



REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

1



Organización
de Estados
Iberoamericanos



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Instituto Universitario de Estudios
de la Ciencia y la Tecnología

redes

Centro de Estudios sobre Ciencia,
Desarrollo y Educación Superior



Dirección

Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina)

José Antonio López Cerezo (OEI)

Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España)

Coordinación Editorial

Juan Carlos Toscano (OEI)

Consejo Editorial

Sandra Brisolla (Unicamp, Brasil)

Fernando Broncano (Universidad Carlos III, España)

Rosalba Casas (UNAM, México)

Ana María Cuevas (Universidad de Salamanca, España)

Javier Echeverría (CSIC, España)

José Luis García (Universidad de Lisboa, Portugal)

Hernán Jaramillo (Universidad del Rosario, Colombia)

Tatiana Lascaris Comneno (UNA, Costa Rica)

Diego Lawler (Centro REDES, Argentina)

José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España)

Bruno Maltrás (Universidad de Salamanca, España)

Jacques Marcovitch (Universidade de São Paulo, Brasil)

Eduardo Martínez (UNESCO)

Carlos Martínez Vidal (Grupo REDES, Argentina)

Emilio Muñoz (CSIC, España)

Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba)

León Olivé (UNAM, México)

Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España)

Fernando Porta (Centro REDES, Argentina)

2 María de Lurdes Rodrigues (ISCTE, Portugal)

Francisco Sagasti (Agenda Perú)

José Manuel Sánchez Ron (Universidad Autónoma de Madrid, España)

Judith Sutz (Universidad de la República, Uruguay)

Jesús Vega (Universidad Autónoma de Madrid, España)

José Luis Villaveces (OCyT, Colombia)

Carlos Vogt (Unicamp, Brasil)

Secretaría Editorial

Secretario

Carmelo Polino (Centro REDES - Argentina)

Secretario Adjunto

Claudio Alfaraz (Centro REDES - Argentina)

Colaboradora

María Eugenia Fazio (Centro REDES - Argentina)

CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Secretaría Editorial - Centro REDES

Mansilla 2698, 2° piso

(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina

Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

ISSN:

Número 5, Volumen 2

Mayo de 2005



REVISTA IBEROAMERICANA
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD

Índice

Editorial 5

Resúmenes 9

3

Abstracts 13

Artículos

**¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la
controvertida historia de la sacarina**

Jordi Vallverdú 19

Computadoras, modelización matemática y ciencia experimental

Pablo M. Jacovkis 51

Dossier: Filosofía de la tecnología

Presentación: La experiencia del Mundo Técnico

Jesús Vega y Diego Lawler 67

La tecnología y la búsqueda de la felicidad

Albert Borgmann 81

	La agencia técnica	
	Fernando Broncano	95
	Teoría crítica de la tecnología	
	Andrew Feenberg	109
	Sobre la reproducción de personas: La ética y la tecnología de la clonación	
	Frederick Ferré	125
	Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas	
	Francisco Javier Gil Martín	141
	La incorporación de lo material: fenomenología y filosofía de la tecnología	
	Don Ihde	153
	De la tecnología a la ética: experiencias del siglo veinte, posibilidades del siglo veintiuno	
	Carl Mitcham	167
4	Foro CTS	
	Integración y Cooperación entre los Parlamentos Latinoamericanos en temas de ciencia, tecnología e innovación	
	Lilia J. Puig de Stubrin	179
	Reseñas	
	Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo	
	José Luis Luján y Javier Echeverría (ed.)	
	Reseña: María Eugenia Fazio	189
	Cooperación e Internacionalización de las Universidades	
	Jesús Sebastián	
	Reseña: Dolores Chiappe	195
	Noticias	199

La reflexión filosófica considera a la tecnología de distintos modos: como una colección de artefactos, como una forma de acción, como una forma específica de conocimiento, o como un proceso social. Sin embargo, la pluralidad de enfoques existentes en la literatura, así como los diferentes modos en que se ha reflexionado sobre el problema técnico, señalan que el campo de la filosofía abocado a esta temática carece todavía de un conjunto de conceptos básicos provenientes de una reflexión ontológica, epistemológica y axiológica unificada. La publicación por parte de CTS de un Dossier sobre filosofía de la tecnología pretende contribuir a la generación de ese conjunto de conceptos básicos para entender la experiencia tecnológica. De la construcción de ese agregado de conceptos básicos depende la aprehensión analítica acabada de los componentes que constituyen esa experiencia.

En la introducción al Dossier, Jesús Vega y Diego Lawler caracterizan la experiencia técnica por referencia a las dimensiones metafísica, epistemológica y axiológica que componen nuestra experiencia de la tecnología. Fernando Broncano, por su parte, se propone elaborar una noción de agencia técnica suscribiendo como punto de partida la intuición de que las acciones técnicas son acciones intencionales. Sólo cuando la acción técnica es analizada desde la estructura de la acción intencional -sostiene el autor- se tendría la capacidad para clarificar en qué consiste la agencia técnica y cómo la misma especifica el sentido normativo de nuestra experiencia del mundo técnico.

5

Andrew Feenberg analiza las razones que hacen que la tecnología se transforme en una amenaza para el ejercicio de la agencia humana. Según el autor, la acción técnica involucra un actor y un objeto asimétricamente relacionados. Ello supone el ejercicio de un poder, entendido como dominación, donde actor y objeto son seres humanos. El poder tecnológico, entonces, se interpreta como poder social, el cual toma forma a través de diseños que, dadas las condiciones de las sociedades actuales, causan daños reales al medio ambiente. El autor argumenta que sólo la democratización de la tecnología generará las condiciones para un ejercicio completo de la agencia técnica.

La contribución de Francisco Gil Martín describe la relación entre tecnología y esfera pública en la obra de Jürgen Habermas, desde un punto de vista que difiere sustancialmente de las interpretaciones esencialistas que se han hecho sobre la filosofía de la tecnología de este autor; posturas estas últimas que el propio Andrew Feenberg, entre otros, contribuyó decididamente a difundir. En su análisis se exhibe cómo las percepciones habermasianas sobre la normatividad de la acción racional y

el uso público de la razón forman parte de la plataforma desde donde Habermas reflexiona sobre la ontología y la epistemología de las técnicas y, también, sobre las funciones de la esfera pública en el estado de derecho.

En el artículo de Don Ihde se analiza el nexo entre la fenomenología y la filosofía de la tecnología. De acuerdo con el análisis fenomenológico, la experiencia técnica señala una “relación de incorporación” en la que lo humano y lo tecnológico están integrados y, por lo tanto, donde los objetos son algo más que objetos externos con los que se interactúa. Al contrario, sostiene Ihde, son componentes de la experiencia sensitiva en el mundo. De esta forma, la fenomenología humana está configurada técnicamente con un mundo que ya está dotado previamente de sentido.

Otro núcleo de contribuciones importantes del Dossier se agrupa en torno a la dimensión propiamente axiológica de la tecnología. Los aportes de Carl Mitcham, Albert Borgmann y Frederick Ferré centran su indagación en este punto. Mitcham traza un recorrido histórico por las experiencias tecnológicas más importantes del siglo veinte, analizando las respuestas teóricas y prácticas frente a los temas éticos que la tecnología ha planteado. En los casos de Borgmann y Ferré, los autores argumentan que el estudio de las relaciones de la técnica con el mundo no es independiente del desarrollo de una filosofía de los valores. Borgmann se pregunta por la importancia de la tecnología en la búsqueda de la felicidad. Y Ferré, a su vez, utilizando la perspectiva del “organicismo personalista”, analiza los problemas éticos de la clonación de los seres humanos, sobre la base de que se trata de una posibilidad técnica realizable.

6

La revista también incluye, como es habitual, una sección de Artículos, que en este caso contiene dos textos. El primero de ellos, de Jordi Vallverdú, estudia la naturaleza teórica de las controversias científicas, discutiendo las principales corrientes de pensamiento al respecto, para luego presentar un estudio de caso desde una perspectiva histórica sobre la toxicidad de la sacarina. En el segundo artículo, Pablo Jacovkis centra su análisis en la tríada “computadoras”, “modelización matemática” y “ciencia experimental”, y argumenta que en cierto sentido la matemática aplicada puede considerarse una ciencia experimental, cuyo laboratorio es la computadora.

La sección Foro CTS, finalmente, presenta un texto de Lilia J. Puig de Stubrin, presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la Nación Argentina, quien introduce el texto de la declaración final del “Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología”, realizado en Buenos Aires a principios de este año. Dicha reunión fue concebida como un proceso de acercamiento entre sistema político y sistema científico-tecnológico, de tal forma que los Congresos y Parlamentos participen de forma más activa en la definición de las políticas públicas de ciencia y tecnología y que, recíprocamente, los científicos adquieran mayor protagonismo como referentes de los funcionarios públicos.

Los Directores

**RESÚMENES
ABSTRACTS**



¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina

Jordi Vallverdú

El artículo analiza la naturaleza teórica de las controversias científicas, a la vez que su definición y papel desarrollado en los modelos de dinámica científica. Tras discutir las teorías existentes, tanto desde una perspectiva de macrodinámica y microdinámica de la ciencia, el autor propone un concepto, el de “campos de controversias”, el cual contribuye a definir una mejor comprensión de las controversias científicas y mejorar la explicación de sus clausuras. Para ilustrar las ideas, el autor desarrolla el estudio de caso de la historia sobre la toxicidad de la sacarina.

9

Palabras clave: dinámica científica, controversia, clausura, campos de controversias, sacarina.

Computadoras, modelización matemática y ciencia experimental

Pablo M. Jacovkis

En este trabajo se plantea que la computadora no solamente funciona como una poderosa herramienta para la modelización numérica de problemas de ciencias experimentales, sino que en cierto sentido la matemática aplicada puede considerarse una ciencia experimental, cuyo laboratorio es la computadora y, por consiguiente, los modelos matemáticos computacionales son o pueden llegar a ser herramientas para conocer mejor fenómenos de distintas disciplinas. Se observa además cómo la matemática pura también ha comenzado a usar la computadora para calcular constantes universales y demostrar teoremas.

Palabras clave: modelización matemática, experimentación numérica, ciencia experimental.

La tecnología y la búsqueda de la felicidad

Albert Borgmann

La conexión entre tecnología y felicidad es un desafío para la filosofía. Este desafío puede enfrentarse si entendemos la tecnología como un proceso de mercantilización que es guiado por un patrón característico, el paradigma del dispositivo, y si diferenciamos entre la felicidad como el consumo de placeres y la excelencia moral como la devoción de cosas y prácticas focales. Estas clarificaciones y distinciones nos permiten reubicar y redimir el placer y avizorar una vida donde el placer y la virtud se encuentren reunidos para dar lugar a una genuina felicidad.

Palabras clave: tecnología, felicidad, mercantilización, consumo, virtudes, moral

La agencia técnica

Fernando Broncano

Este artículo analiza la agencia técnica desde las dos dimensiones básicas que constituyen el espacio normativo de la tecnología. Por una parte, la apertura del espacio de posibilidades de transformación del mundo. Esta dimensión está enlazada a la valoración de la novedad como componente esencial del progreso técnico y al principio de precaución como único principio político de la tecnología. Por otra parte, la capacidad de realización efectiva de las acciones técnicas que se pretenden. Esta dimensión se refiere al grado de control sobre un aspecto de la realidad que introduce una nueva tecnología. Finalmente, el artículo reflexiona sobre los distintos sentidos que se han atribuido a la idea de control y sus respectivas consecuencias filosóficas para pensar la agencia humana en el ámbito de la tecnología.

Palabras clave: agencia, normatividad, acción intencional, control, poder.

Teoría crítica de la tecnología

Andrew Feenberg

Este artículo resume los aspectos centrales de la filosofía de la tecnología de Andrew Feenberg y la ilustra con ejemplos del mundo de la informática. Según esta propuesta, la cuestión central de la filosofía de la tecnología es la preeminencia de la administración tecnocrática y la amenaza que ésta plantea para el completo ejercicio de la agencia humana. El análisis de esta cuestión se lleva a cabo desde la teoría de la instrumentalización, elaboración que se nutre críticamente tanto de comprensiones provenientes de la filosofía de la tecnología esencialista así como del constructivismo de historiadores y sociológicos.

Palabras clave: tecnocracia, instrumentalización, código técnico, resistencia.

Sobre la reproducción de personas: La ética y la tecnología de la clonación

Frederick Ferré

Este artículo examina especialmente los problemas éticos que plantea la clonación de seres humanos desde la perspectiva del organicismo personalista -posición filosófica inspirada en la obra de Alfred North Whitehead. En primer lugar, bosqueja el escenario que hace de la tecnología de la clonación humana una posibilidad tecnológicamente realizable y describe las reacciones que despierta. En segundo lugar, analiza diferentes modelos para pensar a los clones humanos. En particular, discute los presupuestos metafísicos que subyacen tanto a la atribución así como a la negación del estatuto de persona humana a los clones humanos. Finalmente, presenta la perspectiva filosófica del organicismo personalista y argumenta por qué razones tenemos que tratar a los clones humanos como personas completas.

Palabras clave: clonación, ética, metafísica, condición de persona, organicismo personalista.

Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas

Francisco Javier Gil Martín

Este trabajo hace una presentación esquemática de tres posicionamientos de Habermas acerca de la tecnología: la crítica inicial al carácter ideológico de la tecnología, la valoración de la tecnología en relación con la colonización sistémica y el más reciente argumento normativo contra la eugenesia liberal. Se exponen en cada caso los marcos teóricos generales de esos posicionamientos y se contextualizan desde una doble perspectiva: por referencia a la normatividad de la acción racional y por referencia a las funciones democratizadoras de la esfera pública en el Estado de derecho.

Palabras clave: Habermas, tecnología, teoría de la acción, normatividad, esfera pública.

La incorporación de lo material: fenomenología y filosofía de la tecnología

Don Ihde

Este artículo reseña algunos aspectos de la interrelación entre la fenomenología y la filosofía de la tecnología. Para ello, se recorren algunas de las afirmaciones de Husserl en referencia al mundo de la vida y la cultura material, y se tratan las nociones elaboradas por Heidegger, primer autor en incorporar la fenomenología al análisis de la tecnología y, así, primer filósofo en desarrollar una 'filosofía de la tecnología'.

Posteriormente, el texto recorre algunos abordajes de este tema realizados por autores contemporáneos. Para finalizar, se propone una aplicación de las nociones heideggerianas al análisis de dos manifestaciones de la tecnología actual: la observación astronómica y la ejecución musical con medios electrónicos.

Palabras clave: fenomenología, mundo de la vida, cultura material.

De la tecnología a la ética: experiencias del siglo veinte, posibilidades del siglo veintiuno

Carl Mitcham

En este artículo el autor recorre la experiencia de la tecnología en el siglo veinte. A partir de este contexto plantea las cuestiones tecnoéticas resultantes. Por otro lado, examina las respuestas prácticas a estas cuestiones surgidas tanto en la comunidad científica y profesional como en el proceso de toma de decisiones de política pública. Finalmente, reflexiona sobre las respuestas filosóficas a los desafíos éticos planteados por la tecnología y sitúa los límites de estas reflexiones.

Palabras clave: tecnología, ética, deshumanización, consecuencialismo, deontologismo.

How does controversies finish? A new model of analysis: the controversial history of saccharin

Jordi Vallverdú

This paper analyses the theoretical nature of scientific controversies, as well as their definition and the role developed in the models of scientific dynamic. After discussing the existing theories from a macrodynamic and a microdynamic perspective of science, the author proposes the notion of "controversy fields" in order to determinate a better comprehension of scientific controversies and to improve the explanation of their closures. In order to illustrate the ideas, the author develops the study of case of history on the toxicity of saccharin.

13

Key words: scientific dynamic, controversy, closure, controversy fields, saccharin.

Computers, mathematical modeling, and experimental science

Pablo M. Jacovkis

In this article we argue that the computer not only works as a powerful tool for numerical modeling of problems in experimental science, but also in a certain sense applied mathematics may be considered an experimental science, whose laboratory is the computer, and therefore computer mathematical models are or may become tools to better know phenomena from different disciplines. In addition, one can observe how pure mathematics has also begun to use computers to calculate universal constants and to prove theorems.

Key words: mathematical modeling, numerical experimentation, experimental science

Technology and the pursuit of happiness

Albert Borgmann

The connection between technology and happiness is a challenge to philosophy. It can be met if we understand technology as the process of commodification that is guided by a characteristic pattern-the device paradigm, and if we distinguish between happiness as the consumption of pleasures and moral excellence as the devotion to focal things and practices. These clarifications and distinctions allow us relocate and redeem pleasure and to envision a life wherein pleasure and virtue are joined to yield genuine happiness.

Key words: technology, happiness, commodification, consumption, virtues, moral.

The technical agency

Fernando Broncano

This article analyses the technical agency from the two basic dimensions that constitute the normative space of technology. On the one hand, the opening of the space of possibilities for the transformation of the world. This dimension is linked to the valuation of novelty as an essential component of technical progress and to the precautionary principle as the only political principle of technology. On the other hand, the effective capability of realization of the pursued technical actions. This dimension is referred to the degree of control over an aspect of reality introduced by a new technology. Finally, the article reflects on the different senses that have been ascribed to the notion of control and their respective philosophical consequences to think human agency in the sphere of technology.

Key words: agency, normativity, intentional action, control, power.

Critical Theory of Technology

Andrew Feenberg

This article summarizes the key aspects of Andrew Feenberg's philosophy of technology, and illustrates it with examples from the world of computerization. According to this proposal, the central issue of philosophy of technology is the preeminence of technocratic administration and the threat that it poses for a full performance of human agency. The analysis of this issue is carried out in terms of the instrumentalization theory, an approach critically nourished both of insights coming from essentialist philosophy of technology and constructivism of historians and sociologists.

Key words: technocracy, instrumentalization, technical code, resistance.

On Replicating Persons: Ethics and the Technology of Cloning

Frederick Ferré

This article specially examines ethical problems settled by cloning human beings from the perspective of personalistic organicism -a philosophical position inspired by Alfred North Whitehead's work. Firstly, it sketches out the scene within which human cloning is a realizable technological possibility, and describes the reactions that it prompts. Secondly, it analyses different models under which to think of human clones. Particularly, it discusses metaphysical presuppositions that underlie both attribution as well as denial of personhood to human clones. Finally, it presents the philosophical perspective of personalistic organicism, and argues in favour of different reasons that we do have to treat human clones as complete person.

Key words: cloning, ethics, metaphysics, personhood, personalistic organicism.

Technology and public sphere in Jürgen Habermas

Francisco Javier Gil Martín

This work presents, in a schematic way, three different times in which Habermas took up a position on technology: the critique of technology as ideology, the examination of the technology connected with the systemic colonization of the lifeworld, and the recent normative argument facing the liberal eugenics. Throughout the article, these theoretical approaches are contextualized from a dual perspective: firstly, by reference to the normativity of rational action and, secondly, by reference to the functions of public sphere in the constitutional state.

Key words: Habermas, technology, theory of action, normativity, public sphere.

Incorporating the material: Phenomenology and philosophy of technology

Don Ihde

This paper reviews some aspects of the interrelation between phenomenology and philosophy of technology. With that aim, it approaches Husserl's statements with reference to the lifeworld and the material culture, as well as the Heideggerian notions, first author in incorporating phenomenology to the analysis of technology and, thus, first philosopher in developing a 'philosophy of technology'. Subsequently, the text reviews some approaches to this thematic made by contemporary authors. Finally, it proposes an application of the Heideggerian notions to the analysis of two forms of the present technology: the astronomical observation and the musical performance assisted by electronic means.

Key words: phenomenology, lifeworld, material culture.

From technology to ethics: Twentieth century experiences, twenty-first century possibilities

Carl Mitcham

In this article the author covers the experience of technology along the twentieth century. Having this context as a background, he settles the resulting technoethical questions. On the other hand, he examines different practical answers to this questions arising from the scientific and professional community and the process public policy decision making. Finally, he reflects on the philosophical answers to the ethical challenges posed by technology and, at the same time, he situates the limits concerning these reflections.

Key words: technology, ethics, dehumanization, consequentialism, deontologism.

ARTÍCULOS 

¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina*

Jordi Vallverdú (jordi.vallverdu@uab.es)
Universitat Autònoma de Barcelona, España

El artículo analiza la naturaleza teórica de las controversias científicas, a la vez que su definición y papel desarrollado en los modelos de dinámica científica. Tras discutir las teorías existentes, tanto desde una perspectiva de macrodinámica y microdinámica de la ciencia, el autor propone un concepto, el de "campos de controversias", el cual contribuye a definir una mejor comprensión de las controversias científicas y mejorar la explicación de sus clausuras. Para ilustrar las ideas, el autor desarrolla el estudio de caso de la historia sobre la toxicidad de la sacarina.

19

Palabras clave: dinámica científica, controversia, clausura, campos de controversias, sacarina.

This paper analyses the theoretical nature of scientific controversies, as well as their definition and the role developed in the models of scientific dynamic. After discussing the existing theories from a macrodynamic and a microdynamic perspective of science, the author proposes the notion of "controversy fields" in order to determinate a better comprehension of scientific controversies and to improve the explanation of their closures. In order to illustrate the ideas, the author develops the study of case of history on the toxicity of saccharin.

Keywords: scientific dynamic, controversy, closure, controversy fields, saccharin.

* Debo el título de este artículo y el encomio de su escritura a la profesora del MIT Rosalind Williams, con quien tuve el privilegio de compartir unas horas de conversa sobre nuestras respectivas investigaciones a inicios de junio de 2004, conjuntamente con otros miembros del grupo de investigación GEHUCT de la UAB.

“Some substances are carcinogens (cause cancer) or teratogens (cause birth defects). A litogen, by contrast, attracts litigation” (Foster, 1999: 28).

1. ¿Qué es una controversia científica?

Gran cantidad de autores ha reflexionado desde disciplinas y enfoques diversos las características, papel y desarrollo de las controversias científicas. No todos ellos han tenido la precaución de definir aquello que constituye una controversia científica. Según el Diccionario de la Real Academia Española, el término “controversia” indica en su primera acepción “discusión de opiniones contrapuestas entre dos o más personas”. Por otra parte, “científica” remite a tres definiciones: “1. adj. Perteneciente o relativo a la ciencia; 2. adj. Que se dedica a una o más ciencias. U. t. c. s.; 3. adj. Que tiene que ver con las exigencias de precisión y objetividad propias de la metodología de las ciencias”. La combinación del primer vocablo con los significados del segundo ilustra nuestro punto de vista sobre aquello de que se trata cuando hablamos de una controversia científica. En primer lugar, una discusión entre dos o más personas que son pertenecientes o relativas a la ciencia. El rango de inclusión de individuos dentro de las nociones de ‘perteneciente’ o ‘relativas’ determinará las propiedades de nuestro análisis. En segundo lugar, reconocemos que la disputa puede implicar individuos pertenecientes a diversas ciencias, lo que sucede en muchas polémicas actuales donde la resolución pasa por una aproximación multidisciplinar y diversos subniveles de justificación de resultados. En tercer y último lugar, vemos que las controversias científicas afectan aspectos metodológicos de las disciplinas implícitas. Por ello, cuando hablemos de controversias científicas, debemos diferenciarlas de otro tipo de controversias,¹ aunque las mismas controversias científicas presentan una complejidad de análisis importante.

20

Paradójicamente, el proceso de identificación de las controversias ha sido tratado con menor intensidad que el de su clausura. La mayor parte de estudiosos dan por supuesto que se sabe aquello que es una controversia, y que lo realmente importante consiste en discernir cómo llegan a un fin. Veremos que en este punto resulta extremadamente importante identificar el número y tipo de agentes que participan tanto en el inicio como en el desarrollo y la clausura de una controversia, lo que dará lugar a diversos tipos de controversias. No sólo resulta importante clarificar lo relativo a la clausura, sino que hemos de hacer un esfuerzo en delimitar claramente su inicio y desarrollo.

¹ Engelhardt (1981:1): “La ciencia, la ética y la política están marcadas por controversias. Tal y como uno esperaría, los modos de disputa y resolución según los cuales aparecen en cada área las controversias, parecen ser algo diferentes. Las controversias científicas, por ejemplo, son habitualmente entendidas como un tipo de disputas en las que su resolución apela a los hechos mismos y a un razonamiento riguroso sobre los mismos. Por el contrario, las controversias políticas implican situaciones de resolución por negociación. Las éticas se encuentran en un punto intermedio entre ambas”.

Dascal² propone una taxonomía en torno a las controversias siguiendo lo que denomina un “criterio dialógico”. Parte de la idea según la cual una controversia es algo que sólo es posible a través de la interacción entre diversos individuos, durante la cual se genera un corpus textual que se critica y autocita. Si no se produce una actividad dialógica, no existe la polémica, la unidad básica de análisis, que Dascal divide en discusiones, disputas y controversias. Las discusiones serían polémicas cuyo objeto estaría centrado en problemas o tópicos bien delimitados. Al evolucionar el problema, los participantes de las discusiones se darían cuenta que su raíz tiene relación con la presencia de un error conceptual o procedimental dentro de la ya bien establecida disciplina. Las disputas consistirían en polémicas que tienen como objeto de partida una divergencia bien definida, aunque sus participantes no consideran que esta sea debida a un error, sino más bien a actitudes, preferencias o sentimientos particulares. Estas se disolverían o conducirían a polémicas sobre otros tópicos. En último lugar, una controversia respondería al punto medio entre una discusión y una disputa: habiéndose iniciado con un problema, conduciría, a partir de la aparición de múltiples divergencias, a una pluralidad de problemas entre los que cabría considerar el modo de clausurar la controversia. Para Dascal, las controversias no tendrían un fin o una disolución, sino más bien una resolución.³

Aunque resulta interesante el énfasis en el carácter dialógico de la ciencia, Dascal aporta una distinción que no resulta útil para el análisis de las controversias, al centrarse en aspectos de dinámica científica que son superfluos para entender el fenómeno en su conjunto. Aunque reconocemos la importancia del interés por la clarificación del proceso de aparición de los problemas, el criterio dialógico únicamente es significativo cuando los agentes implicados en una controversia han sido correctamente identificados y valorados en su papel epistémico. Su análisis de la clausura es, asimismo, muy limitado.

21

Otros autores han intentado definir qué es una controversia a partir de criterios más precisos referentes a los múltiples niveles en los que se desarrolla la actividad científica. McMullin⁴ ha definido lo que es una controversia científica al tiempo que muestra una tipología de las mismas: “se dice que existe una controversia científica únicamente en el caso que partes substanciales de la comunidad científica atribuye el mérito a ambos lados del desacuerdo público (...) El énfasis marcado del papel de la comunidad en la determinación de la controversia puede servir para incorporar un punto más a tener en cuenta como parte de la naturaleza misma de la controversia científica. Una controversia es un suceso histórico; tiene un lugar y una fecha. No se trata de una mera relación abstracta de evidencia e hipótesis”.

² Dascal (2001: 6). Marcelo Dascal es el fundador de la transdisciplinar Internacional Association for the Study of Controversies (IASC: <http://www.tau.ac.il/humanities/philos/iasc/>).

³ Cabe decir que Dascal, op cit. p. 7, juega peligrosamente con criterios lingüísticos a lo largo de su taxonomización, que pueden cristalizar en una esterilidad conceptual. Se limita a un juego de palabras algo infantil (distinción entre solve y resolve). No en vano, Dascal apuesta al final del su trabajo por un débil análisis semántico-pragmático de las controversias científicas.

⁴ En Engelhardt (1987: 53).

La tipología pasa por definir cuatro variantes de controversias: (1) de hechos, (2) de teoría, (3) de principios y (4) mezcladas. Las primeras tendrían que ver con las regularidades del mundo que obtenemos a partir de la experimentación en el laboratorio, cada vez más precisa, por lo que éstas son cada vez menos recurrentes. Las segundas remiten al diseno respecto cuestiones meramente teóricas. Las terceras son las más complejas en su resolución, puesto que remiten al debate los principios metodológicos y ontológicos que subyacen a la actividad investigadora. En último lugar, las mezcladas son controversias en las que confluyen ámbitos sociales diferentes (Epstein, 1996: 256): ciencia, política, moralidad, etc. Respecto de estas últimas, investigadores como Mercer (1996: 8) hablan más abiertamente de *controversy as politics*, en las que la política desarrolla un papel predominante en las relaciones de los agentes participantes en una controversia, por encima de criterios meramente epistémicos.⁵

En un enfoque multidisciplinar, ha aparecido una especialidad dentro de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): los de *Scientific and Technological Controversies* (STC). Diversos autores fueron dando forma a este nuevo espacio de análisis: Nelkin (1979), Mazur (1981), Markle y Petersen (1981), Collins (1975, 1983), Collins y Pinch (1982), Engelhardt et al. (1987), Petersen y Markle (1987) y Brante et al. (1993).

Estos autores establecen nuevos criterios de investigación: análisis de la configuración de las controversias a partir de criterios de clasificación de los individuos que participan (bajo consideraciones de género, clase, raza, etc.), el modo de reclutamiento de los expertos participantes, la movilización de recursos necesarios para el análisis, el poder de los agentes participantes, los flujos informativos, las estrategias para “ganar” la controversia, etcétera.⁶

22

El escollo principal para adoptar la definición y tipología de McMullin es la incapacidad de ambas para entender que los diversos tipos de controversias no acostumbran a existir por separado, y que el número y tipo de agentes participantes es mucho mayor de lo inicialmente planteado.⁷ Además, una controversia científica, como ya veremos más adelante y quedará recogido en su definición, no tiene por qué

⁵ Más que hablar de la abolición de los criterios epistémicos, estos autores tratan de ampliar el espectro de lo que denominamos “epistemología”.

⁶ Una de las estrategias posibles es la de la negación del problema, según Ulrich Beck (1992): “No existe ninguna institución, ni existente ni remotamente concebible que está preparada para el PAI, el Peor Accidente Imaginable, y no existe un orden social que pueda garantizar su constitución política y social en el peor de los casos posibles. No obstante, existen muchas que están especializadas en la única posibilidad viable: la negación de los peligros. En lugar de la atención posterior, que garantiza la seguridad contra los peligros, es ésta reemplazada por el dogma de la infalibilidad tecnológica, que será refutada por el próximo accidente. La reina del error, la ciencia, se torna la guardiana de este tabú”.

