unión" entre ciencia y tecnología. Las expresiones: "naturaleza y cultura(s)", "naturaleza-cultura(s)" y "ecocultura(s)", por mencionar tan sólo algunas, presentan una problemática similar a la señalada para el par <ciencia, tecnología>. Más aún, es posible que la definición de este nuevo campo requiera de conceptos que no sólo "fusionen" el par <ciencia, tecnología> o el par <naturaleza, sociedad>, sino que fusionen la tétada <ciencia, tecnología, naturaleza, sociedad>.

El libro pretende contribuir a la caracterización y al desarrollo sustantivo de este nuevo campo y se encuentra dividido en dos grandes apartados: a) Ciencia, tecnología y cultura y b) Ciencia, tecnología y naturaleza. Obviamente no se pretende una presentación sistemática o exhaustiva de tales temas, sino tan sólo brindar una diversa serie de reflexiones dentro de este contexto general. En el primer apartado, sus autores (Manuel Medina, Mariano Martín Gordillo y José A. López Cerezo, Mario Barajas, José Luis Luján y Oliver Todt, Joan Bellavista Illa y, finalmente, Roberto Varela) parten de puntos de vista muy distintos: el análisis histórico-filosófico, la perspectiva de los llamados estudios sobre ciencia, tecnología y so-

ciencia (crs), el uso educativo de las nuevas tecnologías de información y comunicación, orientaciones pragmático-sociales y enfoques socioantropológicos.

El segundo apartado (con artículos de Ricardo López Wilchis y Teresa Kwiatkowska, Jorge Martínez Contreras, Emilio Muñoz, Alejandro Tomasini Bassols y Jordi Roca Jusmet) es menos diverso, aunque no mucho menos. Aquí las discusiones versan sobre distintos aspectos de las reflexiones éticas y pragmáticas sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología en genética, ecología o microbiología, cuestiones de conservación y preservación de ecosistemas y la relación entre sustentabilidad económica y entorno ecológico.

Ya que la brevedad obliga mi elección, optaré tan sólo por cuatro artículos cuya presentación y discusión será igualmente fragmentaria. Las tesis son muchas y no pretendo abarcarlas todas. Tal decisión obedece estrictamente a preferencias personales; no obstante, pienso que los artículos comentados son, en algún sentido, representativos del libro.

En *Ciencia-tecnología-cultura del siglo xx al xxi*, Manuel Medina señala:

...para comprender la ciencia y la tecnología contemporáneas como realizaciones culturales y manejar culturalmente las consecuencias de sus innovaciones, es preciso un marco conceptual y teórico (riguroso y sistemático) que rompa con las *disociaciones tradicionales* redefiniendo, de algún modo, las mismas ideas de cultura y naturaleza y que sea capaz de fructificar en nuevas tecnologías cul-

turales de interpretación valoración e intervención (pp. 11-12).

Para la construcción de dicho marco, Medina indica un posible camino, mismo que se remonta a una tradición anterior a la existencia de las grandes divisiones filosófico-conceptuales entre ciencia, técnica, naturaleza y cultura, mismas que se fraguaron en la Grecia del siglo IV a. C.

Según las líneas generales de la propuesta, antes de la consolidación hegemónica de tales divisiones, en la llamada tradición prometeica (Homero, Hesíodo, Solón, Píndaro, Sófocles, Eurípides, Esquilo, Protágoras, etcétera) la cultura se concebía como un proceso histórico, como un cambiante sistema integrado de técnicas que diferencian al hombre de los animales. Tales técnicas, mítica-mente concebidas como un don o regalo de los dioses, incluyen el lenguaje, la preparación de alimentos, la protección contra el frío, las técnicas de navegación, la agricultura, el comercio, las técnicas de construcción, las prácticas adivinatorias, la música, la medicina y la poesía, entre otros. Los dioses no revelaron desde el principio todas estas cosas a los hombres, sino que éstos, en su búsqueda de una vida mejor, paulatinamente llegaron a adueñarse de tales conocimientos.

Con Platón y Aristóteles desaparecerá esta visión integrada de la cultura para ser abandonada en favor de una división analítica entre:

(1) las técnicas productivas, manuales y materiales y (2) los conocimientos y

capacidades pertenecientes a "la educación y la formación", asociando íntimamente estas últimas con el discurso filosófico, la interpretación, los valores, etcétera (p. 12).