⁷ Giere, en Engelhardt (1987), remarca esta característica: “la mayor parte de las controversias más célebres en las cuáles están implicadas la ciencia y la tecnología, pueden ser consideradas controversias sobre temas de política pública”, p. 137. Giere apunta también el hecho de que una controversia científica puede no finalizar aunque se haya llegado a un acuerdo sobre los procedimientos oficiales de la investigación.

proceder estrictamente en sus momentos iniciales de la propia comunidad científica,⁸ cuando se están produciendo casos en los que el punto de partida es la sociedad civil organizada a través de organizaciones diversas.⁹

En un trabajo anterior (Vallverdú, 2002), propuse una definición de controversia que pudiese ofrecer un marco teórico inicial para un estudio coherente de las controversias producidas en torno a la práctica científica. La definición (Ibíd.: 26) es la siguiente:

Consideraré como “controversia científica” toda controversia en la que participe, como mínimo, una disciplina científica de la que se cuestionen sus resultados, los protocolos empleados o su aceptabilidad epistémica, sea cual sea el nivel epistémico/metodológico de la crítica (es decir interna o externamente) o el punto del proceso de la obtención/procesamiento/exposición de los datos que haya sido criticado por los diversos agentes participantes.¹⁰

Desde una perspectiva intelectual perteneciente a los estudios CTS, dentro de los cuales encontramos los estudios STC, una controversia científica debe poder diferenciarse de otros tipos de controversias, como las políticas o las económicas, aunque normalmente la existencia de una controversia científica remite a otras controversias de tipo social, en tanto que consecuencia de la primera y como determinantes de la misma.

23

Mi definición implica el desarrollo de un concepto, los campos de controversias, que dará sentido a la definición y mostrará su valor en el desarrollo de análisis concretos de controversias relativas a las ciencias. En relación con mi definición,

⁸ En realidad, una controversia puede participar en diversas comunidades epistémicas que resuelven de formas diferentes aspectos particulares del caso (Rose, 1991).

⁹ Como ejemplo me referiré a la polémica norteamericana referente a la investigación sobre células madre, impulsada por el actor tetrapléjico, fallecido recientemente, Christopher Reeve, a finales de mayo de 2001. Famoso por haber interpretado el papel de Superman, Reeve quedó tetrapléjico tras sufrir un accidente de salto con un caballo, en el año 1995. Su esperanza de recuperar la movilidad pasaba por el desarrollo de la investigación con células madre, vetada por el presidente George W. Bush. Reeve fundó la Christopher Reeve Parálisis Foundation con 18 millones de dólares de capital inicial pagados de su bolsillo. Reeve atacó al presidente y propició el debate sobre la aceptación de la investigación. Posteriormente, la mujer de Ronald Reagan, Nancy Reagan (tras muchos años de ferviente oposición religiosa a estas terapias), se unió a las demandas sobre liberación de este tipo de investigaciones, al morir su esposo tras una larga enfermedad neurodegenerativa. Sin esta presión social, esta disciplina no podría desarrollarse en los Estados Unidos.

¹⁰ La definición no incurre en una falacia de inclusión del definiendum en el definiens, aunque podría parecerlo al encontrar parte del definiendum “Controversia científica” en el desarrollo del definiens “toda controversia en la que participe...”. De hecho, la definición aportada parte de la constatación evidente que la controversia científica es un caso especial de controversia, por lo que hace falta clarificar no es la primera parte del definiendum, aquello que una controversia es, sino la segunda, aquella que se refiere al ámbito científico donde se produce la controversia, y la que explica el significado global de “controversia científica”. He seguido la relación definida por Achinstein (1971) entre definiens y definiendum.

considero interesante, pero algo esquiva, la distinción de Brante (1993) entre *scientific controversies* y *science-based controversies*, por mantener una separación demasiado taxativa entre los diversos niveles de participación de las controversias, que es aquello que he intentado evitar a través de la definición más general de campos de controversias.

En este momento se debe analizar el papel de los estudios de controversias científicas en las reflexiones actuales sobre los procesos de dinámica científica.

2. Los estudios de controversias como un momento de la dinámica científica

A partir de este momento me parece necesario introducir una distinción entre dos niveles de análisis básicos de la actividad científica: el de macrodinámica y microdinámica científica. Kuhn (1962), Lakatos (1970, 1971) y Laudan (1978, 1984) constituyen la principal triada de autores que se han dedicado a analizar desde la filosofía de la ciencia los procesos de cambio en la ciencia, mientras que Estany (1990) ha realizado, siguiendo los pasos de estos tres autores, una de las más importantes contribuciones de esta área en lengua hispana, obra de la cual he bebido como discípulo e investigador adjunto. Otros autores, pertenecientes al ámbito de la sociología del conocimiento científico (SCC) como Bruno Latour, Steve Woolgar, Harry Collins, Trevor Pinch, Larry Barnes o Karin Knorr-Cetina, han tratado más bien el modo de generación (en su jerga, "construcción") del conocimiento (un "juego literario")¹¹, pero no han trazado un modelo sistemático (por considerarlo una utopía), de comprensión de la dinámica científica, exceptuando alguna aportación como la de Collins (1981) que se escapa a los intentos programáticos del *Strong Program* (causalidad social, imparcialidad, simetría y reflexividad). Con todo, los estudios de la SCC han aportado nuevas y ricas perspectivas y conceptos para el análisis completo de la actividad científica. Mi trabajo pasa por un intento de fusión de ambas concepciones en torno a la idea de controversia y bajo una concepción más amplia de los modelos de cambio científico.

Volviendo al punto de partida, esto es, a la distinción entre macro y microdinámica científica, debo reconocer que ninguno de los autores citados, desde Kuhn a Knorr-Cetina, ha considerado la necesidad de distinguir entre procesos científicos realizados a gran escala (próximos a la idea de "paradigma" kuhniano) y procesos científicos desarrollados a un menor nivel de complejidad. Mi hipótesis es que el cambio en la ciencia se produce por la suma de cantidades ingentes de pequeñas controversias que van orientando las disciplinas hacia nuevos ámbitos del saber y que, en algún momento crítico, conducen a cambios paradigmáticos. La "ciencia normal" kuhniana no deja de ser la visión del autor acerca de los períodos estables

¹¹ Véase el capítulo 9 "Reservations about Reflexivity and New Literary Forms or Why Let the Devil have All the Good Tunes?", firmado por 'Trevor Pinch & Trevor Pinch', presente en el volumen editado por Steve Woolgar, *Knowledge and Reflexivity (New Frontiers in the Sociology of Knowledge)*, London: Sage Publications, 1989.

de la ciencia como un macroproyecto insertado en un paradigma, mientras que desde nuestro punto de vista, se trata de un período de continuas pero pequeñas controversias, lo que explica posteriormente el cambio a mayor escala. La suma de pequeños debates alimenta el cambio a gran escala.

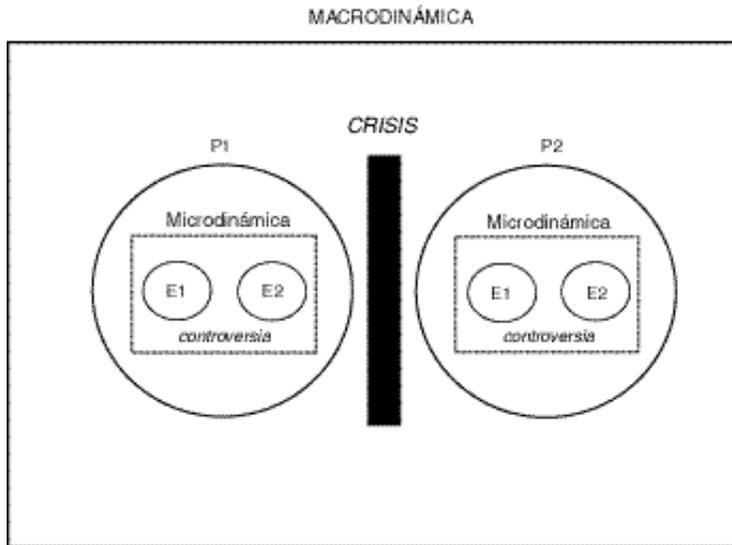
La mayor parte de los debates, disputas, controversias o polémicas científicas no implican un cambio de paradigma, sino más bien un replanteamiento de aspectos menores del mismo. Pero la existencia de las mismas posibilita y explica el cambio¹² en la ciencia. En realidad, la mayor parte de los estudios contemporáneos sobre el funcionamiento de la ciencia remiten a casos de microdinámica científica, sin concebirlos dentro de un modelo de análisis más completo.

El estudio de las controversias científicas se beneficia de un planteamiento similar, al permitir establecer subniveles de análisis en el debate científico (ampliando de forma coherente el ámbito del debate sobre lo científico). Dejando de lado la cantidad de agentes participantes en un proceso de dinámica, por macrodinámica entiendo la situación de cambio radical en la ciencia, es decir, en una transición paradigmática. Es decir, en grandes cambios en la concepción misma de la ciencia. Por otro lado, concebiríamos la existencia de procesos de microdinámica científica, aquella que tiene que ver con las transformaciones puntuadas y menores de la ciencia normal cotidiana y que va produciendo pequeños cambios y discusiones que, en momentos críticos puede desembocar en un proceso de macrodinámica. Cuando expreso la idea de microdinámica, no indico con ella la actividad de un número pequeño de agentes, ya que en una polémica de microdinámica científica pueden estar implicados miles (o millones) de agentes.¹³ En el siguiente esquema se puede observar los paralelismos entre macrodinámica y microdinámica científica:

25

¹² O "progreso", en función de cómo nos planteemos esta cuestión. Para un análisis de la idea de progreso remito a las clásicas obras de John Bury (1971) *La Idea del Progreso*, Madrid: Alianza; o Robert Nisbet (1981) *Historia de la idea de progreso*, Barcelona: Gedisa.

¹³ De hecho, una de las características de las controversias modernas es la gran cantidad de agentes participantes. Según Henk Verhoogs, en Brante et al. (1993), p. XIII.



Donde P = paradigma, E = estado.

26

En un proceso de macrodinámica científica se produce una transición entre un paradigma P1 a un paradigma P2 mediante una situación de crisis. Por lo que respecta a un proceso de microdinámica, éste debe situarse dentro de un P1 o P2, en situación inicialmente estable, y en el que el cambio entre un estado E1 a otro E2 se encuentra mediatizado por la existencia de controversias. Si el punto de fulcro de la macrodinámica son las crisis, en la microdinámica son las controversias las que impulsan los cambios más notorios en las disciplinas científicas. Cuando las controversias se acentúan pasan a ser crisis, pero esto es algo que sucede pocas veces a lo largo de la historia de la ciencia.

Por su carácter de momentos conflictivos en los cuáles afloran de forma más evidente los mecanismos de regulación académica y demostración metodológica, las controversias científicas han devenido un campo de estudio propio dentro de los estudios CTS. Se trata de un tipo de análisis holístico de la actividad científica, denominado originalmente como estudios de *Scientific and Technical Controversy* (STC). El motivo es evidente: uno de los momentos clave en el análisis de la racionalidad científica y de sus métodos en aplicación directa es el de la resolución de conflictos donde se producen pareceres diversos. La forma de plantear un problema, su solución y justificación de la misma ante la comunidad a la que se pertenece nos indica cómo funciona en realidad la ciencia: "las situaciones de conflicto ofrecen excelentes oportunidades para el estudio de los sistemas normativos" (Brante, 1993: 187).

Al mismo tiempo que existe una preocupación epistemológica¹⁴ por los mecanismos de dinámica de la ciencia (los cuales están íntimamente relacionados con áreas como la filosofía cognitiva o del lenguaje), aparece desde la vertiente social la constatación del hecho de que cada vez tenemos más noticias de la existencia de conflictos dentro de la práctica científica y de controversias en las que participan expertos científicos pero que afectan de manera plena a la sociedad civil (las “vacas locas”, las dioxinas en el pollo, las antenas de telefonía móvil, etc.), que está cada vez más informada y activa. Tras la creciente complejidad de los procesos conflictivos científicos, parecía necesario promover estudios sobre el modo de evolución de las controversias o, por lo menos, de sus clausuras. Los estudios sobre la clausura de las controversias fueron impulsados desde lo que denominó el ‘Hastings Project’, programa desarrollado en los Estados Unidos entre 1978 y 1982, en el que participaron más de treinta estudiosos del tema, que dio como resultado final el libro de Engelhardt y Caplan, el año 1986, *Scientific Controversies*. En el prefacio de esta obra, p. viii, los autores reflexionaban: “una de las tareas de este libro es la de sugerir distinciones entre los diversos modos según los cuales las controversias llegan a una conclusión: por negociación, por procesos políticos, o mediante los mecanismos supuestamente más habituales en las controversias científicas, es decir, en la apelación a los hechos y las observaciones”.

Allan Mazur es un ejemplo de los investigadores pioneros de esta nueva área,¹⁵ con un gran interés institucional¹⁶ de los estudios CTS hacia lo que se denominó “Public Understanding of Science”. Como indica el término *public*, estos análisis intentaban entender el rol cada vez más significativo de la sociedad en las controversias científicas, más allá de papel político-económico que hasta entonces se le había adjudicado. Mazur sería también el impulsor de la aproximación a la investigación a partir de la dicotomía entre hechos y valores, adoptada posteriormente por el National Research Council (NRC) en sus modelos de análisis de riesgos (NRC, 1983, 1989, 1996), que intentaban salvar la investigación científica (los hechos) de cualquier

27

¹⁴ Pinch y Bijker (1987: 27) se interesan fundamentalmente por este aspecto: “las controversias ofrecen una ventaja metodológica en el caso comparativo, con el que revelan la flexibilidad interpretativa de los resultados científicos”. Obviamente, esta característica de las controversias refuerza la tesis de la construcción social de la ciencia y la tecnología que defenderán, bajo múltiples perspectivas, los miembros del *strong program*.

¹⁵ Cito sus artículos publicados en Minerva, “Disputes between experts” (1973, 11:248-262) y “Science Courts” (1977, 15:1-14). Mazur escribió también en 1981 *The Dynamics of Technical Controversy*, USA: Communications Press. Una autora también influyente en esta nueva línea será Dorothy Nelkin y su *Controversies: Politics of Technical Decisions* (1992, USA: Sage).

¹⁶ En Europa apareció pronto esta necesidad, como demuestran las palabras de Mr. Fischler y Mr. Gardner (respectivamente), aparecidas en el *Verbatim Transcript* de la Biotechnology Conference, 11th January 1996, celebrada en Bruselas: “es de vital importancia convencer a la población de las ventajas y beneficios de la biotecnología (...) debemos mejorar la comprensión pública (...) Hoy en día, el público es bastante ignorante y, en algunos Estados miembros, incluso hostil. La Comisión y el Consejo deben realmente corregir esto”, p. 38 y 45. La sociedad civil, ha de ser correctamente informada para que acepten las directrices económico-industriales ligadas a las nuevas tecnologías. El texto tiene algo de maquiavélico. Pero en el artículo de Gaskell et al. (1999) se remarcan estas ideas: “como más grande es el seguimiento, más negativas son las percepciones públicas”, p. 385. La percepción pública (en temas de biotecnología) europea se encuentra influenciada negativamente por la prensa, al mismo tiempo que refleja una desconfianza por las instituciones. Miller (1999) remarca una vez más este hecho.

implicación social o *bias* político (los valores). Aunque en sus primeros análisis los estudios de STC se centraron en el derecho democrático de la sociedad civil a la participación en los procesos de toma de decisiones que la afectasen (es decir, prácticamente todas), pronto pasaron a interesarse por los mecanismos de transmisión de la información y en la importancia epistémica de las propias controversias, consideradas como períodos importantes de la dinámica científica.

Es este el punto de partida de los estudios CTS y STC sobre la comunicación científica, centrados en los medios de comunicación de masas y la comunicación intracientífica. La interesante aportación de Mazur por lo que respecta a la comprensión de la dinámica científica a partir de las controversias científicas va, no obstante, de la mano de la crítica a la identificación de los participantes en las mismas, bajo la premisa de un ultraconstructivismo que no diferencia entre agentes pertenecientes a la ciencia, la tecnología o la sociedad.¹⁷ Engelhardt (1987: 467) aporta un esquema de la inutilidad y falta de justificación teórica para efectuar la división estricta entre industrias, medios de comunicación, agencias reguladoras o grupos de presión. Según Mazur, esta abstracción no recoge la complejidad de los procesos reales acaecidos en las controversias científicas, ya que no es posible separar taxativamente entre todos estos agentes. Al tiempo que se producían estos análisis, empezó a aflorar la preocupación respecto la comprensión de la ciencia. Si la sociedad cada vez participa más, debemos saber cómo recibe la información y si ésta es asimilada de forma correcta. En esta línea, la NSWA norteamericana¹⁸ había estado midiendo la comprensión pública del método científico, al hacer responder con sus propias palabras a una población de individuos sobre lo que creían que significaba el estudio científico de algo. La National Science Foundation desarrolló más tarde un programa de “science indicators” para poder entender si existía una visión pública correcta de la investigación. Los sectores de la gestión política se preocupaban por la aceptabilidad de las decisiones que tomaran sustentadas en los resultados de los organismos públicos de investigación (por ejemplo, en la autorización de un medicamento, de un nuevo aditivo alimentario, etc). Ante la desconfianza creciente de la sociedad civil organizada, los estados comprenden que ha finalizado una etapa dorada en la que el gobierno ejercía un proteccionismo paternalista en los aspectos científico-tecnológicos que afectan a la sociedad. La tecnocracia se ve atacada. En Europa, durante la década de los noventa fueron

28

¹⁷ Que la frontera entre ciencia, tecnología y sociedad respecto a valores y recursos no está clara, parece ser un hecho comúnmente reconocido. Pero la equiparación entre sus respectivos agentes no tiene demasiado sentido: un científico puede padecer los mismos problemas cognitivos que un gestor político o un ciudadano medio, se encuentra influenciado por sus creencias políticas y morales, tiene prejuicios sobre los mejores procesos racionales, pero al mismo tiempo ha recibido una formación exclusiva que lo diferencia del resto de los agentes. Por ello, aunque sus prácticas tengan orígenes rastreables bajo diversas ópticas, está desempeñando un papel concreto que otra persona de un ámbito distinto no puede abarcar. Ello no le confiere una primacía sobre el conjunto de afirmaciones sobre la realidad, pero sí que acota tanto su nivel de participación como la calidad de la misma. Si esto no es posible, tampoco tiene sentido distinguir entre ciencia, tecnología o sociedad.

¹⁸ El estudio se llevó a cabo en 1957 y sus resultados fueron publicados y comentados por S.B. Withey el mismo año con el artículo “Public opinion about science and scientists”, en *Public Opinion Quarterly*, USA, 23: 382-388.

implementándose eurobarómetros sobre la percepción pública de las biotecnologías, a las que la sociedad europea se muestra reacia, a diferencia de la norteamericana. La cognición social deviene un área de análisis con peso propio.¹⁹

Podemos hablar del dominio en los estudios de análisis de controversias de los autores pertenecientes al área de la Sociología del Conocimiento Científico (SCC), lo que determinado una determinada aproximación a su estudio. Brian Martin y Evelleen Richards²⁰ identifican la existencia de cuatro posiciones básicas de análisis actuales de controversias científico-técnicas:

1. *Positivist Approach* (enfoque positivista): en la que incluirían a autores como Engelhardt o Caplan. Este grupo diferencia entre factores sociales y científicos en los estudios STC, entre discusiones sociales y cognitivas, sin indicar cómo es posible efectuar esta distinción, que es considerada obvia. La clausura vendrá determinada por un argumento clave científico, y la “seriousness” (en Popper) o “tenacita” (en Lakatos) de los científicos honestos que quieren llegar a buen puerto en sus investigaciones.

2. *Group Politics Approach* (enfoque de política de grupos): Dickson y Nelkin serían ejemplos de una posición en la que se trata de concentrar las actividades de las STC en diversos grupos (organizaciones ciudadanas, políticos, expertos, corporaciones, etc.). La controversia científica sería un proceso más de deliberación social en una democracia liberal, donde todos los agentes participantes tienen el mismo peso. Es en este contexto que Dickson (1988) cita el concepto de “public interest science” debido a Von Hippel y Primarck, aparecido en la revista *Science* en el año 1972. Reciben influencias de autores como Ellul, Mumford y Habermas.

29

3. *Constructivist Approach* (SSK -enfoque constructivista, Sociología del Conocimiento Científico): constituyen un ejemplo de esta posición autores como Bloor, Barnes, Pinch, Pickering, Mulkay o Collins, los cuales pretenden incidir en el hecho que no existe separación entre ciencia y sociedad, que todo constituye un entramado o tejido sin costuras en el que la gestación y determinación de los contenidos epistémicos son un constructo social multifactorial. El conocimiento científico es, entonces, creado o construido socialmente.

4. *Social Structural Approach* (enfoque socioestructural): este enfoque recurre a conceptos como los de “clase social”, “Estado” o “patriarcado” para analizar la sociedad y sus estructuras, que son conjuntos estipulados de relaciones entre gente y grupos. El análisis marxista sería un ejemplo: relaciona grupos sociales y medios de producción. Algunos autores son Enzensberger, Crenson, Corea y Spallone, y Steinberg.²¹

¹⁹ Un autor importante en la sociología cognitiva será Aaron Cicourel, que escribirá en 1974 el clásico *Cognitive Sociology*, NY: Free Press.

²⁰ En Jasanoff (1995: 506-526).

²¹ Para las bibliografías de todos los autores citados en los cuatro apartados, remito al artículo mismo Martin y Richards (1995).

Ambos autores proponen como modelo óptimo una integración de los cuatro expuestos. Otra vez el término medio pedido por Hesíodo, Solón o Aristóteles.

3. Los campos de controversias²²

En mi intento por ofrecer un modelo coherente de análisis de las controversias científicas, y vistas las anteriores propuestas, he considerado necesario desarrollar un nuevo concepto de la naturaleza de las controversias científicas. Se trata de la idea de campos de controversias. Con éste, intento exponer el porqué de la creciente complejidad de las controversias científicas al mismo tiempo que ofrezco una explicación de la gran variedad de clausuras posibles.

En un intento por superar las críticas a la deficiente gestión reguladora y a las interferencias entre ciencia y política, el National Research Council de Estados Unidos diseñó en 1983 un modelo de dinámica (del análisis de riesgos) que separaba taxativamente entre dos grandes ámbitos: por un lado estaba el mundo de los hechos (el de la ciencia y sus modelos interpretativos) y por otro el de los valores (que implicaba a los políticos que decidían sobre las informaciones recibidas de los científicos). Para desarrollar una actividad correcta, la información debía fluir desde la ciencia hasta el mundo de los valores, nunca a la inversa. Ambos ámbitos no debían mezclarse. Pronto pareció que tal concepción era algo pobre, puesto que no se había tenido en cuenta la actividad de la nueva sociedad civil (más tarde incluyeron la sociedad civil, en el concepto de *risk characterization* o caracterización del riesgo que no sería tenida en cuenta en Europa hasta la difusión de la idea *precautionary principle* o principio precautorio), ni de los medios de comunicación especializados.

Hacía falta reconocer la existencia de más agentes dentro de un proceso de toma de decisiones sobre aspectos conflictivos, a la vez que hacía falta reconocer el carácter interactivo y la retroalimentación mutua entre estos agentes. Fue necesario abandonar la idea de separación taxativa entre ciencia y valores, y entre la unidireccionalidad del proceso. Veamos en un esquema una ejemplificación de las diversas situaciones conflictivas:

²² El concepto de “campos de controversias” fue desarrollado durante la primavera-verano del año 2000, durante mi estancia en la Harvard University, a lo largo de los encuentros personales con la Dra. Jasanoff, profesora de la J.F. Kennedy School of Government. Durante las sesiones de discusión que mantuvimos sobre mi trabajo de investigación doctoral, entonces en curso, tomó forma lo que en aquel momento denominamos “controversy fields” y que he traducido como “campos de controversias”. Debo mi más sincera gratitud a la Dra. Jasanoff por el tiempo dedicado y la profundidad de su crítica intelectual sobre mi trabajo. Debo asimismo indicar que el concepto está recogido en Vallverdú (2002) y que fue expuesto como comunicación, “Campos de controversias y participación pública: el caso de la sacarina”, en el Seminario sobre controversias científicas, organizado por el grupo GEHUCTen la UAB los días 5,6 y 7 de junio de 2002.

2. Estamos ante el caso de controversia entre investigadores y gestores, pero que no ha llegado al público. Resume el modelo defendido por el NRC en 1983, aunque podríamos decir que constituye un tipo de controversia en la que la sociedad civil no toma parte, seguramente debido a una voluntad de secretismo por las partes implicadas. Científicos, reguladores y gestores entran en conflicto por motivos diversos.

3. Consiste en un tipo de controversia en el que el debate no implica a los gestores políticos, pero que se produce debido a la capacidad de la sociedad civil por informarse de forma independiente y a la voluntad popular de controlar sus vidas.

4. En este tipo de controversias, científicos, políticos y ciudadanos entran en contacto sin la mediación de los evaluadores. Debemos pensar que los científicos pueden pertenecer a empresas privadas, organismos públicos u organizaciones no gubernamentales (como Greenpeace), y que en estos momentos ellos mismos disponen de canales de difusión y debate.

5. En este tipo de controversias es cuando aparece de forma más habitual lo que se puede denominar la “lucha entre expertos”, que interpretan los datos y tienen que posicionarse bajo tradiciones científicas, nacionales y culturales diversas, lo que acaba provocando conflictos, una vez que el resto de agentes implicados intervienen.

6. Por vez primera nos encontramos ante una controversia ceñida al ámbito de lo científico (en el cual debemos reconocer la existencia de una gran cantidad de valores, delimitada por una axiología ampliada) (Vallverdú, 2000). Un debate entre investigadores y evaluadores, muy habitual en controversias de análisis de riesgos.

7. Los científicos pueden saltarse el paso de traducción a lenguajes naturales de los evaluadores para intentar debatir directamente con los gestores. O los propios gestores están en condiciones de reclamar, exigir o discutir principios de investigación, relativos habitualmente a los costes de las metodologías, la celeridad de los procesos, etcétera.

8. Aunque no de forma sistemática y difundida, la capacidad informativa de los investigadores científicos se ha visto incrementada y dispone de suficiente potencia gracias a los recursos hipertextuales, que es posible que se produzca un debate entre investigadores y sociedad civil. Normalmente por cuestiones de talante ético (investigación con animales, métodos agresivos, etcétera).

9. Es el tipo de discusión existente entre gobiernos y empresas, a nivel de las agencias (inter) estatales de regulación. La construcción de complejos de investigación tecnológica orientada industrialmente es un momento de este tipo.

10. Se da cada vez más el caso que la sociedad civil cuenta con sus propios expertos (frecuentemente a nómina de organismos estatales como las universidades) y éstos debaten directamente con los evaluadores. Es un caso donde los argumentos científicos parten de prespuestos éticos que determinan la dirección

de las discusiones. Estamos todavía a caballo entre el ámbito científico y el social, aunque el debate transcurre teóricamente a un nivel científico.

11. Una vez superado el lindar de interrelación entre ciencia y sociedad, nos encontramos el primer tipo de controversia sobre aspectos científicos en los que están únicamente implicados agentes sociales. Ciudadanos y gobernantes, grupos de presión contra gestores.

12. A partir de este punto, nos encontramos ante controversias en las que están implicados únicamente agentes de un mismo nivel, en este caso, los investigadores científicos, normalmente sobre metodología implicada, procesos de regulación de la información (calidad del *peer review*, difusión, premios, etc.). Con ello no quiero indicar que existen controversias puras y/o mezcladas (McMullin, 1993), ya que incluso en el nivel de debate científico hay razones económicas sobre la metodología de investigación, valores morales de los expertos, condicionantes culturales en los investigadores, etc., factores todos ellos que deben ser considerados como integrantes intrínsecos del ámbito de lo científico (en este caso).

13. Controversia en la que están implicados tan sólo evaluadores, normalmente producidas por polémicas en las que tiene que llegar a resultados uniformes partiendo de datos muy diversos procedentes de disciplinas múltiples. Pensemos por ejemplo en una controversia de análisis de riesgos en la que los evaluadores han de escoger entre datos procedentes de bioensayos animales (de diseños extremadamente variados), estudios de corta duración, estudios epidemiológicos y estructurales.

33

14. Controversia al nivel político. Tiene que haberse producido un proceso de información que permita el debate, aunque éste se reduzca al ámbito estrictamente político. Por ejemplo: la regulación de la investigación y el mercado comercial genético.

15. Controversia de la sociedad civil, también informada.

Estos son los diversos tipos de controversias que pueden producirse en la actualidad. No existe una secuencia clara de inicio y evolución o sumatorio de controversias. No todas llegan a controversias de máxima magnitud. No todas finalizan del mismo modo y en un proceso similar. Por ello, denominé campos de controversias a mi concepción del análisis de polémicas científicas. Raramente se produce una sola, sino que a medida que transcurre el tiempo afloran complejidades impulsadas por las necesidades epistémicas y no-epistémicas de los diversos agentes implicados, lo que conlleva a la existencia de diversas controversias con grados de crecimiento y virulencia de discusión variable.

Podríamos decir que la propia naturaleza de la discusión y participación en las sociedades contemporáneas conlleva el desarrollo de estos conjuntos o campos de controversias. Nos queda, en último lugar, ver cómo finalizan las controversias.

4. Los modelos de clausura de controversias

Es este uno de los puntos fundamentales en el análisis de las controversias científicas. El modo según es clausurada una controversia nos da respuesta a cómo se desarrolla la dinámica científica en momentos conflictivos.

Pero vayamos antes a la definición del término. Engelhardt (1987: 2) utiliza el vocablo “clausura” (o *closure*, en el original) para “indicar la conclusión, finalización o resolución de una controversia”, y es esta una definición que parece correcta, además de ser ampliamente aceptada entre los investigadores de los STC. El debate no aflora en un nivel de definición del término sino en su aplicación a casos reales, donde no parece claro qué se entiende por “conclusión”, “finalización” o “resolución”.

Dos de los problemas fundamentales en el estudio sobre la clausura de las controversias consisten en saber cuándo ha finalizado realmente una controversia (debido a los diversos agentes que participan y a las instituciones implicadas), por un lado, y en determinar cuál es el procedimiento que asegura la clausura aceptada por los implicados. Ernan McMullin²⁵ propone una división centrada fundamentalmente en aspectos epistémicos y no-epistémicos que estarían presentes en las clausuras. Según McMullin, se producen tres tipos fundamentales de clausuras:

- i. Resolución: por factores epistémicos.²⁶ Respondería a la visión según la cual la ciencia misma se ocupa de resolver la polémica.
- ii. Clausura: por factores no-epistémicos, como los políticos o éticos. Una nueva legislación puede cerrar una polémica en la que la ciencia se encuentra implicada. Sería, en la mayor parte de los casos, una clausura judicial.
- iii. Abandono: Todos los implicados en la controversia la olvidan y, frecuentemente debido a su propia muerte (pensemos en la polémica entre Cajal y Golgi), la polémica desaparece.

34 Pero este modelo de McMullin es demasiado simple, aunque útil como una manera de introducción al estudio de controversias. Tom L. Beauchamp²⁷ ofrecería un modelo más complejo. Para Beauchamp existen cinco tipos de clausuras:

²⁵ En Engelhardt (1987).

²⁶ McMullin diferencia más en el tipo de factor implicado en una controversia, a saber: los factores epistémicos estándares (*standard epistemic*), epistémicos no-estándares (*nonstandards epistemic*) y no-epistémicos (*nonepistemic*). De los tres factores, sólo necesitamos explicar el segundo, el de los epistémicos no-estándares. Por estos, McMullin entiende los factores epistémicos que todavía no formen parte oficial de los criterios reconocidos habitualmente como epistémicos, pero que de hecho se producen y debemos tener en consideración.

²⁷ En Engelhardt (1987).

1. Clausura por argumento clave (*sound argument closure*):²⁸ retoma la idea de la clausura por resolución racional de McMullin. Dentro de esta visión encontraríamos dos formas de entender la científicidad y racionalidad del proceso: la ahistórica y la histórica.²⁹ No podemos reconstruir el funcionamiento lógico interno de la ciencia sin tener en cuenta los aspectos culturales de están imbricados en la propia racionalidad científica (muchas veces a través de los procesos de formación de los científicos). Considero que resulta necesario incluir un subapartado en esta clausura que denominaremos la “clausura por argumento clave analógico” o “clausura mimética”. Consiste en la clausura por argumento clave que utiliza los recursos de la investigación científica ajena sin comprobar su veracidad, dada por supuesta. Sucede muy frecuentemente que decisiones tomadas desde organismos de investigaciones poderosos y prestigiosos como la Food and Drug Association (FDA) norteamericana son aceptadas de forma automática por organismos similares de otros lugares del mundo sin cuestionar sus resultados o fiabilidad, es decir, por mimetismo.

2. Clausura por consenso (*consensus closure*): diversos implicados dentro de la controversia aceptan que algunos de los resultados obtenidos son suficientes para dar por cerrada la polémica, aunque no a partir de un argumento absoluto y definitivo.³⁰ No debemos confundir consenso con negociación. El consenso consistiría al mismo tiempo en el reconocimiento de las directrices de los conjuntos de creencias originados fuera de las controversias, pero que pueden conducir a la clausura de las mismas.

3. Clausura procedimental (*procedural closure*): es aquella que considera acabada una controversia una vez han sido seguidas unas pautas de análisis diseñadas anteriormente con esta finalidad. Otra cuestión será si todos los actores implicados en la controversia dan por buena la clausura o si incluso los que hayan adoptado este protocolo quieren tener en cuenta a los otros actores.

35

²⁸ Mercer (1996: 18) indica la posibilidad de contemplar el “sound argument closure” como prescriptivo cuando éste es considerado en su versión más estricta (*strict sound argument closure*), y como descriptivo cuando nos referimos a una visión más amplia (*broad sound argument closure*). McMullin, uno de los otros teóricos sobre controversias que publicó en el libro de Engelhardt del 1986, defiende otra división de la *sound argument closure*: epistémico con una clausura estricta que se equipara a los argumentos epistémicos estándares, y clausura por argumento clave amplio, que se equipara con la clausura epistémica no-estándar. La versión de McMullin pretende diferenciar entre racionalidad estándar (u oficial y reconocida) y la no estándar (es decir, creada, improvisada, desarrollada a partir de la anterior, pero con un factor de azar o improvisación elevados).

²⁹ La diferenciación entre científicidad ahistórica e histórica es mía, aunque la idea de discernir entre dos formas temporalmente diferentes de la actividad científica la haya tomado de Engelhardt (1987). Los dos términos son claros y contienen generosamente los conceptos implícitos en ellos. Por clausura ahistórica de argumento clave encontramos que “la clausura por argumento clave en el sentido estricto sería aquella en la que las reglas de evidencia e inferencia serían válidas, ciertas y no distorsionadas por la historia y la cultura de los participantes” (Engelhardt, 1987: 14). El caso de la clausura histórica de argumento clave se nos dice que es como la anterior, pero las reglas y presuposiciones sí están condicionadas por los determinantes históricos y culturales de sus participantes.

³⁰ NRC (1996) consideran que en el proceso de deliberación final existen al mismo tiempo “consensual communication processes” y “adversarial ones”, que imposibiliten un consenso definitivo en todos los niveles, aunque por su dinámica “la deliberación implica un proceso iterativo que conduce a la clausura” (p.73).

4. Clausura por muerte natural (*natural death closure*): equivale a la clausura por abandono de McMullin. En principio no parecería tener nada que ver con una decisión consensuada sobre la controversia a partir de criterios epistémicos de procedencia experimental, sino más bien estaría relacionada con aquellas controversias en las que, simplemente, el grueso social de los investigadores o implicados deja de lado los problemas debatidos ante la aparición de nuevos problemas que se convierten en una nueva controversia, sin que la controversia inicial de la que han evolucionado haya sido resuelta. Simplemente, es olvidada y, por tanto, muere de forma natural.

5. Clausura por negociación (*negotiation closure*): sería el tipo de clausura que podríamos denominar “constructivista”. Los diversos agentes que participan en una controversia deciden pactar una finalización que favorezca sus expectativas, tanto epistémicas como sociales. Es un pacto arbitrario, aunque se produzca en un contexto de conocimiento especializado.

Otra opción para las clausuras de controversias científicas es la de Allan Mazur, ya anteriormente citado, quien considera que una controversia científica pública es clausurada cuando se ha llegado a una determinada posición política, se haya resuelto o no la controversia al nivel científico. De esta manera, la clausura procedería de una decisión política que provoca la obligación institucional para las agencias de investigación o reguladoras para considerar finalizada la polémica, dejándola de lado. Si nos ceñimos a la tipología de Beauchamp, podemos situar a Mazur en el quinto grupo, dando incluso paso a un nuevo subgrupo, el de la clausura científica por negociación política, y no tanto por la totalidad de los individuos implicados en la controversia. Ampliando el espectro conceptual, Bijker (1987) no sólo nos habla de clausura, sino también de estabilización, categoría más adecuada para el análisis de complejos tecnológicos y artefactos, expuestos frecuentemente a un cambio o a modificaciones continuadas hasta que no se obtiene un “diseño correcto”. No obstante, Bijker indica un tipo de clausura no expuesto anteriormente, aunque puede participar de algunos de los modos anteriores: la clausura mediante la redefinición del problema, de manera que una polémica puede finalizar si se considera que venía dada por un mal planteamiento de base, solucionable a partir de una redefinición del punto manifiestamente conflictivo. Una vez más, la aportación de Bijker, como la de muchos otros autores, es sólo útil en controversias limitadas y muy especializadas, si es que podemos establecer la existencia de situaciones en la investigación tecnológico-científica de este tipo.

La utilidad de tales soluciones parciales es fundamental en un planteamiento como el de los campos de controversias. También se podría discutir que este es un modelo que intenta satisfacer por igual a realistas y constructivistas, al situar en planos epistémicos semejantes a la clausura por argumento clave y a la de negociación. Ello pierde su sentido al concebir el desarrollo de las controversias científicas como algo múltiple y plural, que contempla la participación de una gran cantidad de agentes e implica una diversidad tanto de controversias como de clausuras.

Nuestro modelo no incurre en una falacia de predicción múltiple, sino que constituye una plataforma conceptual que ayuda a entender la naturaleza dinámica y abierta de los procesos de actividad científica. Incluso una clausura por argumento clave puede no resolver problemas metodológicos e instrumentales implícitos en ella, aunque se llegue a un consenso generalizado.

Resumiendo, tendríamos el siguiente conjunto de clausuras de controversias:

- i. Por argumento clave (McMullin/Beauchamp).
- Mimética (Vallverdú)
- ii. Por consenso (Beauchamp)
- iii. Procedimental (Beauchamp)
- iv. Por muerte natural (McMullin/Beauchamp)
- v. Negociación (McMullin/Beauchamp)
- Política (Mazur)
- vi. Estabilización (Bijker)
- vii. Redefinición del problema (Bijker).

Pasemos al próximo punto, donde podremos exponer la pertinencia de los conceptos expuestos bajo la luz de un estudio de caso histórico, puesto que citando a Lakatos (1975: 456) “la filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia está vacía; la historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia está ciega”. La paráfrasis kantiana muestra su sentido en la necesaria interrelación entre la reflexión filosófica y los datos históricos reales.

37

5. Un estudio de caso: la historia de la sacarina

Con tal de confrontar nuestra propuesta de modelo de análisis con la realidad de la práctica científica, presentamos un estudio de caso, el de la controvertida historia del primer edulcorante sintético de la historia, la sacarina. La sacarina es una sustancia química de propiedades especiales: es 300 veces más dulce que el azúcar y no es sintetizada por el organismo, al ser excretada en su mayor parte en 24/47 horas.³¹ Es decir, que endulza pero no engorda ni ofrece los problemas del azúcar (caries, obesidad, diabetes, etc.). Descubierta por azar³² en 1878 por dos químicos de origen

³¹ Es un sólido cristalino blanco e inodoro de diverso peso molecular, en función de su forma ácida (187), la sal sódica con hidratación de equilibrio (217) o la sal sódica dihidratada (241). No siempre se diferencia entre las tres formas, o explícita la usada, lo que conllevará ciertos problemas experimentales.

³² Remito a Vallverdú (2002) para el estudio exhaustivo del caso, disponible en red en formato PDF en la dirección: www.tdx.cesca.es/TDX-1030103-163918. Reducir a una página y media un complejo caso que requirió en la tesis doctoral de diversos capítulos y más de cuatrocientas páginas es una tarea poco más que imposible, si además uno pretende que todos los puntos expuestos a nivel teórico encuentren su paralelismo en este breve espacio. Por ello, remito al texto original en toda su riqueza de análisis. No obstante, puede consultarse el sugerente libro de Roberts (1992) donde se trata el papel del azar en la investigación científica y puede encontrarse una breve historia del descubrimiento de la sacarina. Aun no pudiendo desarrollar aquí este fascinante tema, expongo las palabras de Louis Pasteur, que hago propias: “el azar sólo favorece las mentes preparadas”. Otras obras un poco más extensas sobre la historia de la sacarina son Merki (1993) y Oser (1985).

germano, Constantin Fahlberg e Ira Remsen (Merki, 1993, 1994), pronto entró en una variada vorágine de controversias científicas que duraron hasta el año 2000. Estamos ante un litógeno en estado puro (Foster, 1999) que nos muestra un estudio de caso con una extensión histórica, geográfica y humana excepcional. El origen de sus problemas residió en sus inicios en la competencia que originó con el azúcar (alimento básico de estricto control estatal) y, más tarde, con otros edulcorantes sintéticos (básicamente el aspartamo). La historia de las disputas científicas en torno a la seguridad de la sacarina constituye un ejemplo sobresaliente de campo de controversias, no sólo por la extensión histórica del mismo (abarca más de un siglo de debates) sino también por la complejidad demostrada en diversas fases (especialmente la de la década de los años setenta y ochenta del siglo veinte).

Una vez descubierta la sacarina y publicados en 1879 los resultados por ambos,³³ Fahlberg y Remsen siguieron caminos distintos: Remsen en la academia como investigador puro e impulsor de la escuela química norteamericana (bajo la influencia de la estela de Justus von Liebig), y Fahlberg como químico-empresario que crea su propia empresa para obtener beneficios con el descubrimiento.³⁴ Tras los primeros conflictos debidos a la ubicación de la empresa de Fahlberg -en el proceso de fabricación se producían malos olores que molestaban a la población próxima, según Ullmann (1915: 354), que pasó de Leipzig-Plagwitz a Salbke-Westerhüsen, el autor topó en el proceso de comercialización con la oposición de la industria monopolística azucarera. Pensemos que ya en el año 1888 podemos encontrar un artículo como el publicado en la Revista de Ciencias Médicas de Barcelona que ataca a la nueva sustancia:

La sacarina es un ácido sulfinado benzoico, su olor recuerda el de los fenoles, y su dulzor no es franco como el de azúcar, tiene algo más de droga y deja en la lengua un sabor como el de acetato de plomo. No es del todo inofensiva para el aparato digestivo, y á juzgar por los experimentos de la Academia de Medicina de París, su uso continuo produce repugnancia á todos los líquidos dulces. Los perros que la probaron una vez con afición, la rechazaron siempre más. Creemos, pues, que la Higiene Pública y en su nombre los gobiernos, deben fomentar la industria del azúcar de caña, y examinar con todo rigor los azúcares sospechosos, ya procedan de raíces sacarinas, ya de la remolacha³⁵ ó de transformaciones feculentas, ya de industrias ultraquímicas, como el Azúcar de Colonia, que empieza á circular por Alemania, y no es otra cosa que la citada sacarina del Dr. Talberg (sic)" (p. 362).

³³ "Über die Oxydation des Orthotoluolsulfamide" en los *Berichte* (12), firmado primero por Fahlberg y luego por Remsen.

³⁴ Una vez separados empezó una agria disputa entre ambos y sus respectivos defensores sobre la primacía del descubrimiento, que llegó a la revista como el *Americab Chemical Journal* o los *Berichte*, Kaufmann (1978).

³⁵ No olvidemos que en el año 1875 la industria azucarera era la principal industria europea, según Grandmougin (1919), y que la lucha entre azúcar de caña y remolacha era debida a intereses nacionales: el de las naciones sin colonias en ultramar contra Francia e Inglaterra (Poulot-Moreau, 1988; Merki, 1993).

El 17 de mayo del mismo año, el Reino Unido prohibió su uso en la manufactura de la cerveza, y en Francia se requirieron estudios sobre su seguridad.

Además, Fahlberg contó pronto con competencia en la fabricación (Albert Hempel en 1889, Monsanto en 1901, etc.), al aparecer nuevos métodos (como el método Maumee) y empresas que veían en el nuevo edulcorante una mina de oro. En este momento el debate sobre las propiedades de la sacarina se complica, puesto que en función del método seguido para la fabricación de la sacarina aparecen en la misma hasta 31 impurezas distintas en el método de Fahlberg, y 23 en el de Maumee (Arnold, 1983; Cranmer, 1989). Más tarde, cuando el debate se centre en la carcinogenicidad de la sacarina, se atribuirá a una de las mismas, la OTS (ortotoluenosulfamida), las propiedades carcinogénicas. Es decir, que cuando se analice científicamente la toxicidad de la sacarina deberemos especificar el método de fabricación. La sacarina no es nada absoluto e inequívoco, sino que depende del fabricante y la fórmula.³⁶ También debemos decir que la toxicología, la disciplina científica que analiza las propiedades tóxicas reales o supuestas de una sustancia³⁷ estaba todavía subdesarrollada para las necesidades de la nueva industria y tenía una capacidad de demostración de sus resultados muy limitada (Amberger-Lahrman y Schmähl, 1987; Müller, 1986; Corbella, 1998). Debido a las limitaciones de la disciplina y a una falta de consenso, se dio inicio a una *Süßkampf* o “guerra de lo dulce”. Ya en la temprana fecha de 1886, Fahlberg realizó estudios de toxicidad en la Königl Charité-Krankenhaus de Berlín mostrando los efectos beneficiosos de la sacarina en la dieta de los pacientes. No obstante, los monopolios azucareros estatales consideran que la sacarina resulta una amenaza para esta importante fuente de ingresos (tanto del azúcar de caña procedente de las colonias como del azúcar de remolacha autóctono implantado para sobrevivir a la presión de las potencias coloniales) sobre un producto que ya forma parte importante de la dieta, y empiezan a prohibir de forma sistemática su consumo (Beyer, 1918), dando lugar a un mercado de contrabando de sacarina que parte de la neutral Suiza (también en lo referente a la legislación toxicológica) (Merki, 1993: 189). La acusación consiste en afirmar que produce desórdenes intestinales (Stutzer, 1890) y puede incluso retardar el crecimiento, como puede rastrearse en las entradas de artículos sobre la sacarina de los *Chemical Abstracts*.³⁸

39

³⁶ Uno de los problemas de muchos experimentos posteriores consistirá en que en el protocolo de investigación no se mencionaba ni la forma trabajada ni el método por el cual había sido ésta fabricada. La ambigüedad permitió la confusión. Incluso para su purificación, existían ya en 1914 más de 5 métodos, entre los que cabe señalar los de Hilger-Spaeth, Parmeggiani, Bianchi- di Nola, Tortelli-Piazza y Camillo-Pertusi, según Beythien (1914), p. 631.

³⁷ En Timbrell (1995) se nos indica una definición más precisa del término, que consiste en el estudio de las interacciones nocivas entre productos químicos y sistemas biológicos. En estos momentos deberíamos añadir también el impacto de los transgénicos.

³⁸ Remito a los Chemical Abstracts (CA) para seguir las críticas a la sacarina relacionadas con: (a) en el retardamiento del crecimiento en 1929 (XXIII, 3977), 1944 (XXXVIII, 4041) y 1951 (XIV, 3517); (b) la toxicidad: 1915 (IX, 1071), 1917 (XI, 2832), 1922 (XVI, 2554), 1923 (XVII, 3548). Fue también en este período cuando aparecieron una multitud de bebidas o tónicos para el alivio estomacal, uno de los cuales fue la conocida coca-cola (Pendergrast, 1998). En los CA podemos encontrar relaciones a este apartado: 1908 (II, 147), 1909 (III, 89), 1918 (XII, 928), 1921 (XV, 400), 1922 (XVI, 1922), 1923 (XVII, 2012), 1923 (XVII, 1675), 1923 (XVII, 2616), 1925 (XIX, 135), 1934 (XXVIII, 1723), 1927 (XXI, 275), 1944 (XXXVIII, 5964) y 1967 (LXVI, 2473).

El papel de la sociedad civil, concretamente el de los grupos o asociaciones diabéticos, todavía no tiene demasiada importancia, aunque será a través del criterio de un diabético no experto, el presidente de los Estados Unidos, Theodore Roosevelt, que la sacarina será comercializada en el citado país por encima del criterio opuesto del primer toxicólogo del país, el Dr. Harvey W. Wiley, el creador del curioso *poison squad*.³⁹

Curiosamente, durante las dos contiendas mundiales y ante la escasez de azúcar, todos los gobiernos europeos que habían prohibido la sacarina volvieron a comercializarla para consumo de la sufrida población y alimentación de los ejércitos. Ello tampoco impidió que durante el período de entreguerras se prohibiera de nuevo su consumo. La relación entre Estado, toxicología y comercio pesó mucho sobre la sacarina y la consideración de su naturaleza.⁴⁰

Pero una vez finalizada la segunda guerra mundial, la sacarina consiguió ser aceptada comercialmente, no sin evitar críticas y revisiones (como la de la National Academy of Sciences de 1965) de Estados Unidos en la línea anterior (Fitzhug et al., 1951), hasta que en el año 1977, y bajo la Delaney Clause norteamericana que defendía la comercialidad de las sustancias que tuvieran un riesgo cero, su seguridad alimentaria volvió a ser puesta en tela de juicio. Una de las razones de esta revisión procedió de la polémica en torno a otro edulcorante sintético, el ciclamato sódico, que había sido acusado de ser cancerígeno y prohibido en el año 1969. Uno de los metabolitos surgidos en su procesamiento intestinal, la ciclohexilamina o CHA, provocaba tumores bufeta en ratas macho (Kojima, 1966a,b,c, 1968). Como si se tratara de un experimento clave y siguiendo miméticamente los resultados de 1969 de la FDA (Food and Drug Administration) norteamericana, muchas naciones europeas siguieron el ejemplo de forma algo histórica (según el editorial del 25 de octubre de 1969 de Nature), puesto que sin hacer ninguna prueba o experimento propio que ratificara los resultados de la FDA, pasadas 72 horas de la prohibición norteamericana, las autoridades de Suecia y Finlandia se prepararon a seguir inmediatamente sus pasos. En Europa, la decisión varió en función de la tradición toxicológica y los intereses industriales. ¿Quiere esto decir que el ciclamato era tóxico en la Gran Bretaña pero no en España, donde se comercializaba y continúa siéndolo en las gaseosas? Una vez más, la ciencia de la toxicología y del análisis de riesgos permite experimentalmente una flexibilidad interpretativa (pensemos que se recurría a diversas formas de análisis: ensayos con animales, tests de corta duración

40

³⁹ Oser (1995: 535) relata una conversa entre ambos de 1907: "You say that saccharin is injurious to health? Why, Dr. Rixey gives it to me every day?", dijo Roosevelt ante la insistencia de Wiley, quien replicó que el médico le debía recetar sacarina debido a su peligrosa diabetes, a lo que el presidente afirmó: "Anybody who says saccharin is injurious to health is an idiot". Y así se zanjó, mediante una clausura por argumento clave falacioso del tipo *ad baculum*. Un claro ejemplo de relación entre política y ciencia.

⁴⁰ Ya en la temprana fecha de 1923, Molinari reflexionaba: "durante la guerra europea (1914-1918) en todas las naciones por la escasez del azúcar fue ordenado por los gobiernos el empleo de la sacarina y del azúcar sacarinado, porque entonces la sacarina había dejado de ser nociva; y en efecto, a pesar del prolongadísimo consumo, no se manifestó inconveniente alguno. Esperemos que ahora, terminada la guerra, surjan otros hombres de ciencia complacientes dispuestos a demostrar la toxicidad de la sacarina para beneficiar a los fabricantes de azúcar y al fisco" (p.259).

con microorganismos, estudios epidemiológicos y estudios estructurales, con sus múltiples y divergentes subvariantes, como la polémica de las bolas o pellets de implantación quirúrgica). Incluso el diseño del experimento que condujo a la prohibición del ciclamato no trabajaba únicamente con el mismo, sino con una mixtura al 10:1 (ciclamato y sacarina, respectivamente) que era la que se comercializaba en el mundo de las bebidas refrescantes Diet, en pleno despegue (Epstein, 1969).⁴¹ El ámbito de la controversia se había convertido en un espacio mundial donde los Estados divergían en sus conclusiones y legislaciones posteriores, hecho que más tarde hemos podido ver repetido en el caso de las “vacas locas” o el Síndrome de Kreutzfeld-Jakob.

Pero la prohibición del ciclamato había tenido una consecuencia crucial en nuestro caso: su desaparición del mercado implicó que el único edulcorante artificial disponible en el mercado fuera la sacarina. Las asociaciones de diabéticos, por entonces muy activas e importantes en todo el mundo aunque de forma especial en los Estados Unidos, se negaron a renunciar al único edulcorante sintético que les permitía llevar a cabo una vida de mayor calidad. Además, por vez primera, las empresas productoras de sacarina se unieron⁴² para ofrecer sus puntos de vista ante la opinión pública, a través de programas de radio, televisión y páginas enteras en los principales diarios del país (Verret, 1974). El número de agentes que se implican de forma activa en la controversia aumenta entonces más allá de los expertos y los políticos gestores. De hecho, los modelos de gestión de riesgos requirieron una perspectiva más interactiva y ampliada de la inicial del NRC de 1983, en la que la sociedad civil no tenía ningún papel y donde la información fluía desde los investigadores científicos hasta los gestores políticos, delimitando de forma demasiado clara entre hechos y valores. El número de agentes participantes en las controversias científicas debía ampliarse, y la relación entre científicos, gestores, comunicadores y receptores (esto es, la sociedad civil) pasaba a ser algo activo e interrelacionado.

41

En el año 1977 la FDA, mediante un estudio de bioensayo de generación simple inacabado, acusó a la sacarina de ser cancerígena, exigiendo la prohibición absoluta, que no sería obtenida debido a la presión de empresas y sociedad civil organizada (fundamentalmente, asociaciones de diabéticos). En el debate había muchos elementos a tener en cuenta: el estudio no era concluyente por el número de sujetos empleados (estadísticamente no significativo); fue modificado en marcha; el animal de estudio (rata) parecía demostrar una tasa de cánceres de bufeta en machos superior al de otras especies (Rhein, 1977); el estudio no era de doble generación, utilizaba dosis extremadamente altas introducidas por una vía no correcta; descuido del control de las condiciones de vida; compleja extrapolación interespecies; investigadores sin cualificación completa; reconocimiento de los cánceres de forma visual y no sistemática (se destruyeron los individuos de estudio sin realizar autopsias

⁴¹ En Vallverdú (1999) dediqué un estudio completo al análisis científico-histórico del caso de la controversia del ciclamato sódico.

⁴² Bajo el nombre de “Calorie Control Council” (CCC).

sistemáticas por un especialista); tipo de sacarina empleado no especificado y discutible; dificultades de establecimiento de una dosis de seguridad, etc. Tan sólo en una de los cuatro disciplinas susceptibles de ser aplicadas, las variables posibles a tener en cuenta eran tantas que el acuerdo parecía complejo. Muchos resquicios permitían la duda sobre los resultados. Además, si con los protocolos existentes se prohibía la sacarina, ¿por qué no se hacía lo mismo con el tabaco, contra el cual existían muchas más evidencias? Aunque en los dos años siguientes se dedicaron grandes esfuerzos y recursos al análisis de la sacarina, la falta de un metacriterio que permitiera aunar las respuestas procedentes de diversas instituciones y disciplinas impidió una clausura definitiva y amplia.

Un congresista norteamericano, James G. Martin, reconoció que la House of Representatives recibía diariamente miles de cartas de diabéticos enfurecidos (Daly, 1977). La presión popular provocó la revisión de los datos científicos y, ante la dificultad de realizar un veredicto unánime concluyente,⁴³ el gobierno decidió aprobar una moratoria revisable cada cierto número de años. El 22 de diciembre de 2000 el Congreso de los Estados Unidos levantó la moratoria del veto a la sacarina, pero ello no significó la clausura de la polémica. Ni por argumento clave, claro está en vistas de los inicios de 1977, ni por procedimental, sino más bien por acuerdo y una especie de muerte natural. Los elementos que parecían demostrar la carcinogenicidad de la sacarina a finales de los setenta ya no eran considerados importantes. La capacidad de la toxicología como disciplina había mejorado y técnicas que fueron consideradas en su día como cruciales se tornaron obsoletas con el paso de los años.⁴⁴ Al mismo tiempo, los mecanismos de la causación y origen del cáncer cambiaron durante el transcurso de la polémica. Metodología, conceptos y disciplinas evolucionaron al tiempo que lo hizo la polémica. Por lo tanto, la controversia clausurada oficialmente por consenso en el año 2000 en los Estados Unidos no respondía de forma directa a los problemas planteados en 1977. Además, el papel de la sociedad civil en los procesos de toma de decisiones científicas había también variado, más bien: había sido contemplado,⁴⁵ introduciendo valores no epistémicos den la decisión final sobre casos de análisis epistémico científico.

Incluso hoy en día las dudas permanecen, puesto que los problemas surgidos durante el estudio de la sacarina (metodológicos, conceptuales, de comunicación) todavía no han remitido ni encontrado solución. Lo curioso del caso es que una controversia de matiz científico se haya considerado clausurada no tras la afirmación de un grupo de científicos especializados, sino bajo una decisión de gestores políticos apoyados por la sociedad civil. Podemos argumentar además, que tal vez la controversia fue clausurada en el año 2000 en los Estados Unidos, pero lo cierto es que ya en el año 1977 países como Alemania desestimaron mediante estudios propios la naturaleza cancerígena de la sacarina.

⁴³ NRC/NAS (1978, March) *Saccharin: Technical Assessment of Risk and Benefits*. Report no.1, USA: NRC/NAS.

⁴⁴ Además de ser muy discutidas. En el caso de los tests de corta duración, remito a las posiciones confrontadas de Epstein (1978) y Ames (1983, 1990).

⁴⁵ Remito a la idea de la caracterización del riesgo, analizada extensamente y defendida por Jasanoff (1991a, 1994) y NRC (1996).

Debemos reflexionar también sobre el hecho de que la clausura por argumento clave no sirve habitualmente para convencer a la opinión pública y además no resulta posible cuando durante el transcurso del siglo que atraviesa las polémicas no existe un modelo claro de la iniciación del cáncer ni un modelo rotundo sobre su funcionamiento (Proctor, 1991 y 1995). La de estabilización técnica tampoco es algo simple: muchas veces la discusión no pasa por la adecuación de las técnicas o su estabilización,⁴⁶ sino por el coste de las mismas (Cranmer, 1980; Lawler, 1986).

En este caso, la idea de campos de controversias es de gran utilidad. Permite establecer nexos de unión entre diversos agentes a lo largo del tiempo y permite un estudio del cambio en la dinámica científica que acompaña a las controversias. A partir del año 1978, la cantidad de agentes era tal, y su capacidad de maniobra y participación había aumentado de tal modo, que se generaron nuevas formas de transformación del debate. Debemos pensar que el debate surgió a través de unos estudios realizados por la FDA que fueron discutidos por las agencias reguladoras de medio mundo, creando un debate internacional sobre la seguridad de los edulcorantes artificiales. El debate implicó al mismo tiempo a la sociedad civil y la nueva esfera pública organizada a través del incipiente movimiento de reflexión global y participación pública (con sufrientes recursos económicos como para contratar expertos privados) a través de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Con este caso hemos podido ver que las críticas a la sacarina fueron evolucionando al mismo tiempo que lo hacía la sociedad occidental: entre 1900 y 1990 se la acusó de no ser nutritiva (cierto, es su principal baza hoy en día para su uso en productos de régimen), y de constituir el alimento de los pobres (era mucho más barata que el azúcar). De 1901 a 1920 se le atribuyeron propiedades tóxicas y era considerada una retardadora del crecimiento. Entre 1921 y 1965 se la acusó de provocar desórdenes pépticos y, finalmente, de los años 1966 a 2000, de mostrar actividad cancerígena. Sufrió un primer período de prohibición internacional entre 1908 y 1914, al cuál siguió otro de 1920 a 1939 y en último lugar experimentó una controversia de máxima magnitud a partir del año 1977, que finalizaría el año 2000, o así lo parece en este momento, bajo una línea de argumentación que defendía la realidad de resultados fundamentales y evidentes, esto es, una clausura por argumento clave realizada por la FDA, lo que provocó una clausura mimética de los países en órbita de las decisiones de la FDA, es decir, la práctica totalidad de países del mundo, comenzando por el Reino Unido y siguiendo por la Comunidad Europea (proclive a aceptar las decisiones de la FDA, excepto cuando afecta el comercio europeo, como el el caso de los alimentos transgénicos). Pero no sólo las acusaciones fueron hijas de su época, las metodologías científicas utilizadas para su

43

⁴⁶ En este estudio de caso no se produce una estabilización de técnicas de análisis, antes más bien una continua transformación, con el valor añadido de las diferentes culturas nacionales sobre la experimentación científica y la consecución de evidencia, Jasanoff (1985, 1991b). En el caso que nos ocupa, están claras las preferencias británicas por la epidemiología mientras que el resto de la Europa Continental recurría con mayor interés a los Bioensayos animales. Hoy en día se está tendiendo a nivel europeo a unificar criterios bajo los tests de corta duración con microorganismos.

resolución también lo fueron, y los agentes participantes en las mismas variaron de forma considerable gracias a los cambios sociales experimentados desde la segunda mitad del siglo veinte y la revolución de las TIC, que condujo a la era de la información (Castells, 2000).