A partir de este momento el término cultura adquiere un significado mucho más restringido. La *episteme* se separa de la *techné*. Asociadas a esta división surgen otras, v.g., la que separa *physis* (naturaleza) de *nomos* (cultura); lo trascendente y lo inmutable son propios de la primera en tanto que la segunda, al depender de nosotros, es variable. Tales distinciones no están exentas de una carga valorativa; *physis* y *episteme* ocupan posiciones superiores; ocuparse de la primera o dedicarse a la segunda es considerado como algo más noble y dignificante que el estudio o ejercicio de sus contrapartes.

*Mutatis mutandi*, en el campo del análisis, estas divisiones permanecerán hasta el siglo XX. Aunque la ciencia se conciba como una actividad que teoriza sobre los resultados de la experimentación técnica, el papel otorgado a esta última en el análisis de la actividad o los productos científicos es meramente secundario. La filosofía analítica ha aceptado y perpetuado la antigua distinción filosófica entre ciencia y tecnología.

Después de un panorámico pero representativo viaje por la historia reciente (el siglo XX) de las ciencias sociales, la filosofía de la ciencia y la sociología de la ciencia contemporáneas, en el que encuentra una tendencia hacia la valoración, reinterpretación y cambio en las

distinciones tradicionales, Medina presenta a manera programática un proyecto de marco para la comprensión y el análisis de las innovaciones tecnológicas y de la tecnociencia en general, a las que concibe esencialmente como realizaciones culturales. La propuesta, fuertemente influida por los trabajos de B. Latour, A. Pickering, St. Shapin y S. Schaffer (de los que deriva parte de su terminología), pretende:

...englobar todas las capacidades, realizaciones y entornos, tanto simbólicos y valorativos como materiales, sociales y bióticos, en un mismo espacio multidimensional que define íntegramente una cultura particular. En el caso de la tecnocultura, ciencia, sociedad, cultura, tecnología y naturaleza dejan de ser consideradas entidades cerradas e incommensurables para pasar a definir[se] como dimensiones, o sea, a modo de coordenadas o puntos cardinales, un espacio integrado cuatridimensional en el que se estabilizan las redes de sistemas tecnoculturales.

Las innovaciones tecnocientíficas, al igual que las demás realizaciones culturales, configuran *sistemas culturales* (*p, m, s, o, b*), en los que *p* representa el colectivo de los portadores de la cultura particular junto con las prácticas específicas de su identidad cultural. Es decir, los procedimientos y formas de acción e interacción reproducibles, transmisibles y generalizables y, por tanto, generadores de cultura. Ahora bien, todo colectivo-práctica cultural viene mediada artefactualmente, interpretada simbólicamente, articulada socialmente y situada am-

bientalmente por su correspondiente *entorno emsob* (*m, s, o, b*), constituido por el legado cultural que conforma estructuralmente la práctica del sistema determinado. En un *emsob* particular, *m* es el *entorno material* o conjunto de artefactos, técnicas y construcciones materiales; *s* es el *entorno simbólico* de las conceptualizaciones, representaciones, interpretaciones, legitimaciones y valores; *o* es el *socioentorno* de las instituciones y formas de organización e interacción comunitarias, sociales, económicas, jurídicas y políticas, las reglas, roles, normas, fines, etc., y *b* es el *bioentorno* o comunidades de seres vivos y medio biótico implicados (pp. 39-40).

Sin entrar aquí en la presentación o crítica detallada de la propuesta de Medina, misma que se ofrece de manera obligadamente parcial, me permitirá señalar que las dimensiones consideradas no parecen ser del todo independientes; a título de ejemplo, considérese la inclusión de valores en el *entorno simbólico* y la de fines en el *socioentorno*. Esta presunta falla no resta interés a la aportación de Medina en la nueva imagen de la ciencia-tecnología-cultura.