6. Conclusiones

En el presente artículo hemos partido de una nueva definición de “controversia” que satisficiera la complejidad del análisis de la dinámica científica en situaciones conflictivas. Al mismo tiempo, hemos remarcado el papel fundamental de las controversias en los procesos de microdinámica científica, en un paralelismo con los paradigmas y la macrodinámica de la ciencia. Las controversias son momentos epistémicos de gran interés, donde raramente se producen conflictos “puros” entre agentes de un mismo nivel epistémico y con la exclusiva presencia de valores epistémicos unívocos. Por ello, y tratando de ofrecer un modelo exhaustivo del desarrollo de las controversias científicas, hemos introducido el concepto de campos de controversias, con tal de dar cuenta de la diversidad de esta realidad. Bajo tal idea, el problema de las clausuras aparece suavizado ante la posibilidad de contemplar cómo se producen diversos momentos de evolución de las polémicas, que pueden afectar a un número amplio de individuos/naciones/instituciones y que, por lo tanto, darán pie a varios tipos de clausuras, todas ellas participantes de una reflexión de origen científico, nunca alejada de la polémica debido a la naturaleza intrínsecamente compleja y revisable de la actividad científica. Al mismo tiempo, hemos remarcado la inexistencia de un patrón claro y repetitivo de inicio, evolución y clausura de las controversias. Soy consciente de que el estudio de caso expuesto, por su necesaria brevedad, no agota ni expone satisfactoriamente el modelo explicativo. Remito al caso completo analizado en profundidad (Vallverdú, 2002).

44

Por todo lo expuesto, nos encontramos ahora en situación de responder a la pregunta que originaba nuestro artículo: ¿cómo finalizan las controversias? Pues bien, de muchos modos, en función del tipo y complejidad de controversia de la cual estemos hablando. Pero lo más importante no reside en saber cómo finalizan de forma independiente, sino en haber desarrollado un modelo conceptual que nos permita describir de forma eficiente y racional la complejidad de los procesos de dinámica científica y las interrelaciones existentes entre los diversos tipos de niveles epistémicos de nuestras sociedades contemporáneas. Hay muchas clausuras, para muchas controversias. De este modo entenderemos que el cambio en la ciencia es debido en gran parte a la multiplicidad de controversias abiertas que exigen la reflexión sobre aspectos tan dispares como la ética de la investigación, la metodología apropiada, el grado de formación necesaria para un experto (y también la determinación acerca de quién es un experto), la financiación de las investigaciones, los valores políticos implícitos y una gran variedad de variables susceptibles de ser tomadas en cuenta, además de aquellas todavía por conocer debido a la naturaleza históricamente dinámica del progreso científico.

Bibliografia

ACHINSTEIN, P. (1971): *Law and Explanation. An Essay in the Philosophy of Science*, Oxford: Clarendon Press.

AMBERGER-LAHMANN, M.; SCHMÄHL, D. (eds.) (1987): *Gifte. Geschichte der Toxikologie*, Heidelberg: Springer Verlag.

AMES, Bruce N. (1983): "Dietary carcinogens and Anticarcinogens", *Science*, 221: 1256-1264.

AMES, Bruce N. et al. (1990): "Too Many Rodent Carcinogens: Mitogenesis Increases Mutagenesis", *Science*, 249: 970-971.

ARNOLD, D. et al. (1983): "Saccharin: A toxicological and Historical Perspective", *Toxicology*, 27: 179-256.

BECK, Ulrich (1992): "From industrial Society to the Risk Society: Questions of Sur", *Theory, Culture and Society*, 9: 97-123.

BEYER, Oskar (1918): *Ueber die Kontrolle und Herstellung von Saccharin*, Zürich: Rascher & Cie., Verlag.

BEYTHIEN, A. et al. (1912): *Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung*, 3 Bänden, Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz.

BIJKER, Weibe E. et al. (ed.) (1987): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, USA: The MIT Press.

BRANTE, Thomas et al. (eds.) (1993): *Controversial Science (From Content to Contention)*, USA: State University of NY.

BRANTE, Thomas (1993): "Reasons for Studying Scientific and Science-Based Controversies", en Brante, Thomas et al. (eds.) (1993) *Controversial Science (From Content to Contention)*, USA: State University of NY, pp. 177-191.

CALLON, Michel (1995): "Four Models for the Dynamics of Science", en Jasanoff, Sheila (ed.) (1995) *Handbook of Science and Technology Studies*, UK: Sage Publications, 29-63.

CASTELLS, Manuel (2000): *La era de la información*. 3 vol, Madrid: Alianza.

COLLINS, H. (1983): "An Empirical Relativist Programme in the Sociology of Scientific Knowledge", en Knorr-Cetina, K & Mulkay, M. (eds.), *Science Observed*, Bristol: J.W. Arrowsmith.

_____, H. (1981): "The pace of 'core-set' in modern science: social contingency with methodological propriety in science", *History of Science*, 19: 6-19.

_____, H. (1975): "The Seven Sexes. A Study in the Sociology of a Phenomenon, Or the Replication of Experiments in Physics", *Sociology*, 9.

COLLINS, H. y PINCH, T. (1982): *Frames of Meaning*, London: Routledge.

CORBELLA, Jacinto (1998): *Historia de la Toxicología. Del Escorpión a las Dioxinas*, Barcelona: Publicaciones del Seminario Pere Mata - Universitat de Barcelona.

CRANMER, Morris F. (1980): *Saccharin. A Report*, USA: American Drug research Institute, Inc.

DALY, John (1977) *The Saccharin Ban: Risks vs. Benefits (Round Table hold on April 21, 1977, Sponsored by Center for health Policy Research of the American Enterprise Institute for Public Policy Research (AEI)*, Washington, USA: AEI.

DASCAL, Marcelo (2001): "Epistemology, controversies and pragmatics". Disponible en: http://www.focusing.org/apm_papers/dascal2.html

DICKSON, David (1988): *The New Politics of Science*, USA: The University of Chicago Press.

46

ENGELHARDT, H. Tristram Jr et al. (eds.) (1987): *Scientific Controversies (Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology)*, USA: Cambridge University Press.

EPSTEIN, Samuel S. et al. (1969): "Wisdom of Cyclamate Ban", *Science*, 166(3913): 1575.

EPSTEIN, Samuel S. (1978): *The Politics of Cancer*, USA: Sierra Club Books.

EPSTEIN, David (1996): *Impure Science. Aids, Activism, and Politics of Knowledge*, USA: University of California Press.

ESTANY, Anna (1990): *Modelos de cambio científico*, Barcelona: Crítica.

FITZHUG, O.G. et al. (1951): "A Comparison of the Chronic Toxicities of Synthetic Sweetening Agents", *Journal of the American Pharmaceutical Association*, 40(2) : 583-586.

FOSTER, Kenneth R. et al. (eds.) (1999): *Phantom Risk. Scientific Inference and the Law*. USA: The MIT Press.

GASKELL, George et al. (1999): "Worlds Apart? The Reception of Genetically Modified Foods in Europe and the U.S.", *Science*, 285: 384-387.

GRANDMOUGIN, Eugène (1919): *L'Essor des Industries Chimiques en France*, Paris: Dunod.

JASANOFF, Sheila (ed.) (1995): *Handbook of Science and Technology Studies*, UK: Sage Publications.

_____, Sheila (1994): *The Fifth Branch*, USA: Harvard University Press.

_____, Sheila (1991a): "Acceptable Evidence in a Pluralistic Society", en Mayo, D.G. (ed) *Acceptable Evidence: Science and Values in Risk Management*, UK: Oxford University Press, pp. 29-47.

_____, Sheila (1991b): "Cross-National Differences in Policy Implementation", *Evaluation Review*, USA, 15(1), pp. 103-119.

_____, Sheila (1985): *Controlling Chemicals: The Politics of Regulation in Europe and the U.S.*, USA: Cornell.

KAUFFMANN, George B. et al. (1978): "The discovery of Saccharin: a centennial retrospect", *Ambix*, 25 (III): 190-207.

KOJIMA, S. et al. (1968): "Studies on Synthetic Sweeteneing Agents. XIII. Metabolism of Sodium Cyclamate. (2). Detection of Sodium Cyclamate in Rabbit and Rat by Gas-Liquid Chromatography", *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 16(9):1851-1854.

47

_____ (1966a): "Studies on Synthetic Sweetening Agents. VI. Absorption and Excretion of Sodium Cyclamate", *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 14(9): 959-965.

_____ (1966b): "Studies on Synthetic Sweetening agents. VII. Absorption and Excretion of Sodium Cyclamate (2)", *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 14(9): 965-971.

_____ (1966c): "Studies on Synthetic Sweetening Agents. VII. Cyclohexylamine, a Metabolite of Sodium Cyclamate", *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 14(9): 971-974.

KUHN, Thomas S. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.

KITCHER, P (1993): *The Advancement of Science. Science without Legend, Objectivity without Illusions*, USA: Oxford University Press.

LAKATOS, Imre (1975): "La Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales", en Lakatos, I. y Musgrave, A, *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona: Grijalbo.

_____, Imre (1971): "History of Science and its Rational Reconstructions", en *Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 8, R.Buck y R. Cohen, eds., pp. 91-135.

_____, Imre (1970): "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs", en *Criticism and the Growth of Knowledge*, I. Lakatos y A. Musgrave, eds., Cambridge University Press, Cambridge.

LAUDAN, Larry (1984): "Explaining the Success of Science: Beyond Epistemic Realism and Relativism", en *Science and Reality*, J.T. Cushing, C.F. Delaney y G.M. Gutting, (eds.) Notre Dame (Indiana): University of Notre Dame Press.

_____, Larry (1978): *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*, California: University of California Press.

LAWLER, Philip F. (1986): *Sweet Talk: Media Coverage of Artificial Sweeteners*, USA: The Medi Institute.

MARKLE, G.; PETERSEN, J. (1981): "Controversies in Science and Technology: a Protocol for Comparative Research", *Science, Technology and Human Values*, 6 (34).

MAYO, Deborah G. (1996): *Error and the growth of experimental knowledge*, USA: The University of Chicago Press.

48 MAZUR, A. (1981): *The Dynamics of Technical Controversy*, Washington, DC: Communications Press.

MCMULLIN, E. (1987): "Scientific Controversy and Its Termination", en Engelhardt, H.Tristram Jr et al. (eds.) (1987) *Scientific Controversies (Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology*, USA: Cambridge University Press.

MERCER, David (1996): "Understanding Scientific/Technical Controversies", *Science and Technology Policy Research Group. Occasional Paper No.1*, USA. Disponible en: <http://www.uow.edu.au/arts/sts/research/STPPapers/Occpaper-1.html>

MERKI, Christoph Maria (1994): "Sugar versus saccharin: sweetener policy before World War I", *The Origins and development of Food Policies in Europe*, John Burnett et al. (eds), ch. 13, London: Leicester University Press, pp.192-205.

_____, (1993): *Zucker gegen Saccharin. Zur Geschichte der künstlichen Süßstoffe*, Deutschland: Campus Verlag.

MILLER, Henry I. (1999): "A Rational Approach to Labeling Biotech-Derived Foods", *Science*, 284: 1471-1472.

MÜLLER, R. Klaus (1986): *Dokumente zur Entwicklung der Toxicologie im 19. Jahrhundert*, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft.

NELKIN, Dorothy (1979): *Controversy: Politics of Technical Decisions*, London: Sage.

NISBET, Robert (1981): *Historia de la idea de progreso*, BCN: Gedisa.

NRC (1996): *Understanding Risk. Informing Decisions in a Democratic Society*, USA: National Academy Press.

_____ (1989): *Improving Risk Communication. Committee on Risk Perception and Communication*. USA: National Academy Press.

_____ (1983): *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*. Washington D.C.: National Academy Press.

OSER, Bernard L. (1985): "Highlights in the History of Saccharin Toxicology", *Food and Chemical Toxicology*, 23(4/5): 535-542.

PENDERGRAST, Mark (1998): *Dios, Patria y Coca-Cola*, Buenos Aires: Javier Vergara.

PETERSEN, J.; MARKLE, G. (1987): "Controversies in Science and Technology" en Chubin, D. & Chu, E. (eds.), *Science in the Making of Standards*, Dordrecht: Kluwer Academia.

PINCH, Trevor J.; BIJKER, Weibe E. (1987): "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science...", en Bijker, Weibe E. et al. (ed.) (1987) *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, USA: The MIT Press, 17-50.

49

POULON-MOREAU, Monique (1988): "La science appliquée: le sucre de betterave" (cap. 6), *Jean-Antoine Chaptal*, Michel Péronnet (ed), Toulouse: Bibliothèque Historique Privat.

PROCTOR, Robert N. (1995): *Cancer Wars. How Politics Shapes What we Know & Don't Know About Cancer*, USA: BasicBooks.

_____, Robert N. (1991): *Value-Free Science? (Purity and Knowledge in Modern Knowledge)*, USA: Harvard University Press.

RHEIN, Reginald W. et al. (1977): *The Saccharin Controversy: A Guide for Consumers*, USA: Monarch Press.

ROBERTS, Royston M. (1992): *Serendipia. Descubrimientos accidentales en la ciencia*, Madrid: Alianza.

ROSE, Richard (1991): "What is Lesson-Drawing?", *Journal of Public Policy*, 11(1): 3-30.

SALMON, Wesley C. (1990): "Rationality and Objectivity in Science or Thomas Kuhn Meets Tom Bayes", en Savage, C. Wade (ed.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. 25, USA: University of Minnesota Press, 175-204.

STUTZER, Robert (1890): *Das Fahlberg'sche Saccharin (Anhydroorthosulfaminbenzoesäure)*, Braunschweig: Druck und Verlag von Friderich Vieweg und Sohn.

TANG, P. (1984): "Paradigm Shifts, Scientific Revolutions and the Unit of Scientific Change: Towards a Post-Kuhnian Theory of Types on Scientific Development", *PSA*, vol. 1: 125-137.

TIMBRELL, John A. (1995): *Introduction to Toxicology*, London: Taylor & Francis.
Ullmann, Fritz (1915) *Enzyklopädie der technischen Chemie I- II*, Berlin: Urban & Schwarzenberg.

VALLVERDÚ, Jordi (2002): *Marco teórico de las controversias científicas: el caso de la sacarina*, Bellaterra: UAB, Tesis Doctoral.

_____, Jordi (2000): "Condiciones severas ante indeterminaciones cognitivas: historicidad de la axiología experimental", comunicación publicada en las *Actas del II Congreso de la SLMFCE*, ed. por Mary Sol de Mora, Andoni Ibarra, Eulalia Pérez Sedeño, Isabel Sánchez Balmaseda, Donostia: UPV/EHU, p. 647-658.

50

_____, Jordi (1999) *Análisis Filosófico de las Controversias Científicas: el caso del Ciclamato*, Bellaterra: UAB, Trabajo de Investigación.

VERRET, Jacqueline (1974): *Eating May Be Hazardous to Your Health*, USA: Simon and Schuster.

Computadoras, modelización matemática y ciencia experimental

Pablo M. Jacovkis (jacovkis@dc.uba.ar)*
Universidad de Buenos Aires, Argentina

En este trabajo se plantea que la computadora no solamente funciona como una poderosa herramienta para la modelización numérica de problemas de ciencias experimentales, sino que en cierto sentido la matemática aplicada puede considerarse una ciencia experimental, cuyo laboratorio es la computadora y, por consiguiente, los modelos matemáticos computacionales son o pueden llegar a ser herramientas para conocer mejor fenómenos de distintas disciplinas. Se observa además cómo la matemática pura también ha comenzado a usar la computadora para calcular constantes universales y demostrar teoremas.

51

Palabras clave: modelización matemática, experimentación numérica, ciencia experimental

In this article we argue that the computer not only works as a powerful tool for numerical modeling of problems in experimental science, but also in a certain sense applied mathematics may be considered an experimental science, whose laboratory is the computer, and therefore computer mathematical models are or may become tools to better know phenomena from different disciplines. In addition, one can observe how pure mathematics has also begun to use computers to calculate universal constants and to prove theorems.

Key words: mathematical modeling, numerical experimentation, experimental science

* El autor agradece a la Fundación Antorchas y a la Universidad de Buenos Aires (subsido UBACYT1056) el apoyo económico suministrado para la elaboración de este trabajo, y a Rosita Wachenchauser sus comentarios.

1. Introducción

En 1963, un distinguido meteorólogo norteamericano, Edward N. Lorenz, publicó un artículo en una importante revista de meteorología (Lorenz, 1963). Ese artículo es famoso porque dio comienzo a la teoría del caos, una de las ramas de la matemática más atractivas de los últimos decenios. En esencia, el artículo mostraba cómo con apenas tres ecuaciones diferenciales no lineales se podía representar un problema matemático mal planteado en el sentido de Hadamard. El problema era no solamente inestable, sino que las trayectorias tendían a atractores extraños, de modo que se tenía el fenómeno de caos determinístico: incluso contando con una computadora de precisión infinita, no se podía estar seguro del resultado en un instante suficientemente alejado del tiempo de simulación, porque los datos iniciales están sujetos a errores de medición, y una medición con un aparato con más resolución que otro puede provocar a la larga resultados totalmente diferentes: el azar en algún sentido existe “dentro” del determinismo y, además, no se debe a la complejidad del fenómeno; justamente, uno de los factores más llamativos del artículo de Lorenz es que el problema no es para nada complejo; asombrosamente, consta de nada más que tres ecuaciones diferenciales ordinarias que representan una drástica simplificación de las ecuaciones que rigen la convección térmica en una capa de fluido. El trabajo de Lorenz tardó un poco en ser conocido por los matemáticos, debido a la inevitable dificultad de cada disciplina en enterarse de los aportes de otra, producto del enorme aumento del conocimiento y su difusión, y de la especialización que ello fuerza. Pero finalmente terminó convirtiéndose en una de las más ricas y populares ramas de la matemática de la segunda mitad del siglo veinte -una historia en lenguaje no técnico puede leerse con agrado en el exitoso libro de Gleick (1986).

52

De alguna manera la teoría del caos es paradigmática (en el sentido que Thomas Kuhn da a esa palabra) dado que la ciencia experimental moderna, y en particular la física, la más matematizada de todas, era “bien planteada”: la idea intuitiva de los físicos es que los problemas deben ser estables, y que pequeños cambios en los datos deben provocar cambios razonablemente pequeños en los resultados. Eso garantiza que cuentas hechas con datos experimentales obtenidos con aparatos de determinada resolución no pueden ser muy distintos de los obtenidos con aparatos de resolución mayor; si en la mayoría de los casos no fuera así (hasta la aparición de la teoría del caos la mayoría de los científicos pensaban que en todos los casos debía ser así) ninguna teoría permitiría predecir trayectorias aproximadas, y por consiguiente no existiría ciencia moderna. Cabe comentar, refiriéndonos en general a la meteorología, que la teoría del caos pone límites a la cantidad de días para los cuales se puede pronosticar el tiempo, en el mismo sentido (pero no con la misma precisión) que la velocidad de la luz pone límite a la velocidad a la cual un objeto puede trasladarse; de todos modos, ese límite todavía no se ha alcanzado, o sea mejorando la cantidad y calidad de los datos meteorológicos obtenidos y la capacidad de memoria y de cálculo de las computadoras todavía se podrán obtener mejores predicciones, y a más largo plazo (las actuales predicciones son confiables hasta siete días, y se supone que la cota de confiabilidad es de diez a catorce días). Lo cual indica que tal vez no sea una casualidad que ese fenómeno haya sido descubierto por un meteorólogo.

Pero lo que me interesa en este trabajo no es un análisis de la teoría del caos, o de su historia, para lo cual existe una abundante y precisa bibliografía. Lo que me interesa es indicar que la investigación de Lorenz fue un ejercicio, enormemente popular por el impacto de la teoría del caos, de matemática aplicada como disciplina experimental, cuyo laboratorio es la computadora, y por consiguiente de ejemplo de lo que muchos modelos matemáticos son o pueden llegar a ser. Y el interés aumenta si observamos que la computadora no solamente es “el laboratorio” de los matemáticos aplicados, sino también el de los matemáticos puros: ¿qué es si no el cálculo de las constantes de Feigenbaum, o las demostraciones “por computadora”, como la del teorema de los cuatro colores? En las próximas secciones de este artículo discutiremos algunos de los problemas -y soluciones- que presenta este uso novedoso de la computadora en matemática y en ciencia experimental.

2. Antecedentes del problema

La historia del artículo de Lorenz es bastante conocida: Lorenz quería hacer un modelo matemático de la dinámica de fluidos de la atmósfera. Naturalmente, comenzó con un modelo muy simplificado, un “modelo de juguete” (*toy model*). A partir de determinadas condiciones iniciales satisfactorias, corrió el modelo hasta llegar a un tiempo de simulación que le interesaba. Como cada corrida era larga (se puede imaginar la rusticidad de la computadora de la cual disponía en esa fecha) y planeaba hacer unos cuantos experimentos, decidió, con buen criterio, tomar como instante inicial el estado del sistema un poquito antes del tiempo de simulación en el cual estaba interesado, y ahorrarse mucho tiempo de simulación en cada corrida. Era perfectamente consciente de que los valores impresos de salida de computadora que usaría como datos iniciales tenían un error numérico respecto de los valores reales procesados, porque imprimía con menos decimales que los correspondientes a los usados en la representación de cada número en la computadora, pero pensaba que el problema estaba bien planteado en el sentido de Hadamard, o sea esos pequeños errores provocarían pequeños cambios en los resultados. No fue así: los resultados fueron muy distintos, y del análisis de Lorenz surgió la teoría del caos, es decir, usando lenguaje técnico, la teoría de los problemas dinámicos no lineales altamente sensibles a cambios en las condiciones iniciales y cuyas trayectorias tienden a atractores con dimensión de Hausdorff fraccionaria. O sea, un experimento de computadora permitió detectar un tipo de fenómeno físico desconocido hasta entonces: es imposible un pronóstico del tiempo a plazos mayores que unos cuantos días aunque las ecuaciones sean lo más completas posibles, los métodos de resolución numérica los más exactos posibles y las computadoras usadas las de mayor capacidad de memoria, rapidez de cálculo y capacidad de representación de los números reales.

En realidad, no fue éste el primer uso de la computadora como laboratorio del matemático aplicado: en su excelente artículo, Strogatz (2003) relata cómo en 1953 Enrico Fermi, J. Pasta y Stanislaw Ulam inventaron el concepto de “experimento por computadora”: usaron simulación numérica para entender mejor la entropía (Newel, 1974). Obsérvese que no estoy diciendo que antes no se usara la simulación

numérica (por computadora y, antes de su aparición en la década de 1940, a mano) para entender mejor fenómenos de la realidad. Estoy diciendo que los arriba mencionados son ejemplos fundamentales, uno el caso pionero y el otro el caso más publicitado, de que la computadora funcionó como laboratorio para observar fenómenos de la realidad antes no detectados que produjeron nuevas teorías sobre el mundo que nos rodea. Incluso antes de pensarse que podía tener el mismo valor como herramienta de investigación que el laboratorio físico, la experimentación numérica ya se usaba para simular experimentos muy caros, lentos o no factibles en un laboratorio común, acompañando en su desarrollo al de las computadoras electrónicas; ejemplo de esto es el uso de las técnicas de Monte Carlo, aparentemente una idea de Ulam comentada a John von Neumann y cuyo nombre inventó Nicholas Metropolis; la primera publicación con ese nombre fue la de Metropolis y Ulam (1949); cabe mencionar que las técnicas de Monte Carlo son ejemplo de otro fenómeno interesante, que no será objeto de discusión en este trabajo, a saber, el uso de un aparato esencialmente determinístico como la computadora electrónica para simular situaciones aleatorias; este tema está comentado, por ejemplo, en Jacovkis (1995). Y a su vez, curiosamente, la simulación estocástica sirve para cálculos determinísticos, como los de integrales múltiples. Es decir, con un aparato determinístico (la computadora) se resuelve un problema determinístico (la integración numérica) mediante un método probabilístico.

3. Meteorología, modelización matemática y computación

54

La computadora, entonces, a partir de su creación en la década de 1940, pasó a ser una poderosísima herramienta de las ciencias naturales, gracias a que permitió solucionar problemas numéricos antes insolubles. Y una de las primeras disciplinas beneficiadas por la computadora fue la meteorología. En realidad, la meteorología tiene una relación con el cálculo numérico que antecede en mucho a la aparición de las computadoras en la década de 1940. La idea de predicción numérica del tiempo resolviendo ecuaciones diferenciales fue formulada por Vilhelm Bjerknes en 1904 y desarrollada a partir de 1910 por Lewis Fry Richardson, quien decidió resolver numéricamente a mano sus ecuaciones: trabajando solo, tardó varios meses en hacer una predicción a seis horas de un área cerca de Munich, Alemania; esas predicciones, por añadidura, estaban equivocadas, pues su método numérico era inestable. A pesar de ello, Richardson consideró, con extraordinaria visión de futuro, que la idea valía la pena, y publicó un libro fundacional en 1922 (Richardson, 1956). Como no podía prever la aparición de la computadora, pensaba que poniendo un ejército de miles de calculistas manuales (la cifra que barajó era 64.000) a trabajar en paralelo, de modo que se cruzaran información por telégrafo, podía obtener la predicción antes de que se transformara exclusivamente en una ratificación (o rectificación) ex post de resultados observados. La necesidad de usar métodos numéricos para hacer predicciones no era solamente una idea solitaria de Richardson: fue otro meteorólogo, el distinguido Sverre Petterssen, quien en 1940, también antes de la aparición de la computadora, formuló el método que lleva su nombre, el cual todavía se usa para determinados problemas de seguimiento de trayectorias. Petterssen fue protagonista de un episodio clave no solamente para el

desarrollo de la meteorología sino en general para el de la civilización: en los días previos a la invasión de Normandía durante la segunda guerra mundial, era necesario decidir el día de la invasión, el día D. Para que la invasión tuviera éxito, era necesario que se dieran mínimas condiciones atmosféricas favorables. Dos teorías se enfrentaron: la de Petterssen, con el mayor uso posible de aplicación de la teoría, y la de Irving Krick, basada en analogía con situaciones anteriores. La predicción de Petterssen fue la correcta, y afortunadamente los oficiales aliados decidieron hacerle caso a Petterssen: si se hubiera seguido el criterio de Krick la invasión habría probablemente fracasado, no solamente con un costo impresionante en vidas, sino que además habría sido necesario posponerla por un año. El episodio está descrito excelentemente en el trabajo de Brenstrum (1994) y, entre otras cosas, muestra cuán imbricado está el desarrollo de la ciencia con la política, y lo difícil que es analizar asépticamente la historia de la ciencia.¹

Era por lo tanto natural que John von Neumann, probablemente la primera persona que detectó el uso potencial de la computadora como laboratorio de los matemáticos, fuera, con su genio y su visión extraordinariamente global de la ciencia, quien más tratara de aplicarla en sus comienzos, en particular a la meteorología. Como muy bien señala Macrae (1992), von Neumann se interesó a partir de su participación en los proyectos bélicos durante la segunda guerra mundial en la solución numérica de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales no lineales que modelan los problemas de dinámica de fluidos. Von Neumann supuso en seguida que las computadoras permitirían resolver algunos de los problemas científicos, desde aerodinámica hasta fusión nuclear y huracanes. En particular, su contacto con los meteorólogos ya había sido establecido en 1942, cuando consultó con Carl-Gustav Rossby; en 1948 von Neumann comenzó su fructífera relación con Jule Gregory Charney en el Institute for Advanced Study. En abril de 1950 el grupo de Charney hizo predicciones exitosas a veinticuatro horas, y desde mediados de 1950 se hacen predicciones numéricas cada vez más confiables.

55

4. Modelizaciones discutibles

Obviamente, a partir de la aparición de la computadora se ha intentado modelizar cada vez más fenómenos de distintas disciplinas. En la era precomputacional la modelización matemática había dado resultados fabulosos en física y, si se considera a la estadística como ciencia experimental separada de la matemática, en la estadística.² Se usaba poco en las otras disciplinas; cabe mencionar los modelos de Lotka y de Volterra en biología. La computadora abrió un camino para la formalización de disciplinas con características distintas de la física, descritas a través de sistemas complejos y no lineales, en muchos casos no diferenciables. Ese

¹ Es decir, la influencia de la política en el desarrollo científico no es privativa de Argentina, aunque en otros lados, como se ve, el resultado fue más positivo para la ciencia.

² Creo que la estadística es una ciencia experimental separada de las matemáticas; su identificación con la matemática se debe a que es la más formalizada de las ciencias naturales, incluso más que la física.

camino, como sucede en esos casos, se presta a exageraciones e intentos de considerar que se tiene una nueva panacea para muchos problemas no resueltos; el caso más conocido de uso impropio de la modelización matemática que no satisfizo las expectativas es el de la teoría de catástrofes, muy en boga en la década de 1970 y de la cual ya se habla poco. Una crítica devastadora y muy interesante desde el punto de vista epistemológico de la teoría de catástrofes puede verse en Sussmann (1975) y Sussmann y Zahler (1978); una descripción más sobria, pero muy clarificatoria, es el librito de Arnold (1986). Al respecto, es interesante recordar que un matemático tan brillante como René Thom, el creador de la teoría de catástrofes y autor de un libro muy difundido sobre el tema (1972), que además había obtenido la medalla Fields, miraba con cierto desprecio la biología: Francis Crick (1988), uno de los descubridores de la doble hélice, tenía de René Thom la impresión de que era un buen matemático pero de alguna manera arrogante, a quien le disgustaba tener que explicar sus ideas en términos que los no matemáticos pudieran entender. Según Crick, para Thom la ciencia experimental era “anglosajona”. En esencia, es importante no caer en la tentación de querer modelizar todo, y en particular fenómenos no relacionados con las ciencias “duras”. Naturalmente, si bien la computadora puede ser una suerte de laboratorio, las teorías surgidas deben validarse en laboratorios “tradicionales”.

56

Siempre se puede suponer, dado que se puede predecir, aunque sea toscamente, consecuencias de estímulos en ciencias sociales, que se pueden modelizar matemáticamente. En última instancia, para poner un ejemplo ridículo por su exageración, se pueden plantear modelos matemáticos políticos: un político -mejor dicho, un estadista- es aquél que resuelve el problema variacional de llegar desde un punto de partida a un objetivo con el mínimo conflicto posible, o sea en teoría, por ejemplo, un objetivo clave del gobierno de Roosevelt (llegar a un enfrentamiento con la Alemania nazi sin que esta decisión fuera obstaculizada por la oposición de gran parte de la población norteamericana de la época) podría llegar a ser modelizada. Personalmente, y por la experiencia de haber incursionado en modelización matemática en ciencias políticas colaborando con Oscar Varsavsky, considero que esto es infactible. Pero infactible no quiere decir ni aburrido ni que no se aprenda haciendo el experimento, como lo prueba el modelo de Utopía implementado por Domingo y Varsavsky (1967).

5. Modelización en ciencias sociales

Actualmente se es más modesto en las expectativas de modelización de grandes sistemas complejos no relacionados directamente con las ciencias duras. A fines de la década de 1960 se comenzaron a plantear los modelos mundiales. A partir de un primer modelo global de Jay Forrester (1971), creador de un lenguaje de simulación llamado DYNAMO en el Massachusetts Institute of Technology, D. H. Meadows y sus colaboradores (Meadows et al., 1972) implementaron un modelo mundial que preveía, en forma malthusiana, una catástrofe en el futuro a menos que se detuviera el crecimiento; el nombre del libro en el cual sintetizaron sus resultados -*Los límites del crecimiento*- fue así muy provocador. El modelo fue muy criticado tanto por

motivos ideológicos (si se detiene la evolución de la sociedad, todo queda como en una fotografía actual, y aquéllos que no están satisfechos con la situación actual deberán resignarse para siempre) como por motivos técnicos (el modelo era en esencia inestable, y la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias -ya de por sí discutibles como representación del fenómeno a modelizar- por el método de Euler se presta naturalmente a muchas dudas (ver May, 1976; Scolnik, 1979); sin embargo, rescato del modelo la audacia intelectual de sus autores, que fueron los primeros que se plantearon un modelo tan ambicioso. La discusión originada en este modelo provocó que se diseñaran e implementaran otros modelos alternativos: en particular el de Mesarovic y Pestel (ver Mesarovic, 1979), y el Modelo Mundial Latinoamericano que fue diseñado justamente en Bariloche por la Fundación Bariloche, y que puede consultarse en A. Herrera et al. (1977). Lo interesante de estos modelos es su interdisciplinariedad: en el modelo de Bariloche, por ejemplo, figuran matemáticos, economistas, geólogos, biólogos, arquitectos, etc. Esta característica se mantiene en los proyectos institucionales de "ciencia compleja", en particular en los dos más conocidos: el International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), de Laxemburg, Austria, que funciona desde 1972, y sobre todo el Santa Fe Institute, en Santa Fe, Nuevo México, Estados Unidos, que funciona desde 1984.

6. Modelización en Argentina

Es interesante notar que en Argentina la experimentación numérica tuvo un desarrollo destacado durante la década de 1960, fundamentalmente debido al entusiasmo de Oscar Varsavsky (ver Varsavsky, 1963). El uso de la modelización matemática en Argentina, en forma pionera en América Latina, se originó en el Instituto de Cálculo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Una visión parcial de las actividades de dicho Instituto puede verse en Jacovkis (2004); una visión muy cercana en el tiempo y en el afecto es la del reportaje a Manuel Sadosky (1972). En el Instituto de Cálculo, Varsavsky se inclinó por usar experimentación numérica fundamentalmente para atacar problemas sociales y económicos, para los cuales consideraba que era necesario desarrollar otra matemática, distinta de la usada para ciencias naturales e ingeniería. Si bien en este sentido sus ideas no tuvieron éxito, su análisis del significado de la experimentación numérica es valioso. De hecho, Varsavsky trabajó tanto en el Instituto de Cálculo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires como en el Centro de Estudios de Desarrollo (CENDES) en Caracas, Venezuela, en modelización matemática de fenómenos económico-sociales. Una interesante justificación (en la cual, indirectamente, Varsavsky asume que la matemática es el laboratorio, en este caso de las ciencias sociales) puede verse en Varsavsky (1969); Varsavsky describe la aplicación a la economía venezolana de este modelo, y en Domingo y Varsavsky (1969), ya mencionado, dan un paso más: usar herramientas matemáticas para modelización en ciencias políticas, con resultados discutibles. El trabajo "Modelos matemáticos y experimentación numérica" resume los aportes que, bajo el influjo de Varsavsky, hicieron varios investigadores de América Latina a la experimentación numérica en ciencias sociales (Varsavsky, 1970).

En lo referente a modelización en temas más afines a las ciencias naturales y a la ingeniería, merecen citarse, dentro del Instituto de Cálculo, las investigaciones del grupo dirigido por Mario H. Gradowczyk, pionero en analizar fenómenos de ríos con fondo móvil (Gradowczyk, 1968; Gradowczyk et al., 1968); ambas publicaciones, desgraciadamente, son, muy simbólicamente, posteriores al ataque a las universidades argentinas emprendido por el gobierno militar de Onganía en 1966.

7. Otras disciplinas

En biología, para indicar el uso de modelos matemáticos y computacionales como mecanismo corriente en algunas áreas ya se han incorporado palabras como biomatemática y bioinformática. Más aún: la biología ha sido fuente de inspiración para la computación, como el propio nombre de algoritmos genéticos lo indica. Pero querría comentar el fenómeno inverso, es decir, que también en biología la computadora, al permitir la modelización matemática, puede funcionar como laboratorio. El distinguido biólogo británico Richard Dawkins (1991) dice que no era obvio para él que no todas las embriologías eran igualmente fértiles cuando se trata de promover la futura evolución hasta que empezó a jugar con el programa Blind Watchmaker expandido, programa por él diseñado para simular el fenómeno de evolución. Es decir, llegó a una idea científica en biología a partir de los resultados de un modelo matemático computacional. En los últimos años el uso de modelos matemáticos en biología, a través de la biomatemática y de la bioinformática se ha expandido y ha comenzado a ser tremendamente útil; la computadora puede reemplazar (o anticipar) al modelo físico -ver por ejemplo Mackenzie (2004)- que, de todos modos, en algunos casos nunca se usaría por razones éticas.

58

Un caso interesante en que claramente es más eficiente la computadora como aparato de medición que un laboratorio físico es el de teoría de percolación. Como se sabe -ver por ejemplo Stauffer (1985)- si tenemos un conjunto (lo suficientemente grande como para poder considerarlo infinito) de nodos distribuidos uni, bi o tridimensionalmente según determinada geometría de modo que nodos contiguos (con alguna definición de contigüidad) están conectados por arcos, que con una determinada probabilidad p permiten la comunicación entre dos nodos contiguos o no, existe una probabilidad crítica p_c tal que para $p < p_c$ no se pueden producir agrupamientos infinitos de nodos conectados, y para $p > p_c$ deben producirse agrupamientos infinitos. Un modelo de este tipo sirve para representar numerosos fenómenos, desde difusión en medios desordenados hasta incendio de bosques, pasando por propagación de rumores. Salvo algunos casos especiales de configuración geométrica, para cada tipo de configuración en dos o tres dimensiones es imposible calcular la probabilidad crítica analíticamente, pero mediante simulación por computadora se consigue calcularla con enorme precisión, mayor seguramente de la que se obtendría mediante mediciones de laboratorio.

Análogamente, es útil, en particular en series temporales, calcular la dimensión fractal (o alguna de las posibles dimensiones fractales) de un conjunto y, salvo en los casos de fractales artificialmente contruidos, para los cuales la dimensión fractal se

puede deducir, es necesario su cálculo numérico por computadora: un cálculo de laboratorio suele ser imposible.

Una situación interesante, a este respecto, es la que se planteó con la agregación limitada por difusión (DLA, *diffusion limited aggregation*), término usado en 1981 por Thomas A. Witten y Leonard M. Sander (1981) cuando escribieron un artículo con los experimentos que realizaron para simular por computadora problemas de crecimiento desordenado como la cristalización en un medio aleatorio. No tenían claro si existían en la naturaleza crecimientos del tipo DLA o solamente era una curiosidad matemática. En 1984, R. Brady y Robin C. Ball (1984) publicaron un artículo en el cual presentaban la electrodeposición de cobre en condiciones limitadas por la difusión (reducción de cobre a partir de una solución de sulfato de cobre). Los agrupamientos así obtenidos fueron suficientes para demostrar que el modelo planteado servía para representar esos fenómenos. Luego se publicaron otros artículos; en uno de ellos (Matsushita et al., 1984) se hace crecer hojas de metal de zinc bidimensionales por electrodeposición, y las estructuras claramente se asemejan a los patrones aleatorios simulados por computadora de acuerdo al modelo de Witten-Sander. El modelo incluye testeo de invariancia de escala computando las correlaciones entre funciones de densidad para los patrones digitalizados de las fotografías, y cálculo de la dimensión de Hausdorff promediada sobre muchos ejemplos, que está de acuerdo, con excelente precisión, con el modelo DLA bidimensional. Éste es un ejemplo muy interesante de fenómeno observado en la computadora y luego en la realidad, con la característica de que hubo que buscar en la naturaleza el fenómeno que representara el modelo, situación inversa de la usual, en la que primero se observa en la naturaleza el fenómeno y luego se busca el modelo que lo represente. Una descripción muy clara de la historia de este fenómeno se puede consultar en la tesis de S. Dengra (2004).

59

8. La computadora en matemática pura

En matemática, la influencia “epistemológica” de la computadora puede verse en dos tipos de problemas distintos. Por un lado, una famosa conjetura, la conjetura de los cuatro colores (es siempre posible colorear un mapa con cuatro colores de modo que dos países limítrofes tengan asignado distinto color) fue resuelta mediante un algoritmo computacional (Appel y Haken, 1977; Appel, Haken y Koch, 1977): el problema se redujo a demostrar que bastaba comprobar que se podía colorear con cuatro colores algunos miles de casos, y testearlos mediante un programa de computadora. Esta solución dejó un sabor amargo a muchos matemáticos (en todo caso el problema se reduce, desde el punto de vista matemático, a un caso de verificación formal de que un programa computacional hace lo que se le pide); una prueba más sencilla exhibida unos años después sigue apelando a la computadora (Robertson et al., 1977). Ésta es una intrusión de la computadora en la matemática de una manera sorprendente; pero hay otra: en 1975, después de numerosos experimentos computacionales, Mitchell Feigenbaum se convenció de que existía una constante universal con determinadas características para cierto tipo de problemas en teoría de caos; años después, la existencia de esa constante y su valor

fueron demostrados matemáticamente (Feigenbaum, 1979; Lanford, 1982, 1984). Es decir, la computadora funcionó como un laboratorio para la matemática pura. Esto no causaría ningún asombro a Vladimir Arnold, el prestigioso matemático ruso, que considera que la matemática es una ciencia experimental. Su delicioso y provocativo artículo (Arnold, 1998) comienza diciendo que las matemáticas son la parte de la física en la que los experimentos son baratos. De hecho Arnold exige aplicar a la investigación en matemática el esquema clásico en física: experiencia - modelo - estudio del modelo - conclusiones - verificación por la experiencia. Arnold sostiene que siempre debe ser así, incluso sin computadora, y es equivocado el esquema, para algunos matemáticos paradigmático, definición - teorema - demostración. Obsérvese que el esquema clásico en física es en esencia el usado por cualquier modelista matemático profesional competente: a partir de la experiencia, plantear el modelo (y aquí vienen las etapas auxiliares de los modelos matemáticos computacionales: diseño o elección del método numérico a usar, programación, implementación, puesta a punto, validación) y luego experimentación numérica (o sea estudio del modelo) y conclusiones - que, como en el caso de Lorenz y el de Dawkins, pueden llegar a la detección de fenómenos físicos antes no identificados.

9. Conclusiones

Resumiendo, a través del uso de modelos matemáticos, la computadora puede ser varias cosas: una herramienta profesional, como cuando se hace predicción meteorológica a través de modelos numéricos, o cuando se usa un modelo fluvial hidrodinámico para ver si una determinada operación de un embalse provocará o no daños aguas abajo, o cuando se calcula una estructura mediante un modelo de elementos finitos; puede ser también una herramienta de investigación auxiliar, como cuando se testea una hipótesis o se corrobora una hipótesis u observación anómala que no surge del modelo sino que es previa, como la detección del fenómeno de antiduna (Jacovkis, 1995), es decir, de duna que se desplaza hacia aguas arriba en ciertos casos de régimen hidrodinámico fluvial supercrítico con fondo móvil (naturalmente lo que se desplaza hacia aguas arriba es la onda, no las partículas de fondo). Éste es un caso en que la observación computacional de un fenómeno físico afianza la confianza en las ecuaciones (en parte empíricas) que se han usado para representar el fenómeno. Finalmente, puede ser una herramienta de investigación principal, como en el estudio de la entropía de Ulam, Fermi y Pasta o la detección del fenómeno de caos determinístico por Lorenz. Y puede ser una herramienta incluso del matemático puro, cuando demuestra teoremas con auxilio de la computadora. Sea como herramienta, sea como laboratorio, su utilidad es impresionante, pero no se puede confiar en ella ciegamente. A veces, la naturaleza es más compleja de lo que esperamos, incluso en temas que creemos conocer bien. Sin ir más lejos, el año pasado el huracán Charlie modificó su rumbo y, sobre todo, pasó de grado 2 a grado 4 de magnitud sin que ninguno de los dos cambios hubiera sido previsto.

Bibliografía

APPEL, K. y HAKEN, W. (1977): "Every planar map is four colorable. Part I. Discharging", *Illinois J. Math.*, 21, pp. 429-490.

APPEL, K.; HAKEN, W. y KOCH, J. (1977): "Every planar map is four colorable. Part II. Reducibility", *Illinois J. Math.*, 21, pp. 491-567.

ARNOLD, V. I. (1998): "Sur l'éducation mathématique", *Gazette de Mathématiciens*, 78, Octubre (1998). Disponible en : http://www.ceremade.dauphine.fr/~msfr/articles/arnold/PRE_francais.tex.

_____, V. I. (1986): *Catastrophe theory*, Springer, Berlin.

BRADY, R.; BALL, R. C. (1984): "Fractal growth of copper electrodeposits", *Nature*, 309, pp. 225-229.

BRENSTRUM, E. (1994): "The most important forecast in history", *New Zealand Geographic*, 22, Apr-Jun. Disponible en: http://www.metservice.co.nz/learning/weather_d_day.asp.

CRICK, F. (1998): *What mad pursuit*, Nueva York, Basic Books.

DAWKINS, R. (1996): *The blind watchmaker*, 2da edición, Nueva York, W. W. Norton & Company.

DENGRÁ, S. (2004): "Estudios experimentales y teóricos del transporte iónico en electrodeposición en celdas delgadas", Tesis de Doctorado, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

DOMINGO, C.; VARSAVSKY, O. (1969): "Un modelo matemático de la Utopía de Moro", *Desarrollo Económico*, 7, 3-36 (1967). Reproducido como Anexo II en: E. de Gortari, T. Garza H., C. Dagum, J. Hodara y O. Varsavsky, *El problema de la predicción en ciencias sociales*, México, D. F., Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 191-225.

FEIGENBAUM, M. J. (1979): "The universal metric properties of nonlinear transformations", *J. Stat. Phys.*, 21, pp. 669-706.

FERMI, E.; PASTA, J.; ULAM, S. (1955): "Studies in nonlinear problems, I". Los Alamos Report LA1940, (1955). Reproducido en: A. C. Newell (ed.), *Nonlinear wave motion*, Providence, RI, Ame. Math. Soc., 1974).

FORRESTER, J. (1971): *World dynamics*, Cambridge, MA, Wright-Allen Press.

GLEICK, J. (1986): *Chaos*, London, William Heinemann.

GRADOWCZYK, M. H. (1968): "Wave propagation and boundary instability in erodible-bed channels", *J. Fluid Mech*, 33, pp. 93-112.

GRADOWCZYK, M. H.; MAGGIOLO, O. J.; FOLGUERA, H. C. (1968): "Localized scour in erodible-bed channels", *Journal of Hydraulic Research*, 6, pp. 289-326.

HERRERA, A.; SCOLNIK, H. D.; CHICHILNISKY, G.; GALLOPIN, G.; HARDOY, J.; MOSOVICH, D.; OTEIZA, E.; de ROMERO BREST, G.; SUÁREZ C.; TALAVERA, L. (1977): *¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano*, Ottawa International Development Research Center.

JACOVKIS, P. M. (2004): "Reflexiones sobre la historia de la computación en Argentina", *Saber y Tiempo*, 5 (17), pp. 127-146.

_____, P. M. (1995): "Computación, azar y determinismo", *Ciencia Hoy*, 5, Nro. 28, pp. 44-50.

_____, P. M. (1995): "The hydrodynamic flow with a mobile bed: general and simplified approaches", en: D. Bainov, *Invited Lectures and Short Communications, Sixth International Colloquium on Differential Equations*, Sofia, Bulgaria, Impulse, pp. 203-212.

62

LANFORD III, O. E. (1984): "A shorter proof of the existence of the Feigenbaum fixed point", *Commun. Math. Phys.*, 96, pp. 521-538.

_____, O. E. (1982): "A computer-assisted proof of the Feigenbaum conjectures", *Bull. Amer. Math. Soc.*, 6, pp. 427-431.

LORENZ, N. (1963): "Deterministic nonperiodic flow", *J. Atmos. Sci.* 20, pp. 130-141.

MACRAE, N. (1992): *John von Neumann*, Nueva York, Pantheon Books. Reimpreso por American Mathematical Society (1999).

MACKENZIE, D. (2004): "Mathematical modeling and cancer", *SIAM News*, 37:1, pp. 1-3.

MATSUSHITA, M.; SANO, M.; HAYAKAWA, Y.; HONJO, H. y SAWADA, Y. (1984): "Fractal structures of zinc metal leaves grown by electrodeposition", *Phys. Rev. Lett.*, 53, pp. 286-289.

MAY, R. M. (1976): "Simple mathematical models with very complicated dynamics", *Nature*, 261, pp. 459-467.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. C.; RANDERS, J. y BEHRENS, W. W. (1972): *The limits of growth*, Nueva York, Universe Books.

MESAROVIC, M. (1979): "Practical application of global modeling", en: B. Lazarevic (ed.), *Global and large scale system models*, Lecture Notes in Control and Information Science, Berlin, Springer, pp. 42-57.

METROPOLIS, N. y ULAM, S. (1949): "The Monte Carlo method", *Journal of the American Statistical Association*, 44, pp. 335-341.

RICHARDSON, L.F. (1956): *Weather prediction by numerical process*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, (1922). Reeditado por Dover, Nueva York.

ROBERTSON, N.; SANDERS, D. P.; SEYMOUR, P. D. y THOMAS, R. (1997): "The four color theorem", *J. Combin. Theory Ser. B*, 70, pp. 2-44.

SADOSKY, M. (1972): "Cinco años del Instituto de Cálculo de la Universidad de Buenos Aires", entrevista, *Ciencia Nueva*, 3, Nro. 17, pp. 13-18.

SCOLNIK, H. D. (1979): "A critical review of some global models", en: B. Lazarevic (ed.), *Global and large scale system models*, Lecture Notes in Control and Information Sciences, Berlin, Springer, pp. 58-80.

STAUFFER, D. (1985): *Introduction to percolation theory*, Londres, Taylor & Francis.

STROGATZ, S. (2003): "The real scientific hero of 1953", *The New York Times*, March 4.

SUSSMANN, H. J. (1975): "Catastrophe theory", *Synthèse*, 31, pp. 229-270.

SUSSMANN, H. J. y ZAHLER, R. (1978): "Catastrophe theory as applied to the social and biological sciences: a critique", *Synthèse*, 37, pp. 117-216.

THOM, R. (1972): *Stabilité structurelle et morphogénèse*, París, Benjamin.

VARSAVSKY, O. (1970): "Modelos matemáticos y experimentación numérica", en: O. Varsavsky y A. E. Calcagno (eds.) América Latina. *Modelos matemáticos*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

_____, O. (1969): "Los modelos matemáticos y la predicción en ciencias sociales", en: E. de Gortari, T. Garza H., C. Dagum, J. Hodara y O. Varsavsky, *El problema de la predicción en ciencias sociales*, México D.F., Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 97-114.

_____, O. (1963): "La experimentación numérica", *Ciencia e Investigación*, 19, pp. 340-347.

WITTEN, T. A. Jr. y SANDER, L. M. (1981): "Diffusion-limited aggregation: a kinetic critical phenomenon", *Phys. Rev. Lett.*, 47, pp. 1400-1403.

DOSSIER *C/S*

PRESENTACIÓN

La experiencia del Mundo Técnico

Jesús Vega (jesus.vega@uam.es)
Universidad Autónoma de Madrid, España

Diego Lawler (dlawler@ricyt.edu.ar)
CONICET y
Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y
Educación Superior - Redes, Argentina

1. La actitud natural

¿Qué nos revela una actitud natural ante nuestra experiencia del mundo técnico? Toda experiencia comporta una apertura al mundo. El horizonte de mundo que se abre por medio de nuestra experiencia técnica es en cierto modo *sui generis*. La experiencia técnica nos revela nuestra agencia en un mundo que no es directamente la naturaleza en sí misma, tampoco es extranatural o sobrenatural; por el contrario, se trata de un mundo que es, para circunscribirlo con una noción aristotélica, una segunda naturaleza, i.e., una naturaleza para nosotros donde nuestras actividades de transformación de la realidad adquieren un sentido normativo esencial.

67

La experiencia técnica *qua* experiencia de nuestra condición de agentes nos pone en contacto con nuestra propia “naturaleza” de seres intencionales. En toda experiencia de mi agencia adquiero conciencia de mí mismo como intencionalmente dirigido o abierto al mundo. Si al transformar el mundo comprendo algo sobre mi propia naturaleza, entonces el horizonte de la acción técnica es el de la propia autotransformación intencional del hombre. En la intervención técnica se manifiesta una dotación de sentido, una revelación: lo que es se aparece como siendo para mí al tiempo que también se conforma siendo lo que soy. No hay experiencia de nuestra agencia sin esta doble apertura a lo que es. El ser de las cosas se determina por lo que quiero devenir. De este modo, se expresa la agencia humana bajo la plenitud de la relación intencional, ya que el mundo se manifiesta como intencionalmente conformado al mismo tiempo que el yo emerge como configuración significativa de este mundo. La acción técnica inaugura un ámbito de significado.

Para la mayoría de nosotros, la experiencia técnica cotidiana dentro de la segunda naturaleza es la experiencia constituida por el acceso a los productos ya

conformados de las acciones técnicas -instrumentos y artefactos. No obstante, en el uso ya se manifiesta la estructura intencional de apertura al mundo. El uso es posible sólo si se da un reconocimiento de aquellos aspectos o saliencias (*affordances*) del mundo de los instrumentos y artefactos que insertarían mis acciones en una actividad teleológicamente ordenada. Por consiguiente, en el contexto del uso se pone en juego la imposibilidad de la identificación de cierto objeto sin que se detecte ni se determine su dependencia en relación con ciertos nexos de sentido, nexos que remiten tanto a un horizonte más amplio de objetos como a una estructura de acciones intencionales posibles. Para decirlo en una frase, el objeto artificial que solicita nuestra agencia involucra un horizonte de posibilidades intencionales dentro de las cuales adquiere sentido.

La reflexión filosófica encuentra en estos dos aspectos básicos de nuestra experiencia técnica su inevitable punto de partida. Como señala Ortega y Gasset en su *Meditación de la técnica* (1992), una lúcida aproximación filosófica al “*subsuelo de la técnica*” supone analizarla como una forma de acción propiamente humana, corporizada en planes de actividades que, si bien se realizan con el fin de satisfacer necesidades con el mínimo esfuerzo, están esencialmente diseñados para engendrar y explotar nuevas posibilidades, transformando el mundo material y produciendo artefactos que la naturaleza misma no posee. Esta reflexión filosófica tiene que extenderse hasta asir analíticamente las dimensiones metafísica, epistemológica y axiológica de la acción técnica, que están en la raíz de eso que nuestra experiencia técnica nos revela cuando se la mira desde una actitud natural. En las secciones que siguen se bosquejan los rasgos principales de estas dimensiones.

68

2. La dimensión metafísica: la estructura básica de la acción técnica

En su nivel más básico, las acciones técnicas implican operaciones para controlar y transformar productivamente la materia (Leroi-Gourhan, 1988). En cierto sentido, las acciones técnicas pueden ser vistas como derivados complejos de estas últimas operaciones básicas. No obstante, hay al menos dos rasgos que las hacen algo más que desnudos derivados complejos. Por un lado, estas acciones de transformación y control involucran como medios a los productos de acciones técnicas anteriores. Por otro, se llevan a cabo de acuerdo con representaciones previamente diseñadas. Sobre la base de estos rasgos se puede dar la siguiente caracterización general: las acciones técnicas son acciones productivas humanas, es decir, acciones intencionales guiadas por planes de acción (diseños) y conocimientos aprendidos, que se ejecutan empleando productos de acciones técnicas anteriores (i.e. artefactos) para transformar y controlar la realidad con el objetivo de adecuarla a la dialéctica de las necesidades y los deseos humanos. Existe un aspecto de esta clase de acciones que ocupa un lugar destacado: en la realización de las acciones técnicas el agente no sólo se representa las acciones que realiza, sus posibles resultados y los objetivos que persigue, sino que, al mismo tiempo, se deja guiar por ese sistema de representaciones o diseño. Esta situación, junto al hecho de que estas representaciones pueden adecuarse o no a las acciones efectivas y sus resultados concretos, plantean gran parte de las cuestiones relacionadas con la caracterización

de la estructura de la acción técnica. Se trata de cuestiones en su mayoría condensadas en la modalidad instrumental del contenido de la intención de la acción técnica intencional: la idea de hacer algo para realizar otra cosa.

Sin embargo, la modalidad instrumental de la acción técnica reviste una naturaleza peculiar. Puesto que las acciones técnicas son acciones que emplean como medios adecuados los productos de acciones técnicas anteriores, esto es, son acciones que se realizan dentro de la realidad por medio de artefactos para producir otros artefactos, su modalidad instrumental, además de estratégica, es de segundo orden (Elster, 1997; Broncano, 2000). En su condición de acción instrumental de segundo orden, la acción técnica conlleva el empleo de artefactos para producir otros artefactos. *Qua* artefactos, los medios son productos de acciones técnicas anteriores. Por consiguiente, la gramática de una acción técnica es siempre la gramática de una acción mediada. Dada esta condición, a pesar de las capacidades biológicamente limitadas de los agentes, el repertorio de las acciones instrumentales de segundo orden es prácticamente ilimitado. La amplitud de este repertorio introduce la cuestión de los medios adecuados para realizar ciertos objetivos propuestos. Esta cuestión remite, por un lado, a la disponibilidad objetiva de un conjunto de medios (artefactos) y, por otro, al juicio evaluativo del agente sobre la adecuación de tales medios en el contexto de la formación de un plan de acción.

En general, esta condición de la acción técnica implica el empleo de razonamientos que engarzan medios con fines para guiar la acción. Se trata de una clase de razonamiento que en su forma más compleja es, según Papineau (2001), propia de los agentes humanos. De acuerdo con ella, es posible guiar la acción recurriendo a generalizaciones ('Todos los A son B'), afirmaciones causales genéricas ('Los A causan B') o afirmaciones condicionales particulares ('Si A ocurriese, ocurriría B'), a partir de representaciones de informaciones que brinda el medio ambiente natural y artificial. Desde este punto de vista, el agente puede organizar el empleo de artefactos para la producción de otros artefactos. Gracias a esta clase de razonamiento, la conducta instrumental de segundo orden se vuelve un recurso cognitivo-práctico privilegiado del agente humano.

En particular, este rasgo hace referencia a la cuestión de qué es un medio adecuado. Un medio es un artefacto que transforma un estado de cosas A en un estado de cosas B, donde A se entiende como un estado de cosas que no es satisfactorio con respecto a un conjunto de objetivos y valores O, mientras que B se entiende como un estado de cosas que instancia el conjunto de objetivos y valores O y que es la meta o propósito del medio empleado. Por consiguiente, la cuestión de los medios adecuados se especifica en función de una situación inicial y una situación final con sus correspondientes interpretaciones. Desde esta perspectiva, aquello en lo que consiste un medio es una cuestión relativamente abierta, puesto que un medio satisfaría, en principio, una única condición elemental: transformar una situación A en una situación buscada B. Sin embargo, en el contexto de una acción, para que un medio devenga en artefacto o proceso efectivo (un medio concreto) para un fin particular escogido, esto es, para que realmente se produzca la transformación desde el estado de cosas inicial al estado de cosas final, se requerirá la satisfacción

de otras condiciones; por ejemplo, que sea un medio técnicamente factible y fiable, que esté disponible, que las instrucciones de su operación estén correctamente enunciadas, que los operadores cuenten con las habilidades y conocimientos implícitos y explícitos necesarios para ejecutarlo, etcétera. Desde este punto de vista, la indagación de las condiciones necesarias y suficientes que debe satisfacer un medio para ser un medio efectivo dentro de una acción técnica, se transforma en el entendimiento de las distintas posibilidades que están en su trasfondo; o dicho de otro modo, en el análisis de todos los aspectos que adquiere la modalidad de la acción técnica. Así se evidencia que la estructura básica de la acción técnica, en su mencionada naturaleza de acción instrumental estratégica de segundo orden, sólo se entiende acabadamente cuando se enfoca desde las posibilidades prácticas de sus respectivos agentes.

Desde la perspectiva de la acción técnica, la disponibilidad de medios implica la satisfacción de una condición meramente contingente, a saber, que haya un grado de desarrollo técnico tal que sea posible disponer de medios técnicos (artefactos) suficientes. Sin un piso básico de desarrollo técnico no hay representación ni actualización efectiva de la acción instrumental de segundo orden. No obstante, la disponibilidad de los medios no afecta solamente la ejecución de esta clase de acciones. En el contexto de las acciones instrumentales de segundo orden, los medios funcionan también como condición de posibilidad de los fines. Éstos son, en cierta forma, productos de los medios existentes. Es decir, la disponibilidad de ciertos medios, además de hacer transparente la presencia de un conjunto de necesidades humanas e intereses, provoca nuevas representaciones de metas, deseos, etc. Por consiguiente, los medios de las acciones instrumentales de segundo orden no son independientes de los fines y objetivos de las mismas.

70

Esto funda un nuevo enfoque para analizar la interacción mutua entre medios y fines en el contexto de la técnica. Se trata de un enfoque que promueve la siguiente intuición: si hay una racionalidad en el desarrollo tecnológico, dicha racionalidad está inextricablemente asociada al despliegue de las posibilidades presentes en el mismo desarrollo de la técnica. Ella es una racionalidad astuta que supone la explotación de la racionalidad de los medios, esto es, la visualización de las posibilidades reales que estos representan para cualquier actividad racional dirigida a fines y su respectivo aprovechamiento inteligente. Así, la racionalidad técnica no sería mera racionalidad instrumental. Por el contrario, cuando se enfoca la racionalidad instrumental desde la racionalidad astuta, la primera se desprende de la etiqueta que la reduce a la entronización del medio como fin y puede ser pensada como incorporando una determinación mutua de medios y fines, en un aprovechamiento práctico e inteligente de las posibilidades reales. En definitiva, las variantes de la racionalidad astuta elucidan un elemento básico de la racionalidad instrumental técnica: el hecho de que ella funciona como un proceso de deliberación racional (i.e., práctico) sobre un conjunto heterogéneo de medios que contribuye a la búsqueda y al planteamiento racional de nuevos objetivos.