En "*Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva crs y su implantación educativa*", M. Martín Gordillo y J. A. López Cerezo abordan el reto de plantear proyectos educativos que modifiquen la visión social de la ciencia y la tecnología, al tiempo que replanteen el papel de los ciudadanos en la toma de decisiones acerca de su desarrollo. Como lo anuncia

el título, la óptica primordial de este nuevo enfoque es la de los estudios denominados *CTS* (Ciencia, Tecnología y Sociedad) o, en su denominación inglesa, *STS* (*Science and Technology Studies*). Los estudios *CTS* nacen hacia fines de los sesenta en la Universidad Pública de Pensilvania y la Universidad de Edimburgo, actualmente se encuentran cada vez más consolidados y se han extendido mundialmente. Es de destacar su creciente, aunque reciente, importancia en los países de habla hispanoportuguesa, a la que de manera notoria ha contribuido J. A. López Cerezo.

Los planteamientos *CTS* niegan

...la necesaria diferenciación entre ciencia y tecnología (lo que no deja de contradecir la propia denominación habitual de esta perspectiva) y colocan al contexto social en el centro de los análisis para comprender el proceso de construcción tecnocientífica y sus efectos (...) Se entiende que el desarrollo de la tecnociencia posibilita la comprensión y transformación de la realidad, y también de la realidad social, pero supone además un proceso de construcción de conocimientos y realidades no neutral desde el punto de vista valorativo. Como otros ámbitos de la actividad humana, la tecnociencia se va construyendo en marcos valorativos determinados por los contextos históricos y sociales correspondientes, por lo que sus resultados (saberes y artefactos) ya no gozarán de la ingenua presunción de inocencia valorativa reivindicada por el positivismo (pp. 51-52).

Desde esta perspectiva, los desafíos y las controversias que resultan de (derivan de o versan sobre) el impacto de la ciencia y la tecnología modernas en nuestras sociedades, se encuentran no sólo en el ámbito académico, sino en la sociedad en general (y en múltiples de los muy variados ámbitos que la conforman). A pesar de ello, en el ámbito educativo, aún persisten viejas y viciadas formas de concebir la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

La empresa del nuevo diseño curricular implica numerosos retos, entre otros los derivados del contexto: (a) el entusiasmo cuasimístico y, en general, acrítico de los tecnofílicos; (b) la militancia activista y también generalmente acrítica de los tecnofóbicos y (c) las todavía dominantes tradiciones académicas que estudian la ciencia y tecnología y que se distinguen por un enfoque marcadamente internalista, centrado casi exclusivamente en los aspectos intelectuales y socialmente descontextualizado.

En el contexto educativo los problemas no son menos. La visión que se imparte en las aulas repite la historia de los descubrimientos o teorías científicas en términos de logros propios de héroes o genios. Esto contribuye a enfatizar y justificar la distinción entre el experto y el lego. Tal distinción, al reproducirse en la estructura y contenidos curriculares, privilegia una estructura disciplinar en detrimento de otras posibles formas de organización y niega al lego su legítimo, aunque acotado, derecho —y su consecuente responsabilidad—

sobre la orientación de los proyectos en ciencia y tecnología.

La puesta en marcha de un experimento sobre altas energías entrañará sin duda una gran complejidad tecnocientífica que no estará al alcance de los profanos, pero la decisión de ubicar la instalación correspondiente en un lugar determinado (en las cercanías de un espacio natural de interés o de una zona habitada, por ejemplo) no puede reducirse a criterios estrictamente tecnocientíficos, sino que serán valoraciones de diversa naturaleza (y muy singularmente políticas) las que habrán de justificarla (pp. 55-56).

Un objetivo primordial del modelo educativo CTS es cuestionar la actual primacía de los expertos en la toma de decisiones. Para ello se propone destacar el carácter de constructo social de los productos y desarrollos tecnocientíficos, i.e., "...destacar la presencia de la incertidumbre el papel de las controversias y conflictos, y la existencia de

valores e intereses 'externos' en el propio proceso histórico de su elaboración" (p. 56).

En la última parte de su artículo, los autores presentan y defienden las líneas de un modelo educativo de perspectiva CTS. El modelo posee una sólida coherencia y adecuación con la citada perspectiva. Sin entrar en detalles, en lo que toca al diseño curricular, destacan: (a) el abandono de una estructura disciplinar en favor del estudio de varios análisis de caso y (b) la introducción de un esquema, *punto de referencia*, para la presentación de los análisis de caso. Tal esquema toma la forma de la matriz indicada abajo (cuadro 1).