Por otro lado, desde el punto de vista del agente, la percepción de qué es un medio adecuado involucra también un trasfondo de contingencia: el contenido de su cultura

técnica. La cultura técnica (Quintanilla 1998) que posee un grupo social, en su triple dimensión de componentes representacionales (conocimientos, creencias y representaciones conceptuales sobre técnicas y sistemas técnicos), componentes prácticos (reglas, habilidades y conocimientos operacionales) y componentes valorativos (preferencias sobre el diseño, uso y producción de técnicas así como conocimientos técnicos), condiciona la elección y extracción de los medios adecuados del conjunto de los medios disponibles. Y lo hace porque la cultura técnica filtra las representaciones que los agentes tienen de esos medios, constriñendo o liberando sus percepciones de las posibilidades disponibles, por una parte, y transformándolas en oportunidades reales de acción, por otra. Por consiguiente, el empleo que hace el agente del criterio de eficiencia mínima -realizar más objetivos y evitar la proliferación de resultados no queridos con los mejores medios-, criterio que supuestamente rige su elección de los medios adecuados, no es independiente de su cultura técnica. O dicho de otro modo, con una mirada moldeada por dicha cultura, los agentes imaginan y proyectan sus potenciales acciones instrumentales de segundo orden, es decir, se representan el universo de los medios y las oportunidades que estos brindan así como los intereses y objetivos de sus posibles acciones técnicas y el contenido del criterio de eficiencia que estructura la selección de los mejores medios. Por consiguiente, la racionalidad de estas acciones instrumentales de segundo orden, racionalidad que exige maximizar los medios para alcanzar los fines propios de las acciones técnicas, está incorporada en una cultura técnica dada y, por tanto, moldeada según sus parámetros. Sin embargo, la cultura técnica no es sólo condición de posibilidad de las acciones instrumentales de segundo orden; también es trasfondo condicionado, a la vez que enriquecido, por los productos de esas acciones.

71

3. La dimensión epistemológica

Por otro lado, la actitud natural ante los artefactos técnicos, nuestra forma primera de experiencia técnica, contribuye a dar cuenta de un tipo de acceso epistemológico al mundo propio de nuestra agencia. Del hecho de que nuestras habilidades pueden ser contempladas como un modo en que el mundo se da con sentido para la experiencia del ser humano, es decir, que la apertura intencional al mundo es incomprensible sin un perceptor incorporado que actúa en su entorno en cuanto dado para la realización de sus planes, deriva una cierta forma de conocer el mundo. A través del dominio de habilidades, el sujeto no sólo controla el entorno sino que adquiere un conocimiento, no necesariamente articulado conceptual y proposicionalmente, de ese entorno. Esa interacción con el mundo-entorno consiste primariamente en un acceso práctico a objetos que pueden ser integrados en la actividad instrumental y en una generación de planes para la transformación de esos objetos con el propósito de componer acciones instrumentales más complejas. Una buena parte del sentido y del significado que para nosotros tiene el mundo está mediado por la incorporación del agente a través de su relación con los objetos instrumentalizados.

Las consecuencias epistemológicas de una concepción semejante se manifiestan, en primera instancia, en el modo en que llegamos a reconocer los objetos técnicos,

es decir, en el modo en que los identificamos como dotados de una cierta funcionalidad. Es imposible identificar un objeto como un artefacto sin que el sujeto sea capaz de dar sentido a ese objeto como formando parte de una esfera de actividad. Su identificación en cuanto tal artefacto depende esencialmente de un nexo de sentido orientado teleológicamente. Hemos de poder hacer algo con él. Esto no quiere decir, en ningún caso, que seamos capaces de poner en juego un plan concreto de acción, un procedimiento efectivo, para su uso. No obstante, el objeto proyecta más allá de sus propiedades físicas y reclama una selección de aquellos rasgos que son elegibles por su contribución a la consecución de un objetivo una vez que se inserta en una actividad teleológica. Todo objeto identificable como tal o cual artefacto solicita, en cierto sentido, una acción. Si se quiere -y este es el punto central de algunas de las controversias más acérrimas en filosofía de la tecnología, podría decirse que determina las acciones. Sin esta determinación no podría ni siquiera identificarse como ese objeto y no otro.

Esta última idea entra, por consiguiente, en tensión con nuestra anterior sugerencia de que nuestra comprensión de la acción instrumental está en función de las posibilidades prácticas de los agentes. Es labor de una filosofía de la tecnología reflexionar sobre el modo en que son compatibles estas dos ideas: las acciones técnicas en cuanto soportadas por un lecho de posibilidades prácticas accesibles a los sujetos y los artefactos en cuanto objetos que solicitan de los mismos sujetos determinadas actualizaciones en forma de acciones instrumentales. La actividad teleológicamente orientada hacia los objetos técnicos es un complejo nexo de necesidad y de posibilidad en torno al cual se despliega la acción técnica.

72

Esto no prejuzga en relación con el conocimiento técnico de aquellos capaces de identificar al artefacto dentro de una determinada cultura. Mi capacidad para reconocer objetos denominados pipetas no dice nada sobre la posibilidad de que yo mismo sea capaz de generar un plan de acción tal que me permita usar el artefacto. Podría carecer efectivamente de las habilidades concretas que harían posible una genuina generación de acción intencional en relación con el artefacto. No obstante, conceptualmente, pienso en el artefacto como un objeto tal que, en vistas al cumplimiento de determinados objetivos, solicitaría de mi parte determinadas acciones. Retomando una vieja distinción de la epistemología y de la semántica, podríamos decir que he adquirido un cierto conocimiento por descripción que me permite usar con sentido el término referido al artefacto; y esto no diría nada respecto a mi conocimiento por familiaridad práctica del artefacto mismo, es decir, respecto al desarrollo de las habilidades para insertarlo en mi actividad cotidiana de uso.

La distinción entre un conocimiento descriptivo y un conocimiento por familiaridad en el caso de los conocimientos técnicos no deja de tener cierto interés. Podría incluso llegarse a afirmar la prioridad de este último, en la medida en que la posibilidad de engazar un artefacto en contextos determinados de uso dependiente de un saber práctico actualizado en habilidades conlleva algún tipo de anclaje en agentes con un tipo de conocimiento por familiaridad con el artefacto. Saber que x es tal o cual artefacto requiere, al menos colectivamente, que algunos agentes tengan un conocimiento por familiaridad de x en el sentido que sepan cómo usar x. Estos

agentes han de ser capaces de generar intenciones sobre la base de las propiedades funcionales identificables en el artefacto y estar dotados de un cierto conocimiento procedimental (ligado al uso, en este caso) que se hace efectivo sólo en la ejecución de habilidades. En la división del trabajo, otros agentes sociales no serían capaces de sostener pensamientos sobre *x* ligados a acciones concretas de inserción en actividades teleológicas intencionales determinadas por la caracterización funcional de artefacto, pero sí pensamientos de identificación de *x* como un cierto objeto que contribuye a determinados fines en general. Los pensamientos sobre *x* que están ligados a una familiarización práctica con el objeto aportan un punto de vista del agente en su interacción con el objeto que no está disponible para aquellos que sólo son capaces de sostener pensamientos descriptivos sobre *x* (descriptivos en el sentido que aquí nos interesa, es decir, que básicamente no involucran más que verdades en tercera persona sobre el uso del objeto, pero no sobre cómo me involucraría en acciones para el cumplimiento exitoso de su función).

Nuestra experiencia con el mundo técnico, primariamente con los objetos que categorizamos como artefactos, informa y sostiene pensamientos de acción. El saber práctico-técnico requiere que el sujeto capte aquellos conceptos de acción involucrados en las reglas que especifican los planes que llevan a la producción o al uso de los artefactos. El sujeto ha de poder sostener pensamientos de acción en los que están involucrados estos conceptos. Se puede decir que la clave a la hora de ofrecer una teoría del conocimiento técnico reside en una especificación de las condiciones de posesión de determinados conceptos de acción. Sin duda, la posesión de habilidades por parte del agente entra a formar parte de esta especificación, del mismo modo que la experiencia contribuye a la especificación de un núcleo de conceptos empíricos. Una primera forma, básica, de enriquecer el conocimiento práctico consiste en mejorar y combinar las capacidades y habilidades. Esto abre la posibilidad de sostener pensamientos de acción cada vez más complejos. Incide en el campo de posibilidades abiertas para la formación de intenciones.

Pero hay un segundo mecanismo de enriquecimiento del saber práctico, un segundo mecanismo que permite una mayor flexibilidad y complejidad: la articulación en forma de reglas de los saberes. Consideramos a la reglas, en primera instancia, como un tipo de descripciones de las acciones que permiten exhibir las condiciones normativas que explicarían el éxito. Además, las reglas, en la medida en que se formulan y se codifican explícitamente, sirven para ordenar un sistema de acciones, y regular la acción en un dominio concreto de aplicación, bien supuesto, bien explicitado en la formulación de la regla. La codificación en reglas puede incidir efectivamente en la mejora de las prácticas técnicas, ya que permiten el acceso a una consideración explícita de las razones por las que está justificada la práctica. Una vez que han sido formuladas, las reglas pueden ser modificadas, generalizadas y ampliadas sin involucrarnos en acciones efectivas y en el desarrollo de habilidades. Con ello, los procesos de investigación independientes de la práctica pueden contribuir a reconocer y examinar las condiciones de su validez y de su uso. La investigación técnica no es sino un modo de profundizar sobre la base de reglas en los contextos y las condiciones de aplicación de las mismas. El máximo nivel de

generalidad lo encontramos en las formulaciones científicas de las técnicas, expresadas usualmente de manera matemática y formal.

Esta forma de ver el problema sugiere también un modo de enfrentar la cuestión del denominado conocimiento tácito en las técnicas. Podríamos afirmar que el conocimiento práctico ligado a las técnicas no es sino el resultado que contribuye a que los sujetos sean capaces de representarse sus habilidades de modo que puedan integrarlas en procesos de formación de intenciones. Esto sugiere un modo de anclar los conceptos de acción técnica en habilidades no-conceptuales. Este anclaje no-conceptual (incluso, corporal) permanece en cierto sentido no tematizado, es decir, no puede ser formalizado de modo que sus características propias en cuanto experiencia práctica de habérselas con el entorno de objetos queden preservadas. Pero esto no quiere decir, en ningún caso, que estos aspectos, en la medida en que pasan a estar gestionados por las reglas y principios teóricamente tematizados, no formen parte de aquello que puede ser discutido temáticamente. Lo tácito mantiene una cierta irreductibilidad, pero no por ello deja de estar sometido al control temático y teórico de los sujetos. La ejecución de una habilidad no depende de la representación explícita de sus condiciones de éxito, pero la habilidad puede ser considerada teórica y explícitamente en cuanto al cumplimiento de tales condiciones. Pongamos por caso las habilidades esencialmente constitutivas de nuestras técnicas instrumentales: es claro que, a pesar del carácter personal y "tácito" del dominio de estas técnicas, no deja de ser explícitamente discutido el conocimiento allí involucrado, de manera abierta y pública. Esta dimensión tematizada del saber práctico se pone en juego en las controversias y disputas sobre la aceptación de los resultados de investigación, porque también los saberes prácticos pueden someterse a las exigencias epistémicas de la discusión pública. Las habilidades no son reducibles a listas de instrucciones; sería ingenuo pretender hacer explícito todo lo que está en la base de nuestra actividad cotidiana (a pesar de algunos conspicuos intentos por parte de ingenieros de inteligencia artificial). Sin embargo, esto no hace de las habilidades algo menos representable para el aprendizaje y la evaluación.

74

El conocimiento práctico proporciona igualmente una explicación de las dimensiones fundamentales de la normatividad de las intervenciones técnicas. El dominio de un saber práctico es inseparable de la comprensión por parte de los sujetos de las condiciones de éxito de sus planes de acción. Esta comprensión, articulada en la ejecución de habilidades de modo primario, asegura que el resultado exitoso no es pura casualidad. El hecho de que el agente tenga un acceso representacional a sus capacidades y habilidades no-conceptualmente ancladas en su incorporación práctica al entorno explica el que la organización y articulación de planes conduzca al éxito. De hecho, podría decirse que el saber práctico proporciona al sujeto, a un mismo tiempo, tanto una comprensión del mundo como su propio plan de intervención. Ambos, el mundo y el plan, se imbrican inextricablemente en la comprensión que proporciona el conocimiento técnico.

Dos dimensiones fundamentales de la normatividad técnica se derivan de las anteriores reflexiones: en primer lugar, la normatividad depende del control del mundo entendido como éxito y como logro de un sujeto, es decir, control fundado en

la comprensión de las condiciones de éxito de sus planes de acción. Esta primera dimensión de la normatividad técnica involucra no sólo la consecución de logros sino también en la calidad de esos logros. Una segunda dimensión concierne a la apertura de posibilidades, acción intencional para los agentes; en esta apertura de posibilidades se enraíza nuestra comprensión de la libertad en un sentido positivo.

4. La dimensión axiológica

De acuerdo con lo sugerido en la indagación de las dimensiones metafísica y epistemológica de la acción técnica, el origen de su dimensión axiológica se articularía alrededor del hecho de que la acción técnica supone la realización de una acción intencional. Pero, ¿cuál es la importancia de este hecho? Dicha importancia se advierte una vez que se presta específicamente atención a dos condiciones, entre otras, que satisface un agente que realiza una acción intencional.

La realización de una acción intencional significa, para decirlo rápidamente, que el agente ha diseñado un plan para producir ciertos estados de cosas que implican el logro de determinados fines deseados o metas. Quien actúa de esta manera satisface, al menos, los siguientes requisitos (Quintanilla, 1989): (1) es un agente capaz de poseer representaciones conceptuales y creencias sobre la realidad; (2) es capaz de asignar valores a determinados estados de cosas; (3) es capaz de desear que se realicen los que juzga más valiosos; (4) es capaz de componer representaciones sobre cursos posibles de acción; (5) está en condiciones reales de tomar decisiones, atendiendo a las contingencias del mundo, sobre la base de sus representaciones, deseos y valoraciones. O dicho de otra manera, el agente posee una comprensión potencial de las condiciones de éxito de su acción; y (6) es capaz de actuar satisfaciendo los puntos anteriores.

75

Entre todos estos requisitos, tres son los que aquí interesan. Por una parte, que el agente puede representarse diversos estados de cosas como objetivos hacia los que orienta su acción intencional de transformación y control de la realidad. Por otra, que su representación interna del estado de cosas o acontecimiento que corresponde a los objetivos y resultados puede identificarse con un contenido preciso coherente con un repertorio amplio de acciones concretas. Finalmente, interesa que el agente comprenda las condiciones reales bajo las cuales la realización de sus planes de acción alcanza el éxito práctico. Para decirlo en pocas palabras: el agente es capaz de generar objetivos y representarse posibles resultados que no están naturalmente dados. Por otro lado, estos objetivos y resultados son compatibles con diversos cursos de acción. Además, el agente de la acción técnica comprende bajo qué condiciones reales sus planes de acción alcanzan el control práctico del mundo. Es decir, no sólo se buscan diversos objetivos y se representan distintos resultados, sino que, además, esos objetivos y resultados suponen diferentes oportunidades de actuación productiva en la realidad con distinto grado de éxito práctico.

Sin embargo, ¿por qué destacar estos tres aspectos? Porque estos tres aspectos sostienen la fuente de la dimensión axiológica de la acción técnica. La acción técnica

supone la transformación de lo que es, de acuerdo con lo deseado o debido, en función de posibilidades objetivas de acción disponibles. Estas posibilidades de control del mundo, a su vez, vienen sugeridas y auspiciadas por el caudal de medios técnicos y no técnicos disponibles y perceptibles desde una cultura técnica determinada. Esto hace que la acción técnica se estructure en términos de exploración de objetivos, resultados o fines posibles y explotación inteligente de oportunidades concretas de planes parciales de control práctico del mundo compatibles con esos objetivos, resultados y fines. La fuente de la dimensión axiológica se configuraría, entonces, sobre este campo de posibilidades inscrito en la estructura misma de la acción técnica.

Los objetivos y resultados que se imaginan y representan no están desconectados de la representación de la información que proviene de los medios disponibles. O dicho de otro modo, las características del ámbito artificial para cierto grupo social en un momento dado de su historia (en el vocabulario de Ortega y Gasset [1992]: “la sobrenaturaleza”) no sólo es un vehículo de denotación de las necesidades y deseos actuales de los miembros de ese grupo social, sino que también es un mecanismo de provocación de deseos, objetivos, necesidades y metas futuras y diferentes de las existentes. Sin embargo, no todos los objetivos y resultados, cuya representación vuelven posible los medios, son realmente compatibles con los diversos cursos de acción aprovechables como oportunidades objetivas de actuación. Ni, por supuesto, todos los cursos de acción técnica (como planes parciales), imaginables a partir de la fijación de objetivos y resultados posibles, son efectivamente realizables o, dicho de otro modo, son realmente oportunidades objetivas de actuación. Objetivos, resultados y cursos de acción han de satisfacer tres condiciones (o posibilidades) básicas: han de ser posibles lógicamente, físicamente y técnicamente. Es decir, no han de ser lógicamente inconsistentes, ni pueden violar las posibilidades físicas establecidas por las leyes científicas, ni ser técnicamente irrealizables. Este último punto es especialmente importante porque hace a la disponibilidad de medios técnicos (artefactos) y capacidades suficientes para manipular pragmáticamente factores causales de modo de obtener los objetivos o resultados deseados y, además, científicamente posibles. En definitiva, la fuente de la condición axiológica se sitúa en la dialéctica entre la apertura de posibilidades que abren las representaciones de objetivos, resultados y cursos de acción, por una parte, y la realización oportuna de aquellas lógicamente, físicamente y técnicamente posibles, por otra. En este escenario, la fuente de la condición axiológica se entiende como un ámbito de oportunidades de acción dentro del cual tiene lugar el espacio de las acciones técnicas realizables con éxito práctico. De esta fuente dimanan los contenidos axiológicos básicos de los modelos normativos que empleamos para evaluar estas últimas acciones, contenidos que en su raíz refieren a los distintos grados de control del mundo que explicita la libertad positiva de los agentes de dicha acción.

76

5. Los textos

Los textos que componen este Dossier se enlazan de una u otra manera con las cuestiones retratadas en la presentación de las dimensiones metafísica,

epistemológica y axiológica que estructuran nuestra experiencia del mundo técnico. Fernando Broncano se propone elaborar la noción de agencia técnica suscribiendo como punto de partida la intuición de que las acciones técnicas son acciones intencionales. Sólo cuando la acción técnica es analizada desde la estructura de la acción intencional, nos encontraríamos en condiciones de elucidar en qué consiste la agencia técnica y cómo ella especifica (para decirlo con nuestras palabras) el sentido normativo de nuestra experiencia del mundo técnico. Su exploración metafísica de la naturaleza de la acción técnica se une naturalmente a la reflexión axiológica. Un aspecto (entre muchos otros) de esta unión merece una mención especial: nuestra capacidad de control de la realidad es condición de posibilidad de nuestra agencia técnica. Por consiguiente, valorar nuestras acciones técnicas supone, básicamente, valorar nuestros logros prácticos, esto es, nuestro poder efectivo en el control práctico de la realidad mediante la técnica. Esta perspectiva rescata consigo la elucidación del sentido primero que tiene la noción de poder dentro del ámbito técnico: poder es capacidad para poder hacer. Toda reflexión práctica sobre la técnica supondrá, entonces, en primer lugar un examen meticuloso de las condiciones en que se ejerce la agencia como control de la realidad.

Por el contrario, Andrew Feenberg analiza las razones que hacen que la tecnología se transforme en una amenaza al ejercicio de la agencia humana. Para este autor, su análisis básico de la acción técnica involucra un actor y un objeto en una relación de asimetría. Supone, por tanto, el ejercicio de un poder, entendido como dominación, allí donde actor y objeto son seres humanos. Desde este punto de vista, el poder tecnológico es interpretado básicamente como poder social que se corporiza a través de diseños que, para decirlo con sus palabras, “estrechan el rango de intereses y preocupaciones que pueden ser representados por el funcionamiento normal de la tecnología y las instituciones dependientes de ella”. El ejercicio de este poder tecnológico en las sociedades tecnocráticas actuales no sólo es causa de sufrimiento sino de daños reales al medio ambiente. En estas condiciones, sólo la democratización de la tecnología, entendida como ampliación del conjunto de los intereses políticos representados por los actores técnicos, podría devolvernos el ejercicio completo de la agencia humana.

Francisco Gil Martín, a su vez, reflexiona sobre la tecnología y la esfera pública en Jürgen Habermas, en franca diferencia con la interpretación esencialista de la filosofía de Habermas sobre la tecnología -popularizada, entre otros, por Feenberg. Su análisis muestra cómo las intuiciones habermasianas acerca de la normatividad de la acción racional y el uso público de la razón se encuentran en el trasfondo de la reflexiones de este filósofo sobre la ontología y epistemología de las técnicas, así como sobre las funciones de la esfera pública en el Estado de derecho que conciernen especialmente al control democrático de la tecnología.

Don Ihde analiza en su artículo cómo la fenomenología y la filosofía de la tecnología se enlazan entre sí. La aproximación fenomenológica a nuestra experiencia técnica muestra que la técnica no es pura exterioridad al cuerpo humano, al cuerpo donde encuentran su lugar las habilidades del agente que produce la experiencia técnica -algo que Kapp ya había, en cierto sentido, notado cuando

concibió la técnica como una enorme extensión de los órganos humanos. Nuestra experiencia técnica, de acuerdo con el análisis fenomenológico, supone una “relación de incorporación” en la que se integra lo humano y lo tecnológico, en la que los objetos son algo más que objetos externos con los que entro en relación con; por el contrario, son principalmente componentes de mi experiencia en cuanto abierta al mundo en mis áreas de sensibilidad. La apertura intencional al mundo de un agente incorporado otorga a las habilidades, como fue señalado en el análisis de la dimensión epistemológica, un papel esencial como productoras de una forma especial de conocer el mundo; mientras que las tecnologías son las mediadoras que modulan nuestras relaciones con el medio ambiente. En la hibridización de lo humano y lo técnico, que supone la “relación de incorporación”, no se trata tanto de reconocer un ideal de desarrollo para el propio hombre (i.e. un ideal que supondría una alabanza a los *cyborgs*), como de indicar que nuestra fenomenología humana está primariamente configurada técnicamente en relación con un mundo que está dotado ya de sentido para nosotros.

Finalmente, Carl Mitcham, Albert Borgmann y Frederick Ferré reflexionan acerca de la dimensión propiamente axiológica de la tecnología. Mitcham recorre las experiencias tecnológicas más relevantes del siglo veinte y examina las respuestas prácticas así como teóricas a las cuestiones éticas planteadas por tales experiencias. Borgmann y Ferré ofrecen razones por las cuales el estudio de las relaciones de la técnica con el mundo no es independiente del desarrollo de una filosofía de los valores. El primero explora en qué sentido la tecnología importa para la búsqueda y el logro de la felicidad humana. Especial interés reviste tanto su idea de que la tecnología se conecta con nuestra comprensión de la calidad de vida así como sus pensamientos acerca de las contribuciones de la tecnología a la persecución de la excelencia moral. Por su parte, Ferré analiza, desde la perspectiva del “organicismo personalista”, los problemas éticos que plantea la clonación de seres humanos en tanto que posibilidad técnica realizable. Se trata de una polémica posición filosófica que defiende el privilegio del hombre en tanto que persona y, contra la visión naturalista más difundida, la atribución de valores intrínsecos y grados de valor a la naturaleza.

Bibliografía

BRONCANO, F. (2000): *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, México, Paidós.

ELSTER, J. (1997): *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*, Madrid, Gedisa.

KAPP, E. (1978) : *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, 2d ed., Dusseldorf, Stern

LAWLER, D. (2003): "Las funciones técnicas de los artefactos y su encuentro con el constructivismo social en tecnología", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, Nº 1 vol. 1, pp. 27-71.

LEROI-GOURHAN, A. (1988): *El hombre y la técnica (Evolución y Técnica I)*, Madrid, Taurus.

ORTEGA Y GASSET, J. (1992): *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Madrid, Revista de Occidente.

PAPINEAU, D. (2001): "The Evolution of Means-End Reasoning", en D. Walsh (ed.) (2001), *Naturalism, Evolution and Mind*, Royal Institute of Philosophy Supplement 49, Cambridge, Cambridge University Press.

79

QUINTANILLA, M. A. (1989): *Tecnología. Un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco.

_____ (1998): "Técnica y Cultura", *Teorema*, XVII/3, pp. 49-69.

RAPP, F. (1981): *Filosofía analítica de la técnica*, Buenos Aires, Editorial Alfa.

VEGA, J. (2000): "La astucia de la razón en la técnica", *Arbor*, Nº 657, pp. 187-205.

La tecnología y la búsqueda de la felicidad*

Albert Borgmann (Albert.Borgmann@umontana.edu)
The University of Montana, Estados Unidos

La conexión entre tecnología y felicidad es un desafío para la filosofía. Este desafío puede enfrentarse si entendemos la tecnología como un proceso de mercantilización que es guiado por un patrón característico, el paradigma del dispositivo, y si diferenciamos entre la felicidad como el consumo de placeres y la excelencia moral como la devoción de cosas y prácticas focales. Estas clarificaciones y distinciones nos permiten reubicar y redimir el placer y avizorar una vida donde el placer y la virtud se encuentren reunidos para dar lugar a una genuina felicidad.

81

Palabras clave: tecnología, felicidad, mercantilización, consumo, virtudes, moral.

The connection between technology and happiness is a challenge to philosophy. It can be met if we understand technology as the process of commodification that is guided by a characteristic pattern-the device paradigm, and if we distinguish between happiness as the consumption of pleasures and moral excellence as the devotion to focal things and practices. These clarifications and distinctions allow us relocate and redeem pleasure and to envision a life wherein pleasure and virtue are joined to yield genuine happiness.

Key words: technology, happiness, commodification, consumption, virtues, moral.

* Versión original en inglés. Traducción de Diego Lawler (revisión de Claudio Alfaraz).

La tecnología y la felicidad han estado causándonos problemas con su inevitabilidad y vaguedad; la felicidad al menos desde la época de Aristóteles, y la tecnología desde la Revolución Industrial. No podemos sino perseguir la felicidad, aunque no podemos estar seguros de qué es y de si estamos o no alcanzándola. La tecnología es el medio ambiente del cual no podemos escapar, pero parece imposible decir en qué sentido es una bendición o un infortunio. Por consiguiente, la conexión entre la tecnología y la felicidad es doblemente impuesta y nebulosa. La filosofía tiene la importante tarea de clarificar estos problemas y limpiar el terreno para que puedan florecer nuestras mejores prácticas y aspiraciones.

Comencemos, entonces, con la tecnología. ¿Qué es la tecnología? ¿Qué le hace a nuestras vidas? ¿Es una fuerza constructiva o destructiva? Considérese la respuesta de Michael Shermer. Es el editor fundador de la revista Escéptica, director de la Sociedad Escéptica, columnista mensual de Scientific American, anfitrión del Seminario Escéptico en Caltech y autor de seis libros. Esto es lo que ha dicho:

En ningún caso creo que la tecnología sea destructiva. Pienso que virtualmente todos la adoptamos, incluso los tecnofóbicos, que la censuran en los artículos de las páginas de opinión de Los Angeles Times y el New York Times, pueden hacerlo gracias al manto de libertad que el rodillo de la imprenta les otorga, y creo que esto es terriblemente hipócrita. Todos usan la tecnología. Automóviles, aviones y tecnologías médicas que les han permitido vivir lo suficiente para escribir artículos de opinión en contra de la tecnología. Pienso que todo lo que es nuevo es extraño y causa alarma en la gente, y si bien esta situación siempre estará allí presente, se trata de habituarse a ella. Considérese, por ejemplo, la clonación. Se trata de algo que ocurrirá. No importa si el Congreso la prohíbe o no. Sucederá en algún lugar fuera de los Estados Unidos. Sucederá deliberadamente y en secreto en los Estados Unidos. Sucederá. Todos nos habituaremos entonces a ella y no será algo de especial importancia. Habrá otra cosa contra la que construir barreras.¹

82

En esta breve y sorprendentemente declamación antiescéptica, Shermer ha reunido muchas de las visiones estándares sobre la tecnología. De especial importancia para nuestros propósitos, él usa 'tecnología' en el sentido amplio de un fenómeno social y cultural que está basado en el conocimiento científico y que se expresa en máquinas y procedimientos tales como "aviones y tecnologías médicas". Está hablando de la tecnología moderna. Esta tecnología será el tema de lo que sigue.

Shermer correctamente señala que el dominio de la tecnología como fuerza cultural es ineludible. "Todo el mundo usa la tecnología", afirma Shermer. No obstante, uno de sus señalamientos posteriores es menos común. Shermer piensa que el progreso de la tecnología es inevitable. "Ocurrirá", afirma (respecto de una

¹ Disponible en www.pbs.org/kcet/closetothetruth/explore/learn_14.html on January 6, 2005.

tecnología particular). Podemos denominar a este punto de vista ‘determinismo tecnológico’.² El determinismo tecnológico puede ser optimista o pesimista. Shermer está del lado del optimismo. La tecnología hace florecer un “manto de libertad” y enriquece nuestras vidas con “automóviles, aviones y tecnologías médicas”.

Sin embargo, también hay deterministas tecnológicos que son pesimistas. La tecnología, dicen éstos, determina irresistiblemente nuestras vidas, pero al hacerlo nos deshumaniza, nos aliena en nuestra relación con la naturaleza y destruye el medio ambiente. Shermer denomina a estas personas ‘tecnofóbicas’. Otros las llaman románticas, distópicas o luditas. Shermer obviamente es un tecnofílico, y los tecnofílicos agrupan rutinariamente a todos los críticos de la tecnología en el infierno de la tecnofobia y la distopía.

Mucho más común que el determinismo tecnológico es lo que podemos denominar instrumentalismo tecnológico (Borgmann, 1984: 10-11). Ha sido bien recogido por Andrew Grove, el fundador y durante mucho tiempo CEO de Intel, cuando dijo: “la tecnología sucede. No es buena ni mala. ¿Es el acero bueno o malo?”.³ Las personas, por supuesto, tienen puntos de vista complejos y, a menudo, inconsistentes sobre la tecnología. Sin embargo, cuando dan cuenta explícitamente de ellos, frecuentemente afirman que la tecnología es un instrumento neutral respecto de los valores. Todo depende de cómo vaya uno a usarlo.