Lo natural se opone a lo cultural y el entorno al individuo; los valores de juicio sobre los efectos del desarrollo científico-tecnológico se dividen en ético, político y estético. El esquema va ganando contenido a través de una serie de refinamientos que contemplan: ejemplos de casos en los ámbitos de interac-

Cuadro 1. Tipología de ámbitos de interacción CTS

	NATURALEZA	CULTURA	
ENTORNO	<i>El medio ambiente</i> (lo natural -physis-)	<i>El medio humano</i> (lo construido -polis-)	Valores de juicio estéticos (lo bello) Valores de juicio políticos (lo justo) Valores de juicio éticos (lo bueno)
INDIVIDUO	<i>La salud</i> (lo corpóreo)	<i>La educación</i> (lo mental/conductual)	
	Ciencias naturales y tecnologías materiales	Ciencias sociales y tecnologías de organización social	

(p. 161, ligeramente modificado)

ción CTS, un programa para la materia CTS, la organización metodológica de la misma y los temas de los trabajos monográficos (en amplio desglose). Llama la atención que los valores epistémicos no ocupen ningún lugar *explícito* dentro del esquema y en mi opinión esta ausencia merecería una explicación, pero ¿qué propuesta de cambio se encuentra exenta de polémicas?

Respecto al modo de operación de la materia CTS, sobresale la forma en que incorpora el *dictum* CTS de crítica a los expertos. En franca oposición a la estructura uno-muchos (profesor-alumnos) se constituye en un programa fuertemente activo que invita a la crítica constante hacia la tecnología educativa.

Para concluir esta parte, piense el lector qué pasaría si los académicos que se encargan de los diseños curriculares, fuesen convencidos (por ejemplo, por un bien planeado activismo académico no ajeno a la perspectiva CTS) de las bondades o necesidades de estos enfoques.

En *Ética y ciencias biológicas, un reto para el tercer milenio* Ricardo López-Wilchis y Teresa Kwiatkowska señalan que el gran desarrollo que en el último siglo experimentaron las ciencias biológicas y la tecnología derivada de ellas, obliga a una reflexión sobre sus implicaciones legales, económicas, éticas, políticas, etcétera. Antiguas utopías o ficciones resultan cada vez más cercanas y despiertan pasiones tanto entre tecnófobos catastrofistas como entre sus opuestos, los tecnófilos optimistas. Es en este contexto —hoy, lugar co-

mún— en el que los autores inician sus reflexiones.

Tras reiterar el acelerado crecimiento de la biología (desde sus orígenes como disciplina autónoma separada de la medicina y de la historia natural, hasta las actuales expectativas de próximos y significativos desarrollos en ingeniería ambiental o manejo de biodiversidad) los autores ejemplifican algunos notables logros y promesas de la biotecnología y brindan voz a preocupaciones sobre los riesgos inherentes al uso de las nuevas tecnologías.

Para los autores, los recientes desarrollos en ingeniería genética de transgénicos, clonación o ingeniería ambiental han permitido y son fuente potencial de grandes beneficios. Por citar sólo algunos: cosechas resistentes a plagas, al frío, con menor necesidad de agua o capaces de crecer en suelos pobres; animales de rápido crecimiento, con duplicación de algunas de sus partes más útiles (o rentables), o con órganos útiles para su trasplante en humanos; enormes potencialidades en el desarrollo de nuevas tecnologías en medicina, veterinaria, zootecnia, agronomía y en general mejor manejo de especies biológicas; restauración ecológica de ambientes alterados, mejores tecnologías para el manejo de los recursos naturales, rescate de especies amenazadas o extintas, etcétera, etcétera. Sin embargo, como también indican los autores, la aplicación de las técnicas que permiten estos logros es continuamente cuestionada:

... los trasplantes transgénicos no están libres de peligros (...), las plantas transgénicas pueden afectar a quienes las consumen (...), la resistencia de las plantas a los parásitos puede originar la resistencia recíproca de los patógenos (...), las nuevas tecnologías [de clonación] aún no son seguras ni efectivas en sus aplicaciones a los animales (...) y no faltan los opositores en el campo de la ingeniería ambiental (pp. 155-156).

Después de estos señalamientos, bajo el título de *Otras reflexiones* se presenta una apología del progreso científico, con fuertes semejanzas con las visiones acumulativas y continuistas propias de la primera mitad del siglo xx. Tal apología es, al parecer, contradictoria con el espíritu general del libro.

Lo que olvidan los catastrofistas, viejos y nuevos, es el *desarrollo independiente de la ciencia*. Ni las visiones optimistas, ni los augurios catastróficos han afectado de manera *notable* el curso de la ciencia. Cuando se ha hecho caso de opiniones semejantes lo único que se ha logrado es retrasar el conocimiento; pero hasta ahora nunca se ha descartado ninguna línea de investigación, algunas se han tenido que practicar en secreto o en la "ilegalidad" pero se han desarrollado y paradójicamente a partir de muchas de ellas se han logrado grandes avances. La historia nos enseña que este tipo de actitudes sólo han promovido abusos y fomentado el oscurantismo pero la ciencia siempre ha logrado salir adelante (p. 157, énfasis añadido).

En el contexto de este libro, la tesis del desarrollo independiente de la ciencia merecería una mayor justificación y habría que definir qué es una "afectación notable del curso de la ciencia". Por ejemplo, no creo que Vavilov y sus asociados pensarán que el optimismo en la tecnología soviética de la vernalización no haya afectado fuertemente el desarrollo de la genética.

Para los autores, ninguno de los temores (justificados o no) acerca del mal uso de las tecnologías es motivo suficiente para su rechazo. Su destino y su uso dependen totalmente de los seres humanos y

*Si bien habrá repercusiones éticas y morales (...) no será difícil resolver a este respecto. Más que preocuparnos por el mal uso que pueda hacerse [de las tecnologías], (...) debemos preocuparnos para que en el corto tiempo las técnicas estén al alcance de todas las personas sin importar su nivel social o económico...* (p. 157-158, énfasis añadido).

Según López-Wilchis y Kwiatkowska, el reto primordial es el referente al alcance social; los cuestionamientos morales pueden esperar (llama la atención que los autores no acaben de definirse con respecto a la dificultad de los problemas éticos; pues líneas más adelante al énfasis añadido en la cita anterior señalan: "parece que no existen problemas morales más básicos y difíciles que los provocados o profundizados por el progreso de la medicina y de las cien-

cias biológicas" (p. 158). Así, el problema principal es de legislación.

Presuponiendo (sin cuestionar) la neutralidad valorativa de la ciencia (la ciencia no es buena o mala; sus usos sí) y apoyándose en los enormes beneficios derivados o derivables de las nuevas tecnologías, los autores abogan por una legislación que alejándose de la "salida fácil" de la prohibición, promueva el "uso sensato y responsable" de las nuevas tecnologías. No se trata de prohibir o restringir las nuevas tecnologías, pues vano es oponerse a su uso general o a determinados usos particulares; queramos o no viviremos con ellas. Aunque los autores conceden alguna "posibilidad" de control a la vía legal, señalan que no existe ninguna tecnología importante que "no se haya utilizado una vez descubierta" (p. 157).

Antes de concluir mi presentación de este artículo, me referiré a otra línea de pensamiento presente en el trabajo: pareciera que en opinión de los autores, ni la ética (clásica), ni los filósofos están al alcance de los retos planteados por las nuevas biotecnologías. Ejemplifico con algunas citas:

...los filósofos discuten casos de una sutileza exquisita olvidándose cuidadosamente de la dimensión política y económica de la investigación científica (p. 158).

Las éticas tradicionales filosóficas y religiosas que en general pretenden indicar dónde está el Bien y el Mal son sistemas lineales de causa efecto. Sin embargo,

en el campo de la ingeniería genética y ambiental ocurren acontecimientos frente a los cuales no podemos postular una consecuencia absoluta, ni real ni valorativa (p. 160).

Son frecuentes en la historia las recomendaciones filosóficas y sociológicas inconclusas, conflictivas y hasta erróneas... (p. 161).

Recientes inquietudes relacionadas con la aplicación práctica de las ciencias biológicas revelan la insuficiencia de la racionalidad clásica y de las éticas tradicionales para cubrir todo el ámbito en el manejo de las nuevas tecnologías (p. 161).