Hay obviamente algo de verdad en esto. Los escalpelos empleados en la realización de cirugías que salvan vidas están hechos de acero. Asimismo están hechos de acero los cuchillos y las armas para matar. También, en parte, los automóviles y los aparatos de televisión. Y estos artefactos además pueden ser empleados para el bien o para el mal. Sin embargo, sus impactos en la cultura contemporánea realmente no son valorativamente neutrales. No han dejado moralmente a la sociedad de la misma manera, y no parece plausible afirmar que lo que sucedió fue que la gran mayoría de las personas decidieron usarlos moralmente de la misma manera. Tenemos la intuición de que hay algo así como una cultura tecnológica con su propia combinación moral que requiere su propio análisis moral. Esta es una dimensión que el instrumentalismo tecnológico no logra alcanzar ni iluminar. De hecho, su propia petulancia moral tiende a ocluir la estructura moral profunda de la cultura contemporánea.

Podríamos decir que el instrumentalismo tecnológico es correcto pero superficial. El determinismo tecnológico, por el contrario, es profundo, pero incorrecto. Sin bien da lugar a cuestiones morales que son intrínsecas a la tecnología, es incorrecto cuando afirma que estamos, sin que podamos hacer nada, determinados por la tecnología. Hay decisiones morales que tomamos personal o políticamente para promover o limitar la tecnología. El instrumentalismo supone que estamos en completo control de la tecnología. El determinismo afirma que no tenemos control

² Véase Borgmann (1984: 9-10). Suelo denominar perspectiva “sustantiva” al determinismo tecnológico.

³ Disponible en <http://www.time.com/time/special/moy/grove/opener2.html>, 25 de enero de 2005.

alguno. Lo que necesitamos es una teoría de la tecnología que sea correcta así como reveladora, y que clarifique nuestra implicación con la tecnología.

Los puntos de vista sobre la felicidad están igualmente divididos. Immanuel Kant pensó que el mundo era demasiado inestable para permitir la búsqueda racional y efectiva de la felicidad. Si la omnisciencia tramase el curso de nuestras vidas se podría entonces garantizar la satisfacción de nuestros deseos.⁴ Thomas Jefferson, por el contrario, enlistó la búsqueda de la felicidad entre los derechos “inalienables” en la Declaración de la Independencia (Wills, 1979: 248-255). ¿Y quién se levantaría en armas para defender un derecho que nadie podría ejercer exitosamente?

Las perspectivas populares reflejan estas posiciones históricas. Cuando se pregunta directamente qué es la felicidad, la gente tiende a ser escéptica y relativista. Sobre gustos no hay nada escrito, afirman. La felicidad es una mascota cariñosa, dice el historietista Charles Schulz. Pero la mayoría de las acciones de la gente revelan intencionalmente una convicción diferente. La felicidad sería un montón de dinero y los placeres que el dinero puede comprar.

Podemos comenzar a vincular la tecnología con la felicidad y clarificar sus respectivas influencias sobre la calidad de nuestras vidas a través de elaborar un señalamiento realizado por Shermer. La tecnología promete libertad y prosperidad. La promesa tecnológica de libertad es particularmente reveladora. La libertad en cuestión no es política. La promesa no es liberarnos de la opresión, sino que es, por el contrario, liberarnos de las cargas de la realidad y de las demandas de las personas. Un automóvil realiza ambas funciones en una sociedad enriquecida. Nos libera de los límites de tiempo y espacio que constriñen a los peatones, del frío, el calor y la lluvia de las estaciones, y nos libera de las molestias de nuestros compañeros de viaje en un autobús o de los otros peatones en las calles.

La prosperidad tecnológica y la libertad tecnológica están cortadas por el mismo patrón, pero a menudo es lo opuesto. Al liberarnos de los límites de tiempo y espacio que tienen los peatones, los automóviles nos ofrecen una riqueza de destinos que exceden largamente aquellos que están disponibles para éstos últimos. La comida enlatada y congelada y el microondas nos liberan del trabajo de preparación de la comida y de la necesidad de ser pacientes, a la vez que promueven una mayor variedad de platos que los que podríamos preparar y cocinar en casa.

Todas las regiones y dimensiones cruciales de la vida han sido enriquecidas por la tecnología: el cobijo, la vestimenta, la comida, el transporte, la comunicación, la información y el entretenimiento. El enriquecimiento es un proceso continuo, y su presentación más pura ocurre en los anuncios publicitarios. Estos ofrecen la figura más clara, detallada y cautivante de la promesa de la prosperidad tecnológica así como de la libertad. Por tanto, el mensaje típico de un anuncio publicitario nos dice

⁴ Immanuel Kant, *Grundlegung der Metaphysik der Sitten*, pp. 394-96 y 417-19 en la edición de la Academia Prusiana.

que sus productos nos liberarán de la fiebre, de controlar el agua de la batería de nuestros autos, de apalear la nieve, etc. Asimismo, nos prometen enriquecer nuestras vidas con sonidos estéreos en nuestros autos, con una pantalla de televisión de alta definición, con un vodka cuyo sabor jamás hemos probado, etcétera.

Pensamos que la historia y la base de la liberación tecnológica y del enriquecimiento están bien entendidas. El proceso comenzó con la formación del capitalismo, fue impulsado por la Revolución Industrial, y fue intensificado a través de la investigación y el desarrollo científico. Esto es obviamente verdadero, y puede aprenderse mucho de la historia de la ciencia, la tecnología y la economía. Sin embargo, cualquier explicación del crecimiento de la tecnología fracasa al revelar la transformación de la vida moderna. Describe el aumento de una maquinaria que ha estallado en tamaño y en sofisticación, pero cuyos efectos parecen ser mayormente cuantitativos. Simplemente, hay más de todo.

Los recelos acerca de los efectos de la tecnología moderna sobre las prácticas tradicionales y los valores fueron elocuentemente hechos públicos ya en el siglo diecinueve por el victoriano Thomas Carlyle, por ejemplo, y el estadounidense Henry David Thoreau. No obstante, en relación con los propósitos de un análisis cultural y moral de la tecnología, fue Karl Marx quien vio claramente los rasgos más relevantes del proceso. Ese proceso característico ha sido conocido como mercantilización.

Karl Marx (2003: 49-148) mismo no tuvo un término singular para el fenómeno completo. Marx habló de la transformación de las cosas y las relaciones en mercancías. Fue el marxismo de cuño anglosajón de finales del siglo veinte el que nos dio los convenientes términos de mercantilizar y mercantilización. La mercantilización en su sentido más preciso y común es un término económico y refiere a la transformación de una cosa o una práctica en una mercancía (en alemán *Ware*), en algo que es para vender. O para decirlo con términos equivalentes, mercantilizar algo es traerlo desde fuera del mercado hacia el interior del mercado.

85

La mercantilización que más preocupó a Marx fue la del trabajo. El trabajo estaba habitualmente incorporado en las prácticas hogareñas o en las relaciones de confianza y dependencia entre el trabajador y el maestro feudal. El capitalismo creó un mercado donde los trabajadores vendieron y los capitalistas compraron trabajo, un mercado que un grado desorbitado favoreció al comprador. Sin embargo, Marx también fue consciente de la mercantilización de bienes tales como el trigo, los relojes, el lino y los limpiabotas.

Más interesante aún, Marx era consciente de la riqueza de las condiciones de las que fueron separadas las cosas y las relaciones, y que se perdieron, cuando esos ítems fueron incorporados al mercado (Marx y Engels, 1999: 44-59). Pero algunas de aquellas condiciones eran, por supuesto, opresivas, laboriosas o embrutecedoras e inaceptables para Marx así como son hoy inaceptables nosotros. Por lo tanto, Marx propuso dividir la mercantilización capitalista en sus partes productivas y distributivas. Aceptó la primera y predijo la conversión de la segunda desde la

distribución desigual, basada en la propiedad privada, a la distribución igualitaria basada, memorablemente, en el comunismo.

Mientras que la perspicacia analítica de Marx marcó un hito, sus propuestas de reforma o predicciones fueron colosales fracasos. Realmente hubo dos fracasos. Uno ha devenido tan obvio que es generalmente aceptado. La afirmación comunista de que la maquinaria tecnológica productiva puede ser central y racionalmente planeada y dirigida resultó falsa, y mirada en retrospectiva aparece como arrogante. El otro fracaso, velado y subyacente, concierne la afirmación moral que estaba implícita en la socialización de la maquinaria productiva -que ella habría de pacificar la agitación cultural que había sobrevenido con el proceso de mercantilización y que reconciliaría a la gente con las pérdidas morales que habían sufrido a través de la Revolución industrial. Debido al fracaso económico del comunismo, las condiciones culturales que habrían producido evidencia inequívoca sobre si el comunismo hubiera o no tenido éxito o fracasado moralmente nunca se realizaron. ¿Quién puede saber algo sobre esto último? Sin embargo, hay una razón para creer que el segundo fracaso habría sido tan masivo como el primero.

La eventual sociedad sin clases habría de construir para todos una vida con igualdad de libertad y prosperidad. Ninguna sociedad de esta clase ha sido nunca establecida. Sin embargo, hay una gran cantidad de bolsillos de la clase media próspera que se han aproximado a esas condiciones. ¿Cuál es la calidad de vida bajo esas condiciones? ¿Representa la reconciliación de la naturaleza y la humanidad por la que el joven Marx abogó o la vida libre y creativa que habría de ser el beneficio de la sociedad comunista?

86

La medida de la calidad de vida es una tarea que la ciencia social ha estado desatendiendo por largo tiempo, en parte porque parece algo muy poco claro y por lo tanto interminablemente controvertido qué es exactamente la calidad de vida. Una cosa se piensa como obvia -la calidad de vida es de alguna manera la contraparte del estándar de vida, la supuesta clara medida cuantitativa del bienestar colectivo: tómese la suma de todos los bienes y servicios producidos en un país durante un año -el producto bruto interno (PBI)- y divídaselo por la población. Sin embargo, hay de hecho dos vías sólidas y complementarias para medir lo que parece tan elusivo, a saber, el bienestar moral, cultural o espiritual de la sociedad. Una representa un abordaje objetivo y la otra un abordaje subjetivo. Objetivamente, hay parámetros morales de excelencia que son ubicuos a través de las culturas y la historia (Seligman, 2002: 29-33). En nuestra cultura dichos parámetros se denominan virtudes, y las seis virtudes típicas son la sabiduría, el coraje, la amistad, la justicia, la autodisciplina y la gracia. La autodisciplina ha sido tradicionalmente llamada temperancia. Lo que denomino gracia combina, para decirlo rápidamente, lo que entre las virtudes teológicas cristianas se quiere decir con fe y esperanza. Más ampliamente, es la toma de conciencia y la práctica de aquellas cosas que pueden agraciarnos nuestras vidas -las artes, filosofía, literatura, poesía o religión. El test subjetivo de la calidad de vida supone preguntarle a una muestra representativa de la población si están o no felices con sus vidas. En suma, la calidad de vida tiene dos aspectos, excelencia moral amplia y felicidad.

Las ciencias sociales no han investigado la excelencia moral directamente y consistentemente. Ellas han, sin embargo, recogido una gran cantidad de material que indirectamente y significativamente se relaciona con la cuestión: ¿cuál es el estado de la excelencia moral en, digamos, los Estados Unidos? Para comenzar con la sabiduría, no hay para sorpresa de nadie ninguna medida provista por las ciencias sociales. Pero hay piezas de la ciencia social que encajan dentro del concepto de sabiduría si por sabiduría significamos la perfección del conocimiento, la integración de la información acerca de las principales dimensiones de la realidad en una visión coherente y penetrante del mundo. Estas dimensiones incluyen al menos astrofísica, geografía, teoría evolucionista, historia y política. Hay de hecho encuestas y estudios que nos dicen cuál es el dominio que la gente tiene de estas dimensiones que caracterizan a la sabiduría.⁵

El coraje ha sido una causa de ansiedad en el periodo moderno desde que para la mayoría de los ciudadanos de los países industrializados modernos las escuelas de coraje han estado desapareciendo -la guerra y los cambios de la naturaleza (Miller, 2000). Pero hay una continua necesidad de compromiso físico y de vigor, que se manifiesta en estar preparados para buscar y enfrentar las demandas del ejercicio y los deportes. Aquí, nuevamente, hay mucho material sobre los hábitos y el estado de forma física de la gente (Stein, 2004).

La amistad en sentido amplio es sociabilidad, práctica de la hospitalidad, socialización, e involucramiento comunal. En sentido estrecho, esto es, aquel que se refiere a Aristóteles, la amistad es el lazo más cercano y eminente entre dos personas, lo que en nuestra cultura se denomina matrimonio. Hay mucha investigación disponible tanto en lo referido al nivel común de sociabilidad así como al estado de matrimonio (Myers, 2000: 36-59).

87

La justicia en su significado mínimo refiere al orden de la sociedad, al imparcial respeto de las reglas y al sentido de seguridad resultante. En un sentido más amplio, la justicia asegura las libertades básicas, y en un sentido aún más fuerte la justicia concierne la justa distribución de los frutos del sistema cooperativo que denominamos sociedad. Este último sentido es el sentido crítico que encuentra esta noción en las democracias prósperas, y hay abundantes datos sobre la imparcialidad y los grados de igualdad nacional e internacional.⁶

La temperancia es el disfrute saludable y moderado de los placeres. En la disposición paradigmática que hemos estado considerando, entre los placeres que llevan la delantera están la comida y la televisión, y hay buena investigación sobre los efectos de ambos.⁷

⁵ Hay más material reunido y digerido en Robert Putnam (2000). Hay una vasta literatura sobre la calidad de vida. Daré muestras de ello en esta y las siguientes notas. National Science Foundation (2004). Véase, además, Michael X. Delli Carpini y Scott Keeter (1996).

⁶ "AQuarter-Century of Growing Inequality," disponible en www.inequality.org/facts.html, 15 de julio de 2004. Klaus Deininger and Lyn Squire, "Measuring Income Inequality," Cambridge, MA: Harvard Institute for International Development, 1996.

⁷ Véase D. Myers (2000); R. Kubey y M. Csikszentmihalyi (1990).

El estado de gracia es por lejos el más difícil de evaluar empíricamente. Se trata ciertamente de un asunto prominente. Se dijo que los valores morales decidieron las elecciones presidenciales en los Estados Unidos en 2004. Hay investigación sobre la visita a museos y la presencia en la iglesia (Putnam, 2000: 65-79, 423). ¿Pero son los Estados Unidos un país verdaderamente grácil o digno? ¿Es un país cristiano como frecuentemente es declamado en voz alta? ¿Se distingue la sociedad de Estados Unidos por el espíritu de caridad y el perdón que está en el corazón de la Buena Nueva?

Más arriba he resumido lo que la investigación empírica nos dice acerca de la calidad de vida objetiva en los Estados Unidos. Debo hacer notar las únicas y ricas oportunidades que la moderna tecnología nos ha dado para alcanzar un alto nivel moral y de excelencia cultural. El conocimiento no ha estado nunca antes disponible tan rápida y abundantemente. La gente común no ha tenido nunca tanto tiempo libre para actividades atléticas. Los amigos y esposos nunca antes pudieron buscar tan confidentemente una compañía segura y extensa en el tiempo. La habilidad para proveer una poderosa asistencia a aquellos que se encuentran en la pobreza y en la miseria nunca ha sido tan rápida para las naciones prósperas.

En lo que se refiere a los Estados Unidos, la evidencia relacionada con la calidad de vida cultural y moral es condenatoria. La gente en los Estados Unidos es decente. Se sienten obligados por las leyes, son moderados en sus convicciones y tolerantes de la diversidad (Fiorina, 2005). Sin embargo, en este país estamos condenados por nuestras posibilidades. No sólo podríamos hacerlo mucho mejor sino que debemos hacerlo. Y tal y como están las cosas, en cuanto personas comunes somos demasiado ignorantes del mundo en que vivimos, nos encontramos demasiado cómodos en nuestro consumo, nos mostramos demasiado dispuestos para abandonar nuestros compromisos de pareja y obligaciones sociales, somos demasiado indiferentes respecto de la indigencia y la opresión; y en nuestra condición de cristianos, no somos portadores de buenas nuevas.

¿Pero cómo nos sentimos acerca de nosotros mismos y de nuestra situación? ¿Cuán satisfechos estamos con nuestras propias vidas? ¿Somos felices? Esto trae a colación el lado subjetivo de la calidad de vida. La búsqueda de la felicidad es una cuestión particularmente desconcertante para la ética que dominó la filosofía anglo-norteamericana desde la mitad del siglo diecinueve hasta la segunda parte del siglo veinte. Su declamado objetivo fue maximizar la felicidad para la totalidad de la población de una sociedad particular.

Para maximizar se tiene que medir. Pero no fue encontrada ninguna vara para medir la felicidad. Tempranamente en el siglo veinte los economistas se desesperaron para encontrar la vara de medir y declararon que la gente demostraba lo que los hacía felices a través de lo que de hecho hacían. Sus preferencias se revelaban en sus acciones, esto es, a través de sus elecciones, y esto significaba a través de sus compras. Entonces, en teoría, las preferencias de la gente se ordenarían (ordinalmente) sin una vara de medir (cardinalmente), y cualesquiera medidas prácticas que fuesen necesarias podrían ser hechas con dinero.

En la práctica, entonces, la felicidad se ató al dinero, y la maximización de la felicidad provino del aumento del producto bruto doméstico per cápita, esto es, del estándar de vida. El escepticismo acerca del significado de la felicidad, la equivalencia de la felicidad con el dinero y la dedicación a mejorar el estándar de vida todavía constituye la dominante ética de los Estados Unidos, aunque no la ética exclusiva.

Esta ética nunca ha existido sin sus críticos severos. Pero la crítica ha entrado en una nueva fase a través de la investigación social que evita los escollos del resentimiento y la moralización. Dicha investigación ha minado los supuestos básicos de las políticas sociales actuales. Se ha mostrado que la felicidad, pensada como satisfacción con la vida propia, es de hecho un concepto válido cuya prevalencia puede ser confiablemente establecida (Frey y Stutzer, 2002). La aplicación de este hallazgo ha mostrado que la felicidad y el dinero no crecen conjuntamente. Sin embargo, sí crecen conjuntamente, en el caso de los individuos y las sociedades, cuando el punto de salida o comienzo es la pobreza. Pero tan pronto como es alcanzado un nivel moderado de prosperidad económica, esta última puede incrementarse dramáticamente mientras que la felicidad permanece igual o incluso decrece.

De forma no sorprendente, también ocurre que la gente es un juez empobrecido de aquello que la haría feliz. Regularmente y, según se hace evidente, incorregiblemente sobreestima la cantidad y duración del placer que traerá una compra particular. En la búsqueda de la felicidad, la gente sistemáticamente avanza en la dirección incorrecta (Kahneman, 1999: 3-25).

89

Así como la tecnología parece facilitar la búsqueda de la excelencia moral, así también debería hacer más realizable la felicidad. “La felicidad”, dijo Kant, “es la satisfacción de todos nuestros deseos, exhaustivamente en relación con su variedad, intensivamente en relación con sus distintos grados, así como extendida en el tiempo de acuerdo con sus respectivas duraciones”.⁸ Esto suena como la descripción del trabajo para el poder y la sofisticación de la tecnología.

No obstante, pensar meramente en la tecnología como una disposición auspiciosa para la búsqueda de la excelencia y la felicidad es caer en la superficial concepción instrumental de la tecnología. La cuestión sobre la que tenemos que interrogarnos es la siguiente: ¿es la tecnología una forma de cultura directamente implicada en nuestro fracaso para perseguir la excelencia cultural así como en la futilidad de nuestra búsqueda de la felicidad?

Para obtener una repuesta debemos retornar a los efectos de la mercantilización. La intuición de Marx de que la mercantilización conduce a un empobrecimiento de la vida fue desviada por su aceptación exenta de revisión crítica de la mercantilización de la producción y su deficientemente concebido remedio para los males del

⁸ Immanuel Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, p. A806.

consumo de mercancías. Lo que se necesita es una articulación de los efectos culturales de la mercantilización, o para ponerlo de manera equivalente, se necesita una distinción entre la mercantilización cultural y económica.

La mercantilización cultural es el distanciamiento de una cosa o práctica de su contexto temporal, espacial y social de compromiso y entendimiento. La mermelada de frutilla en un ambiente pre-tecnológico fue el punto focal de una rica red de tiempos, lugares y relaciones familiares. El padre se encargaría de su plantación en la primavera. Los niños y niñas de su desmalezamiento de la plantación hasta el fin del otoño. Al siguiente verano, ellos levantarían las frutillas. La madre las limpiaría y las reduciría a mermelada, a su vez llenaría tarros para contenerla en moldes. Los tarros terminarían en una repisa en el sótano, y en el invierno serían abiertos para nutrir y deleitar a la familia.

Esta textura de jardín, cocina y despensa, de manos sucias y dulces sabores, de trabajo monótono y habilidad, de previsión y placer ha desaparecido para la mayoría de nosotros, llevado ahora adelante por trabajadores y maquinarias invisibles que producen una mercancía que termina entre miles de otras mercancías en una góndola de supermercado. Hay un patrón en este proceso de cambio. La mercantilización es un aspecto del mismo, y dicho proceso finaliza en la particular disponibilidad de la mercancía -que está típicamente disponible de manera instantánea, ubicua, fácil y segura.

90

La mercantilización siempre descansa sobre la mecanización, sobre alguna maquinaria (en un sentido amplio) que desplaza y racionaliza las disposiciones tradicionales y las relaciones personales. La maquinaria está típicamente oculta para nosotros, por ignorancia en el caso de la mermelada de frutilla, por sofisticación y encierro en un recinto en el caso de un Asistente Personal Digital (PDA) Blackberry. Como la tecnología de la información ilustra bien, la maquinaria también tiende a reducirse incluso cuando se vuelve más poderosa. A su turno, la mercancía deviene más prominente y glamorosa.

El patrón de esta conjunción de mecanización y mercantilización y de maquinaria y mercancía puede denominarse el paradigma del dispositivo.⁹ ¿Qué luz echa sobre la búsqueda de la excelencia y la felicidad? La aplicación de la tecnología, especificada como la aplicación de un paradigma del dispositivo, al hambre y la enfermedad ha incuestionablemente eliminado la miseria indecible. Ser incapaz de alimentar a los niños propios o verlos morir de difteria es de las peores experiencias que uno puede tener. Ser capaz de tener a los propios hijos vacunados y comprar comida para ellos en el supermercado, son excelentes logros, vistos desde una perspectiva histórica.

La psicología reciente, sin embargo, ha dado apoyo empírico a algo que siempre habíamos sospechado y observado anecdóticamente -consideramos nuestras

⁹ Respecto de las comunidades de celebración, véase mi Borgmann (1992: 126-147).

bendiciones como dadas, ellas se funden en el poco conspicuo trasfondo cotidiano. Pero la cura para la indiferencia resultante no es seguramente la temporaria recreación de la miseria para entonces dar lugar a la reconstitución de la liberación desde el azote de la enfermedad y el hambre. Debemos, en cambio, reconocer que hemos estado llevando el paradigma del dispositivo a lo largo de una gradiente desde la genuina descarga hacia la distracción debilitante.

Hemos permitido que el paradigma del dispositivo invada y colonice los centros mismos de nuestras vidas. La cultura de la mesa, la conversación y la información, el ámbito de las artes, los hábitos de la sexualidad, todo esto ha sido modificado. Cada uno de nosotros puede emplear el paradigma del dispositivo como un instrumento diagnóstico para ver cómo nuestra comida, nuestro entretenimiento, nuestra experiencia sexual han devenido disponibles prácticamente en cualquier lado, en cualquier momento, sin esfuerzos ni peligros.

Lo que tanto seduce de las mercancías es sus apelaciones a los placeres supremamente puros, purificados de todo dolor y de necesidad de paciencia, dulces. El disfrute de tales placeres tecnológicamente refinados es el consumo, y el curso del consumo es la adaptación. "Este proceso, llamado habituación o adaptación", dice Seligman (2002: 105), "es un hecho neurológico inviolable de la vida". Los placeres tecnológicos tienen una vida corta. Después de un mes, mi centelleante y nuevo modelo de auto deportivo me da solamente la mitad de placer que sentí cuando por primera vez me prendí a su volante. Al cabo de un mes más, sólo me otorga la mitad de ese disminuido placer, y así hasta llegar a cero. Aún más, el placer que reemplaza al que se ha desvanecido necesita ser más fuerte que sus predecesores. El nuevo auto tiene que ser más rápido, más ostentoso, y más confortable.

91

Lo que vuelve hartos difícil romper el hechizo del consumo es una conspiración de dislocadas inclinaciones y arraigadas expectativas. Nuestra inclinación incurable es esperar grandes y duraderos placeres de la novedad. Esta inclinación, una fuente de esperanza y energía en circunstancias premodernas, nos esclaviza en la rutina hedonística en un entorno de afluencia tecnológica. Al mismo tiempo, el arte de la publicidad y la no cuestionada solemnidad de la política pública refuerzan nuestra fútil creencia de que un mayor consumo traerá mayor felicidad.

Pero la psicología tiene también buenas noticias. El antídoto del consumo es el compromiso (Seligman, 2002:125-161). La tarea, por supuesto, no es reinstaurar los compromisos dolorosos de la miseria y la privación, sino descubrir aquellas cosas y prácticas que recrean y preservan los lazos de interacción y entendimiento con un lugar, con las estaciones, con la tradición, y, sobre todo, con la gente. Podemos llamar a esto último cosas y prácticas focales; y ellas estarán en una provechosa asimetría con respecto a la tecnología (cfr. Borgmann, 1984: 155-249).

Tómese como un ejemplo la cultura de la mesa. Mientras la comida tecnológica está disponible siempre y en todo lugar, una cena tiene su tiempo propio al anochecer y su lugar en el comedor. Mientras que el origen del Big Mac de McDonald está oculto por la maquinaria de la agricultura, la tecnología de los alimentos, el sistema de

transporte, y demás, la comida de la cena remite al menos al horno de la cocina, las habilidades de nuestras esposas, las tradiciones de nuestra familia, y, si eres afortunado, puedes remitir la cena al mercado de la granja y desde allí hacia lo que tu región geográfica y las estaciones hayan generado o producido. Mientras que la comida tecnológica puede ser consumida en tu escritorio o en el anonimato del aeropuerto, la comida de la cena reúne a las personas en la amistad.

Aunque es generalmente posible categorizar las características de las cosas y prácticas focales, es importante darse cuenta que estrictamente hablando la noción de compromiso focal no constituye una norma ética que pueda ser ilustrada e instanciada de diversas maneras. En el orden de la significación moral, tu particular cosa y práctica focal son lo primero y lo último. Ellas son auto-garantizadoras y fines en sí mismos. Para estar seguros, ellas alcanzan el mundo y lo iluminan, y exhiben tipos y muestran características de similitud entre sí. Pero todo esto es derivativo y secundario. Lo que es crucial es que la gente de lugares y culturas particulares tienen que descubrir y cultivar aquellas cosas y prácticas que están enraizadas o puedan enraizarse sus lugares y tiempos respectivos.

Una característica que las cosas y prácticas focales típicamente comparten es que ellas fomentan la amistad. La amistad, recordamos, es una de las virtudes estándares, y este recordatorio nos permite trazar un camino que va desde las virtudes hacia las prácticas y cosas focales, por un lado, y el placer, por el otro. Las virtudes son habilidades morales, habitualmente ejercitadas. Las habilidades, sin embargo, son competencias específicas. La mayoría de las habilidades de nuestros ancestros cazadores y recolectores se han evaporado, no porque ellas fracasaran en ser admiradas y veneradas, sino simplemente porque el escenario metropolitano no provee un contexto en el cual ellas puedan florecer. Así también ocurre con la amistad. Su estado típico es tan deplorable porque una cultura que fuertemente nos entusiasma a retrotraernos a nuestros nichos individuales de confort, conveniencia y consumo es poco hospitalaria con la amistad.

La filosofía de la tecnología abre nuestros ojos a la injuriosa indiferencia de la tecnología para con la adquisición y manutención de las virtudes. La noción de cosas y prácticas focales en el ámbito personal así como en la celebración comunal en el ámbito público provee instrucción para conformar el hogar y el foro de manera que ellos una vez más permitan que las virtudes florezcan.¹⁰ Las virtudes a su turno reubican y redimen el placer. El placer de consumir comida cuando se ubica en la cultura de la mesa y gira alrededor de la amistad, recupera el espacio y el tiempo adecuado, así como el temperamento, que da lugar a un placer duradero y memorable. Cuando el compromiso, la virtud y el placer son reunidos de esta manera, podemos tomarnos un descanso respecto de la búsqueda de la felicidad.

¹⁰ Respecto de las comunidades de celebración, véase Borgmann (1992: 126-147).

Bibliografía

BORGMANN, A. (1992): *Crossing the Postmodern Divide*, Chicago, University of Chicago Press.

_____ (1984): *Technology and the Character of Contemporary Life*, Chicago, University of Chicago Press.

DELLI CARPINI, M.X.; KEETER, S. (1996): *What Americans Know About Politics*, New Haven, CT, Yale University Press.

FIORINA, M.P. (2005): *Culture Wars?*, New York, Pearson Longman.

FREY, B.S.; STUTZER, A. (2002): *Happiness and Economics*, Princeton, Princeton University Press.

KAHNEMAN, D. (1999): "Objective Happiness," *Well-Being*, Kahneman, Ed Diener, Norbert Schwarz (ed.), New York, Russell Sage.

KUBEY, R.; CSIKSZENTMIHALYI, M. (1990): *Television and the Quality of Life*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.

MARX, K. (2003) [1872]: *Das Kapital*, Cologne, Parkland Verlag.

93

MARX, K. y ENGELS, E. (1999) [1848]: *Manifest der Kommunistischen Partei*, Hamburg, Argument Verlag.

MILLER, W.I. (2000): *The Mystery of Courage*, Cambridge, MA, Harvard University Press.

MYERS, D. (2000): *The American Paradox*, New Haven, CT, Yale University Press.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2004) "Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding". Disponible en: www.nsf.gov/sbe/srs/seindoz/c7/c7s1.htm

PUTNAM, R. (2000): *Bowling Alone*, New York, Simon and Schuster.

SELIGMAN, M. (2002): *Authentic Happiness*, New York: Free Press.

STEIN, R. (2004): "Obesity Passing Smoking as Top Avoidable Cause of Death," *Washington Post*, 10 de marzo, p. A01.

WILLS, G. (1979): *Inventing America: Jefferson's Declaration of Independence*, New York, Vintage Books.

La agencia técnica

Fernando Broncano (ibroncan@hum.uc3m.es)
Universidad Carlos III de Madrid, España

Este artículo analiza la agencia técnica desde las dos dimensiones básicas que constituyen el espacio normativo de la tecnología. Por una parte, la apertura del espacio de posibilidades de transformación del mundo. Esta dimensión está enlazada a la valoración de la novedad como componente esencial del progreso técnico y al principio de precaución como único principio político de la tecnología. Por otra parte, la capacidad de realización efectiva de las acciones técnicas que se pretenden. Esta dimensión se refiere al grado de control sobre un aspecto de la realidad que introduce una nueva tecnología. Finalmente, el artículo reflexiona sobre los distintos sentidos que se han atribuido a la idea de control y sus respectivas consecuencias filosóficas para pensar la agencia humana en el ámbito de la tecnología.