Aunque los autores acotan sus juicios a la "ética clásica" o a la "aristotélica", pareciera que no existen otras posiciones (al menos no se mencionan). El trabajo de los estudiosos interesados en estos temas se presenta como el de una oposición casi sistemática al desarrollo científico. No creo que éste sea siempre el caso. Actualmente en el campo de la ética y de la filosofía moral existen esfuerzos serios por enfrentar con concepciones novedosas los retos éticos de nuestros tiempos; no todo son "éticas pasadas de moda" y los autores harían bien en atender a estas concepciones.

Concluye esta reseña *Genética, sociedad y filosofía*, de Alejandro Tomasini Bassols. Desde el inicio, Tomasini señala claramente sus objetivos:

...me propongo enfrentar algunas dificultades filosóficas, de carácter tanto especu-

lativo como práctico, a que da lugar la genética, así como trazar algunas distinciones y deslindar, con la mayor precisión que me sea posible, entre problemas prácticos (legales o políticos) asociados con dicha ciencia o generados por ella y genuinos conflictos morales (p. 205).

Si no se conociera su individual autoría, podría parecer que el artículo fue escrito por dos autores. El primero (T1) habla de los aspectos *especulativos* asociados a la *genética*, el otro (T2) se ocupa de problemas *prácticos* de la *medicina* asociados a aplicaciones de la genética y traza una interesante tipología entre ellos. La valoración que merece cada uno es muy distinta. El objetivo primordial de T1 es "...hacer ver que no es descabellado suponer que el intento de conectar a Darwin con la genética es el resultado de una grave incompreensión" (p. 205). En este mismo sentido, páginas adelante señala:

A pesar de los reiterados esfuerzos por enmarcar la genética dentro del cuadro de la teoría general de la evolución, me parece que puede defenderse la idea de que el intento está *ab initio* destinado al fracaso y que eso se puede demostrar *a priori* (p. 207).

Pretender hoy día los objetivos de nuestro hipotético T1, muestra desconocimiento de la genética, de la forma moderna de la Teoría de evolución por selección natural (neodarwinismo), y de sus correspondientes historias y filosofías. La Teoría *sinéctica* de la evolución

(*Evolutionary Synthesis*), que conecta la genética con la Teoría de evolución por selección natural, cuenta con más de cincuenta años. A título de ejemplo, considérese la opinión de E. Mayr, historiador y, junto a otros, arquitecto de esta teoría:

El término "síntesis evolutiva" fue introducido por Julian Huxley en *Evolution: The Modern Synthesis* (1942) para señalar la aceptación general de dos conclusiones: [a] la evolución gradual puede explicarse en términos de pequeños cambios genéticos ("mutaciones") y recombinación, más el ordenamiento de esta variación genética por la selección natural; y [b] los fenómenos evolutivos detectados, particularmente los procesos de macroevolución y la especiación, pueden explicarse de una manera que es consistente con los mecanismos genéticos conocidos.<sup>1</sup>

Este anacronismo no constituye el único defecto o equívoco de T1. A lo largo de su párrafo "Evolución y genética distorsión y manipulación", encontramos varios más; presento sólo cinco seguidos de su respectivo comentario:

1. T1 introduce a los genes como "los supuestos componentes de las moléculas biológicas" (p. 206). Los componentes de las *moléculas biológicas*, o no biológicas, son *átomos* o grupos de átomos, no genes. Si se postula una relación de *composición con genes* y moléculas, ésta debe ser "los ge-

- nes se componen de moléculas”, no la transpuesta.
2. T1 destaca enfáticamente que “el vocabulario y el enfoque de Darwin son básicamente de carácter conductual” (p. 206). Tal señalamiento merecería mayor justificación, pues no coincide con las interpretaciones habituales (E. Mayr, E. Sober, M. Ruse, S. J. Gould, etcétera) tanto de la obra de Darwin en general, como de el *Origen...* en particular. Personalmente me sumo a los autores aludidos y considero que es falso.
  3. T1 afirma que la independencia de origen entre dos teorías, “...muestra que hay *algún sentido* en que (...) no son identificables o *reducibles* entre sí” (pp. 207-208, énfasis añadido). Si acaso existe tal sentido, o bien es trivial (*dos cosas con distinto origen no son totalmente identificables*), o bien no coincide con ninguna de las principales teorías de la equivalencia y la reducción en filosofía de la ciencia.
  4. T1 señala: “Si las diferencias entre la teoría de la evolución y la genética son como insinúo, se sigue que lo que particularmente está fuera de lugar en el contexto de los aminoácidos y el ADN es el empleo de nociones como la de selección natural, con todo lo que ésta acarrea” (p. 210). El condicional es verdadero, sin embargo se cumple por vacuidad: las diferencias entre la teoría de la evolución y la genética *no* son como T1 insinúa. Por otra parte, en la actualidad, el empleo de la noción de selección natural en un contexto molecular es algo totalmente aceptable; recordemos que la selección natural relaciona el valor adaptativo (relativo) de una determinada clase de individuos con la tasa de crecimiento (relativo) de dicha clase. Es perfectamente legítimo diferenciar tales clases en términos de propiedades moleculares.
  5. T1 da a entender que la manera de conectar no trivialmente a la genética con los estudios sobre evolución sería realizar una reducción teórica de la primera a los segundos o viceversa (pp. 208-210). La reducción (y en particular la reducción lógica) entre *parees* de teorías no es la única relación interteórica que puede “conectar” dos teorías. La teorización, la especialización, la fusión o la aproximación, son relaciones interteóricas que pueden cumplir tal propósito. Por otra parte, la “conexión” puede involucrar a más de dos teorías, por ejemplo, puede ocurrir que dos teorías se inserten en (reduzcan a, deriven de o se fundan en, o con) una tercera.
- No añadiré más consideraciones sobre las tesis de T1, salvo la siguiente: en su parágrafo, “Ciencia y Sociedad” junto a una ilustrativa (para quien no lo conozca) presentación del caso Ly-

senko, T1 presenta una negativa valoración de la obra de R. Dawkins, *El Gen Egoísta*, que dista mucho de tener consenso y de estar exenta de críticas.

Frente a este T1 encontramos un T2 más cauteloso e informado. Haciendo uso de la distinción, planteada por Rawls, entre reglas normativas y reglas constitutivas, T2 sostiene que la medicina se encuentra en buena parte conformada por las segundas (por aquellos principios o valores que los médicos se comprometen a respetar y cuya violación constituiría una atentado contra la medicina misma). Para T2, si se acepta esto, es relativamente fácil percatarse de que numerosos problemas, habitualmente catalogados como morales (por ejemplo, el cuestionamiento del médico acerca la interrupción (o no) del embarazo por la presencia de defectos genéticos en el feto), son en realidad problemas derivados de un conflicto entre reglas o entre instituciones y se suprimirían con una legislación adecuada, con la introducción junto a cada nueva técnica, de las normas de acción correspondientes.

Si por ejemplo, se hubiera estipulado que, en *todos los casos* en los que el producto presente tales o cuales deficiencias se actuará de tal o cual manera, el problema ni siquiera se plantearía: el médico-prestador de servicios sabría cómo tendría que actuar (p. 220).

Aunque la distinción de Rawls sin duda es pertinente, quizá la estrategia de T2 no diluya el problema moral de quien cuestiona la validez (moral) de ta-

les estipulaciones y, en consecuencia, cuestiona su inclusión dentro de las reglas constitutivas de la práctica médica.

Más adelante, T2, que reconoce la existencia de conflictos morales asociados a aplicaciones médicas de la genética, distingue entre problemas éticos y problemas políticos. Para caracterizar su diferencia toma por ejemplo la cuestión relativa a la intervención tecnológica sobre el desarrollo y conformación de las características biológicas de los individuos. La distinción entre aspectos éticos y políticos se refleja en el tipo de razones postuladas para justificar tal intervención. En el caso de los problemas éticos las razones serán de corte individual o personal. Los problemas políticos se asociarían a razones de índole social o político.

Cada uno de los artículos aquí comentados refleja, en mayor o menor medida, el espíritu general del libro: la presentación de un ámbito para la reflexión acerca de los nuevos retos del desarrollo tecnológico que derivan de la relación entre la ciencia, la tecnología, la cultura y la naturaleza. Aunque con fuertes altibajos académicos, el libro coordinado por Manuel Medina y Teresa Kwiatkowska es sugerente y su lectura no deja de ser fuente de ideas para la discusión.

#### NOTA

<sup>1</sup> Mayr, E., "Some Thoughts on the History of the Evolutionary Synthesis" en Mayr, E. & W. Provine, eds., *The Evolutionary Synthesis*, Harvard University Press, 1980, p. 1.