95

Palabras clave: agencia, normatividad, acción intencional, control, poder.

This article analyses the technical agency from the two basic dimensions that constitute the normative space of technology. On the one hand, the opening of the space of possibilities for the transformation of the world. This dimension is linked to the valuation of novelty as an essential component of technical progress and to the precautionary principle as the only political principle of technology. On the other hand, the effective capability of realization of the pursued technical actions. This dimension is referred to the degree of control over an aspect of reality introduced by a new technology. Finally, the article reflects on the different senses that have been ascribed to the notion of control and their respective philosophical consequences to think human agency in the sphere of technology.

Key words: agency, normativity, intentional action, control, power.

El espacio normativo de la tecnología está constituido de forma esencial por dos dimensiones respecto a las cuales consideramos si tal o cual artefacto técnico es un logro humano en una particular situación y contexto. Una de ellas es la expansión de las capacidades del sujeto particular (individual o colectivo) que produce la ampliación y apertura del espacio de oportunidades accesibles, y que es realizada como “diseño” de lo que será un nuevo objeto en el poblamiento de lo real. Esta primera condición tiene que ver con una de las dimensiones de la libertad: la que está unida a la imaginación de alternativas deseables. Es una dimensión necesaria para el ejercicio de la agencia entendida como capacidad de transformación de la situación presente, pues, como sabemos, los humanos no tienen simples conductas, su modo de existencia es la acción intencional, que implica el dominio de las posibilidades imaginadas como componente esencial de la motivación. Sin embargo, por necesaria que sea, la dimensión de apertura de la realidad cualifica solamente una parte de la agencia humana. Más allá, valoramos además que los logros sean logros humanos, logros propios, logros en los que el estado de cosas pretendido sea un producto de la acción y solamente de la acción, y no un resultado causado por el azar lleno de consecuencias no buscadas. No siempre se cumple de manera completa esta condición y, para ser realistas, de hecho casi nunca. La regla es, por el contrario, la ubicuidad de las consecuencias no queridas de la acción, que las acciones humanas alcancen sólo en parte al cumplimiento de los deseos; en otras, por el contrario, cambian la trama de las cosas y producen o pueden producir consecuencias ajenas no buscadas o, peor aún, extremadamente temibles y no deseadas. “El camino del infierno está empedrado de buenas intenciones” dice el refrán, enseñándonos la primera lección de la prudencia.

96

El saber que hay consecuencias no queridas es el fundamento metafísico del principio prudencial de precaución ante las realizaciones novedosas. Es un principio regulador que poco a poco va conformando las legislaciones más sensatas de las sociedades que son conscientes de su poder técnico pero también de los riesgos inducidos. Para quienes solamente ven la novedad como la dimensión esencial del progreso, el principio de precaución se convierte necesariamente en el único principio político de la tecnología. Pero la novedad es solamente una de las formas que asume la agencia humana. La segunda es la que nos permite propiamente cualificar la agencia como agencia: la capacidad de realización efectiva de lo que se pretende. Y es ésta la dimensión normativa que está en el trasfondo de lo que generalmente se entiende como eficacia técnica (Quintanilla, 1986; Queraltó, 2003). La idea de eficacia contiene estratos y facetas múltiples que han dado lugar a numerosas discusiones acerca del lugar más o menos central que ocupan en la racionalidad técnica. Los dos más importantes son, el primero, la economía de medios respecto a los fines, que hizo que los críticos de la escuela de Frankfurt mezclasen la racionalidad económica y la tecnológica como partes de una misma idea menguada de racionalidad; el segundo, la idea de rendimiento entendido desde la termodinámica como el menor gasto energético que depara la mayor potencia. No son ninguno de los dos elementos despreciables del diseño técnico, pero no constituyen el núcleo normativo de la técnica. No la racionalidad económica por una razón empírica: la técnica implica generalmente un desbordamiento del espacio de cálculo económico. La introducción de una nueva tecnología puede o no hacerse por

la búsqueda de un nuevo beneficio, pero en general la historia de la innovación tecnológica sería inexplicable si hubiera estado sometida a las reglas del mínimo costo.¹ En lo que respecta al rendimiento de potencia, es sin duda un considerando importantísimo en el diseño de artefactos pero lo es entre otros muchos valores que conforman la idea de buen diseño. Por citar solamente un escenario bien conocido, la economía energética puede ser de valor más bien secundario cuando nos situamos en un ámbito en el que estamos deliberando sobre diversas alternativas energéticas, algunas de las cuales, pongamos por caso, quizá sean menos eficientes pero son ecológicamente más deseables.

El núcleo esencial normativo, que está presente de forma distinta en los anteriores valores, y que en general determina el peso de todas las deliberaciones, es el grado de control sobre un aspecto de la realidad que introduce una nueva tecnología. La fuerza normativa de este criterio deriva de que es un elemento constitutivo de la agencia humana: establece el grado de dependencia metafísica entre el plan o representación de la acción y el resultado conseguido.

La idea de control ha sido interpretada como el pecado original de la tecnología, como el manifiesto de la soberbia humana y su desprecio por una naturaleza degradada a bien de consumo. Desde los críticos pesimistas de la tecnología al moderno pensamiento feminista sobre la técnica se ha entendido que control es voluntad de poder, dominación y rapiña. No negamos, al contrario, que sea una parte consustancial a la lógica del capitalismo. No negamos, al contrario, que en la sociedad del deseo haya un punto de locura y ceguera a las consecuencias de unas vidas y una civilización asentadas en el consumo sin sentido. No negamos, al contrario, que en la lógica de los poderosos ilusionados con la fuerza simbólica de los cacharros técnicos, el desprecio a todo lo que no sea la pura adoración sin contexto del artefacto constituya la regla de muchas alternativas tecnológicas: el cacharro más grande, el más poderoso, el más brillante, cueste lo que cueste y cause lo que cause. Pero no es esto lo que pretendemos defender en nuestra presentación de la normatividad de la tecnología. Antes bien, por el contrario, el control de la agencia es, debe ser, un supuesto previo a todas estas situaciones particulares históricas de cómo se ordena una civilización particular. El control es más bien algo que está situado en estratos más profundos de la acción humana, es una condición de posibilidad (parcial) de cualquier agencia. La moral misma supone el control de la acción: deber implica poder, algo que a veces se olvida en de las consideraciones puramente intencionales de la moral. Y poder, en este sentido, es poder hacer y no poder desnudo.

97

¹ En Broncano (2000) hemos insistido en que la creatividad técnica no puede explicarse por razones de beneficio, entre otras cosas porque es la introducción de una nueva técnica la que modifica los espacios de decisión en los momentos más importantes, y así ha sido entendido por la tradición schumpeteriana en economía. Pero es que además, si nos atenemos a la historia, y consideramos que los principales desarrollos técnicos contemporáneos tienen mucho que ver con los desarrollos militares, no es difícil mostrar que tales desarrollos son difícilmente achacables a consideraciones económicas. Por el contrario, como muestran los déficits de los grandes estados militares, la carrera de armamentos es más que otra cosa un derroche económico. Esta tesis ha sido defendida con cuidado histórico referido al caso americano y a la introducción de la automatización (que será el caso paradigmático considerado en este capítulo) por Noble (1984). Para el caso de la primera industrialización soviética es extremadamente interesante Graham (2001).

Lewis Mumford (1970), el más conocido y persistente de de los críticos culturales de la tecnología, sostiene que hay un hilo conductor en la avaricia de poder a lo largo de todo el proyecto científico. La revolución científica, sostiene Mumford, significó en su desbancamiento del geocentrismo, el ascenso de un nuevo dios sol, una teología del poder que se conserva hasta la moderna industria y tecnología:

A medida que la potencia mecánica se incrementaba y la propia teoría científica se hacía más adecuada mediante la verificación experimental, el nuevo método ampliaba su dominio y con cada nueva demostración de su eficiencia apuntalaba el tambaleante esquema teórico sobre el que estaba basado. Lo que comenzó en el observatorio astronómico terminó en nuestros días en la factoría de funcionamiento automático y controlado computacionalmente. Primero el científico se excluyó de la imagen del mundo que había construido a sí mismo y con él una buena parte de sus potencialidades orgánicas y sus afiliaciones históricas. A medida que este sistema de pensamiento se difundió por todos los departamentos, el trabajador, incluso en su más reducido aspecto mecánico, fue excluido del mecanismo de producción. Al final, si esos postulados permanecen sin respuesta y los procedimientos institucionales se mantienen intactos, el propio hombre será separado de cualquier relación significativa con el medio natural o con su propio medio histórico. (Mumford, 1970: 66)

98

Expresa aquí Mumford una filosofía decadentista de la revolución científica y tecnológica: no sería una forma de humanismo sino lo opuesto, un paso atrás en la autonomía humana, un ideal sustituido por la idolatría del poder. Mumford coincidiría con Kant en considerar que la revolución científica fue esencialmente una inversión del antropocentrismo medieval pero, a diferencia de Kant, sostendría que la nueva idea de una naturaleza ajena a los designios humanos no abre paso y permite una nueva forma de autonomía basada en el juicio, sino que, por el contrario, emprende un sendero que seguirán las posteriores trayectorias históricas transmitiendo a todas las instancias de la civilización moderna el oscurecimiento de lo humano y el ascenso del poder basado en la máquina y el mecanismo.

La palabra poder es insidiosamente ambigua, no sólo en castellano pues permite al menos tres sentidos distintos cuya confusión origina una buena parte de los debates sobre la legitimación de muchas instituciones y de escepticismo sobre las normas. En primer lugar, “poder” es poder para, capacidad de agencia; en segundo lugar, “poder” puede significar asimetría en el control de la realidad y, sobre todo asimetría en las relaciones humanas. El poder en este segundo sentido es poder sobre otros, poder sustentado no en el libre consentimiento reflexivo sino en la amenaza y la disciplina. Por último, “poder” equivale en ocasiones a autoridad. La autoridad, a diferencia del poder en el sentido anterior de dominio/sumisión es una relación asimétrica libremente aceptada por la que algunas personas ceden a otras una capacidad de control, y lo hacen de forma reflexiva, consentida y confiada. El conductor del autobús no tiene poder sobre los pasajeros, sino autoridad: podrían

elevarse en asamblea y sustituirle, si tal cosa fuese necesaria porque hubiese suscitado la desconfianza,² pero entretanto la relación usual es de autoridad respecto a una acción particular: la de la conducción del autobús. Las relaciones de autoridad, claro, son cesiones de control restringidas a un ámbito concreto de la acción. Concedemos autoridad a un profesor para que nos enseñe lo que sabe, pero no, pongamos por caso, para que nos diga qué tenemos que hacer o para que acose nuestra conducta sexual.

La idea de control de lo real, entendido normativamente como dimensión constitutiva de la agencia humana, pertenece al primer sentido de la idea de poder, es decir, de capacidad para poder hacer. Ocasionalmente, en ciertos contextos, puede reflejar también relaciones de autoridad: cuando la acción es colectiva y exige confianza en el saber hacer de los otros componentes del equipo. En estos contextos la organización social pasa a formar parte de la acción técnica en todos los niveles y las relaciones de dependencia que toda relación social entraña hace que las capacidades se asienten sobre relaciones de poder social, que pueden ser, a su vez, consentidas y legitimadas y por tanto son relaciones de autoridad o simplemente relaciones de sometimiento puro basadas en la necesidad, como ocurre en la gran mayoría de las relaciones de producción.

La acción técnica, como cualquier otra acción humana, adquiere significado social en la medida en que transforma a la vez que es ella misma conformada por las relaciones sociales de “poder”, en el sentido de control de otros. Ahora bien, en tanto que acción técnica solamente puede entrar en relaciones de “poder” si previamente es entendida como acción técnica en nuestro primer sentido. El doctor y el chamán pueden tener ambos una cuota importante de dominio sobre otros,³ ambos pueden ocupar similares posiciones en la trama de las relaciones discursivas, y su voz puede tener consecuencias parecidas sobre los pacientes o sobre los miembros de la tribu. Enfocada así la situación, ambos tienen “poder” sin que ello quiera decir que lo tienen o han adquirido por las mismas razones o causas: en la arqueología del poder las relaciones discursivas, el que los sujetos pacientes atiendan a discursos similares sobre su miedo a la enfermedad, en nuestro caso, no son lo único constitutivo de las relaciones de poder. Las condiciones de éxito de las acciones de uno y otro

99

² Agradezco a los miembros del programa de doctorado de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad del País Vasco sus discusiones que me han obligado a precisar muchos términos, entre ellos la relación del control con el poder. La relación de la autoridad y la confianza la debo en parte a las discusiones con Patricia Revuelta.

³ Merecerían un examen más profundo y matizado que el que aquí podemos hacer las tesis de Foucault sobre las relaciones entre poder y técnica. En su trabajo de 1969 en el que desarrolla con bastante claridad su programa historiográfico, Foucault deja claro que lo que a él le importa es la reordenación de los discursos históricos para mostrar quién habla, bajo qué relaciones de poder lo hace y en qué contextos institucionales (laboratorio, hospital, cárcel, etc.) lo hace. En este sentido, la arqueología foucaultiana es descriptiva, no explica las condiciones de éxito que están implicadas en las relaciones de poder. Se trata de un método histórico para desvelar la trama de las asimetrías en el discurso. El paso a considerar que estas asimetrías son las que constituyen también las condiciones de éxito técnico, tal como ha sido defendido en cierta forma por autores pertenecientes a su tradición, como ejemplarmente lo es Bruno Latour, es un paso que no está dado en el propio Foucault ni es implicado necesariamente por sus tesis.

personaje se asientan sobre capacidades de realización no puramente discursivas sino de control efectivo de lo real. Sería algo más que una locura, un delito de ceguera social, no considerar las dimensiones sociales de la acción técnica, pero también es un conspicuo delito de ceguera técnica la reificación en las cosas de las relaciones sociales de asimetría. Las relaciones de poder implican relaciones subjetivas de sumisión, las relaciones técnicas de control implican relaciones ontológicas de dependencia entre lo que se quiere y lo que se consigue. Se trata de una diferencia en las condiciones de éxito que no tiene por qué implicar ninguna tesis de neutralidad política o moral de la técnica. Ninguna acción humana es neutra en estos sentidos. Pero tampoco las acciones morales y políticas están exentas de las condiciones normativas de la capacidad efectiva de agencia.

La técnica moderna entra en la historia conformando la civilización. La revolución industrial fue posible por la convergencia de varios elementos, no todos de orden técnico aunque sí lo eran algunos muy importantes; y el primero de ellos fue la posibilidad de una plataforma representacional de los objetos a través del lenguaje del diseño. El diseño permitió dos posibilidades convergentes: la creación de máquinas y la repetición estandarizada o normalizada de piezas. Ambas realizaciones están en la base de la transformación industrial. Las industrias se configuraron como estructuras orgánicas de producción alrededor de enormes máquinas que producían de forma estandarizada. Ciertamente, las industrias convirtieron en apéndices de las máquinas a enormes masas de niños y mujeres, y ocasionalmente hombres; crearon las nuevas conurbaciones modernas, la cultura de la ciudad frente al campo; llenaron las ciudades y el paisaje de nuevos objetos técnicos, las máquinas. La civilización industrial se convirtió en una nueva fuente de asimetría de poder entre las naciones: la máquina de la guerra se articuló alrededor de la propia civilización industrial. Las nuevas naciones ejercieron su poder militarizando su industria y demostrando no más valor militar que otras sino más capacidad productiva de máquinas de destrucción. Desde la guerra francoalemana de 1870, que tanto asombró a los franceses en su derrota y que provocó la Comuna, pasando por la guerra colonial de los boers; pasando por la Primera Guerra mundial, que de nuevo provocó dos revoluciones en los estados derrotados, Alemania y Rusia; pasando por el fáustico final de la Segunda Guerra en las industrias de la muerte de los campos de exterminio, en los bombardeos masivos de la población civil alemana y en las bombas de Hiroshima y Nagasaki; pasando por la carrera de industrialización y militarización que se llamó Guerra Fría, la civilización industrial constituyó la primera y más importante de las experiencias históricas de la cultura contemporánea. Si los movimientos históricos, los movimientos revolucionarios y los movimientos contrarrevolucionarios, conservaron durante un tiempo un aura romántica de voluntad de poder y conspiración, muy pronto aprendieron que su éxito histórico sólo se podía lograr como burocracias del poder, organizando la política como un cuartel o como una industria, tan parecidos en sus formas de relación social. La cultura y el pensamiento contemporáneos son incomprensibles sin entender cómo se elaboró la experiencia industrial. El individuo frente a la masa, la conciencia y la causalidad, la crisis de la ciencia ahora determinada por la técnica, la funcionalización de la gestión política y económica, la soledad ante la historia, y tantos otros temas que conforman la experiencia filosófica de la primera mitad del siglo veinte, son formas en las que se

manifiesta esa experiencia de la civilización industrial. Toda esta experiencia histórica de la revolución industrial explica que la técnica se haya vivido y elaborado conceptualmente como malestar, en unas ocasiones, como asombro en otras y como desfondamiento y derrota de la voluntad individual en mucha más. No es sin embargo la única forma, ni la más correcta, de pensar la técnica.

Pensar la técnica exige repensar una experiencia que había hecho dudar a Heidegger de que estuviésemos aún en condiciones de pensar la técnica. Es pensar las condiciones de su propia normatividad sin perder de vista la forma de inserción de las producciones técnicas que fueron un día civilización industrial y hoy quizá globalizaciones, sociedades del conocimiento y sociedades posindustriales. Remontarse a esta situación originaria de asombro, por encima del pensamiento contemporáneo banal, encerrado en la presentación de “casos” de amenaza o fracaso técnico como única justificación de un activismo antitécnico sin más profundidad política que la molestia académica. Es pensar la técnica como condición normativa de la acción social, que exige tanta legitimación como desesperanza en la consecución de un concepto aceptable, consensuado, estable, de civilización técnica como forma social de nuestra cultura contemporánea. En definitiva, es considerar la técnica como una dimensión de nuestro concepto de justicia y de sociedad ordenada. Es, por último, también, un momento de reflexión sobre el desafío cultural que suponen las llamadas “nuevas tecnologías” como medio expresivo.

En definitiva, pensar la técnica normativamente es ejercer una forma de crítica de la razón práctica que no se resume en imperativos sino en un examen cuidadoso de las condiciones bajo las cuales la agencia humana se convierte en una agencia razonablemente virtuosa, de los condicionantes de la calidad de la agencia. Si el sujeto, personal o social, aparece en esta crítica no será como un presupuesto a priori que ejerce un control de medios ajenos. Varias aproximaciones contemporáneas han establecido como punto de partida la experiencia de una existencia ciborg, de seres biotécnicos que se auto-transforman transformando el mundo (Clark, 2003). El sujeto estará ahí como un logro del control sobre la realidad, no como una justificación del control de la realidad: el sujeto devendrá como resultado contingente y no como presupuesto necesario. En muchas trayectorias el sujeto se diluye en masa deseante o aterrorizada, en sociedad de consumo o en sociedad de riesgo, en muchas otras trayectorias aparece como sujeto disminuido, como sujeto de malestar cultural, en otras, las menos y las más complicadas, aparece como resultado de una sociedad bien ordenada en la que los humanos han aprendido a soportar el peso de su existencia responsable. ¿Es la técnica, en este camino, un medio en el mismo sentido que el lenguaje es un medio o las prácticas sociales son un medio? Me parece dudoso, o si lo es lo puede ser en el sentido de que la corporalidad biológica es un medio. Pero no acabo de entender en qué medida puede tener sentido considerar la corporalidad un medio como no sea que previamente hayamos preconcebido que el sujeto es otra cosa diferente a la corporalidad. Si enfocamos así las cosas, el pesimismo tecnológico que ha dominado el pensamiento sobre la técnica a lo largo del pasado siglo aparece con una nueva luz y sus errores y aciertos se dejan entrever con mayor grado de contraste.

La experiencia primigenia de agencia, de acción intencionalmente dirigida es la experiencia de las acciones básicas: {intención, acción, resultado}. Son experiencias primitivas tales como alcanzar un vaso de agua o dar una patada a un balón. La normatividad y condiciones de éxito de estas acciones se encuentran muy cercanas a la experiencia fenoménica de la acción: la motricidad del cuerpo va seguida de la experiencia de los resultados, de modo que se establece un proceso continuo de realimentación entre la acción motora, la percepción de resultados, la subsiguiente reacción motora, etc. La acción técnica artesana pertenece a esta suerte de agencia primigenia (obsérvese que evito el adjetivo "primitiva" para soslayar toda evocación de algo deficitario). Arreglar un grifo, tocar la guitarra, regatear a un defensa, son procesos dinámicos dirigidos por patrones internalizados y, ocasionalmente, por reglas explícitas de operación. A lo largo de tales procesos, el cuerpo se convierte en un sistema de acción pautado por algo así como un programa de ordenador: por la información operacional enclavada en la cabeza del agente.

La experiencia técnica en un entorno poblado por máquinas, ya sea la experiencia cotidiana del hogar, del transporte o la experiencia especializada en los grandes sistemas sociotécnicos, tiene unas características diferentes a la experiencia primigenia. En estos entornos, la acción no se continúa en un resultado inmediato, sino en un resultado mediado por complejos de funciones ajenos al control sensorio-motor del agente. Es aquí donde nace una dialéctica de experimentar una suerte de enajenación en la agencia y una posterior asimilación de la que el agente surge convertido en un ciborg de nuevo tipo: programamos y ponemos en marcha la lavadora y entonces comienza un proceso más allá de nuestro control que termina en la parada de la máquina y recogida de la ropa lavada y quizá seca; encendemos el ordenador: la experiencia ahora puede adquirir visos de una cierta continuidad, pero sabemos que la máquina está realizando operaciones electrónicas a las que no nos está permitido acceder. La experiencia primera con las máquinas automáticas es una experiencia de enajenación y vulnerabilidad, como la que sentimos en nuestros comienzos titubeantes en la conducción de un automóvil, una experiencia que aparece como tensión corporal agotadora. Cuando más tarde el automóvil se convierte en una extensión del cuerpo, la experiencia de fragilidad se transmutará a veces por desgracia en una engañosa experiencia de dominio y habilidad que amenaza gravemente vidas humanas, pero en cualquier caso, el complejo del automóvil se habrá convertido en un útil, en una parte del mundo-a-mano. Sin embargo, muchos otros componentes del entorno maquinístico, la mayoría de hecho, permanecerán en esta forma amenazadora de fragilidad, distancia y riesgo.

Esta dinámica de interacción con las máquinas se ha contemplado como una fractura de la identidad humana por parte del pesimismo tecnológico. Para estos pensadores las técnicas pueden dividirse aún en técnicas "humanas" e "inhumanas". Y sin embargo la experiencia nos habla a la vez de nuestra naturaleza, de la naturaleza de las máquinas y de la naturaleza de nuestra interacción mutua constitutiva. Porque no es cierto que la experiencia de enajenación deba ser considerada en sí misma como definitiva, como un destino o una forma de existencia, sino más bien al contrario, como un momento en un proceso dialéctico de

constitución de la agencia humana en un entorno técnico del que ella misma forma parte constitutiva en su naturaleza híbrida.

La zona nuclear de la agencia humana es la experiencia de libertad, que tiene, a su vez, dos dimensiones: en primer término, la de “lograr” lo que el agente se propone por encima de lo que el destino le reserva, logro que, a su vez, tiene que ver con las capacidades del agente y con las capacidades de control de su entorno; en segundo término, la de abrir nuevas posibilidades que sólo existen por la intervención del agente, experiencia que Heidegger llamó de “desvelamiento” de lo real. Es en la dimensión del control en un entorno técnico en la que encontramos una forma diferente de experiencia de libertad que debe ser mirada con cuidado, con una mezcla de sospecha y confianza, no menor, sin embargo, que la que debe emplearse para examinar cualquier dimensión de la agencia humana, no importa bajo qué contexto o entorno.

La idea de control como dominación, como degradación del entorno a un “reservorio de energía”, para expresarlo en términos heideggerianos, está sustentado sobre una noción dualista de un sujeto separado de la naturaleza y poseído por una voluntad de poder sobre lo que ha quedado convertido en “objeto”, de algo inanimado que ya no tiene otro destino que el de ser manipulado. Se ha notado poco, sin embargo, que la idea primitiva de la partición sujeto/objeto no corresponde a esta división entre lo agente (intencional) y lo paciente y pasivo (físico). Tampoco corresponde esta idea de control ni a la realidad técnica de lo que son los sistemas de control ni a la realidad biológica de los sistemas de homeostasis, ambos constituyentes esenciales de los sistemas técnicos complejos y de los sistemas vivos respectivamente. El *subjectum* en la cultura medieval y barroca denotaba la “materia” que conformaba una disciplina: el médico, así, cursaba el *subjectum* de su materia: medicina, materia médica (farmacia) astrología judiciaria, etc.; el *objectum*, por su parte, era el referente acerca del cual versaba la materia: el cuerpo, los humores, los astros,... De manera que la separación entre sujeto y objeto tenía una concomitancia con lo que hoy llamaríamos la distinción entre sentido o contenido y referente, una distinción que debemos a Frege. La inversión moderna de la dicotomía, por el contrario, consiste en adscribir al “sujeto” un principio de unidad al que puede ser imputada la responsabilidad, que sólo puede ser imputada, precisamente, en la medida en que se presuponga la unidad en primera persona, el “yo”. Es una idea ésta de origen agustiniano anclada en el problema de la culpa y el perdón, pues ambos elementos constituyen la zona nuclear de la conciencia, concepto que en parte nos remite a las prácticas de confesión católica, en parte a la libre conciencia de los reformados y calvinistas.

No es contradictorio pensar que las trayectorias históricas pudieran haber seguido sendas diferentes de no haber mediado las crueles guerras de religión que asolaron la Europa del Renacimiento y el Barroco. Quizá una noción más amplia de persona, más acorde con la vieja idea del *subjectum*: basada en las narraciones coherentes de los hechos de la vida en tanto que siguen un rumbo, un sentido y versan sobre un objeto, la interacción entre el cuerpo y lo que le rodea. Mas si cabe un pensamiento

contrafactual como el anterior es porque hay una noción alternativa de sujeto que conlleva también una noción alternativa de “control” de la realidad.

La idea rechazable remite la relación de control a un quién que controla un qué. Aquí deberíamos recordar cómo la metafísica moderna está determinada por la metáfora del reloj y el relojero, la metáfora de una máquina y del fantasma que habita en ella. Una máquina regida únicamente por la geometría, la causalidad, la pasividad, frente al fantasma que es pura actividad, pura voluntad espontánea. Pero en realidad un sistema de control es otra cosa, en una suerte de función cuasibiológica, es una forma de re-acción al estímulo de forma automática, cibernética. La vieja idea de sujeto/objeto nos refiere a la experiencia práctica de los filósofos modernos de las máquinas primitivas, los autómatas: relojes, juguetes ornamentales, etc. Es una realidad tan primitiva como torpe. Como ha escrito Javier Aracil:

El comportamiento de los autómatas, por elaborado que parezca, es una realidad simple y mecánico, repetitivo, carente de capacidad de adaptación. Hasta que no aparezcan en la concepción de las máquinas bucles de realimentación mediante los cuales, dotados de capacidades autorreguladoras y adaptativas, no nos encontraremos, hablando propiamente, en el campo de la cibernética. (Aracil, 1987: 48)

104

Las modernas máquinas incorporan mecanismos de autocontrol, mecanismos que se basan en un uso secundario de la energía, que deja de ser exclusivamente soporte para el movimiento y se convierte en medio de transmisión de la información. Entre estos mecanismos Javier Aracil incorpora los autorreguladores y los servomecanismos. Entre los primeros, destaca con toda la gloria histórica el “governor” de la máquina de vapor James Watt, el primero entre los dispositivos de regulación de la velocidad de giro del eje impulsado por la turbina. Está basado en un sistema simplísimo de realimentación, un mecanismo de bolas giratorias que contiene información sobre la naturaleza del estado en la velocidad de giro angular: cuando la velocidad aumenta, el mecanismo de tijera tiende a cerrar la fuente de vapor, manteniendo así constante la velocidad determinada. Entre los servomecanismos señala Aracil por su paradigmática importancia los primeros dispositivos de amplificación de la acción del timonel para controlar los grandes buques: el timonel (cybernetes) señala una posición y el servomecanismo ordena a S amplificar la señal.

Los años en los que se desarrollaron los primeros dispositivos cibernéticos son contemporáneos con la primera gran oleada de pesimismo tecnológico. Norbert Wiener construía su revolución cibernética al tiempo que Lewis Mumford, Ellul y Heidegger desarrollaban sus profecías sobre el destino de la civilización técnica. Es cierto que en esos años, la posguerra de la segunda guerra, el maquinismo, la mecanización, comenzaba a extenderse en la vida cotidiana, como señalaba con escándalo S. Giedion (*The mechanization takes command*). Uno de los puntos nucleares de los sistemas de control es que pueden componerse en estratos

progresivamente crecientes de complejidad. Es el mensaje más importante del bestseller de hace unos años de D. Hoftasdter, *Gödel, Echer Bach. Un eterno bucle dorado*. Es precisamente la complejidad la que trasciende desde la máquina cibernética al computador: primero de válvulas, más tarde de circuitos integrados, más tarde programable, es decir, automodificable (relativamente al programador). La complejidad de automatismos cibernéticos es, más que la telemática, el componente principal del tercer entorno, como ha sido calificado por Javier Echeverría. El tercer entorno es ante todo un paisaje de sistemas autorregulados que ofrece ese aspecto de selva incontrolada de seres que desarrollan funciones que escapan al control de los usuarios y que sin embargo se convierten en los mediadores de toda acción.

De la experiencia de enajenación que suponía la acción en el tercer entorno se estaba pasando a un componente de la sociedad del riesgo: la experiencia de estar creando lo definitivamente otro, de crear análogos a seres vivos que pudieran tal vez infectar a los humanos algún día infligiéndoles un daño a ellos o a la naturaleza. Ni la biotecnología ni la nanotecnología son diferentes en este aspecto a los ordenadores. Son complejos sistemas de realimentación basados en genes o en micro-mecanismos que reaccionan al entorno. Producen la misma sensación de haber inseminado el mundo de vida artificial fuera de control.

Los computadores significaron la aparición de un sistema híbrido: incorporaban los bucles y controles informacionales a su propia conducta como máquina. El debate que recorrió la ciencia cognitiva y la filosofía fue (y sigue siendo) el de la posibilidad de una auténtica Inteligencia Artificial que sobrepase el test de imposibilidad de resolución de que se trata de un "mecanismo" que postuló Turing como posible: ¿llegarían los ordenadores algún día a una capacidad de acción comunicativa genuina?, ¿alcanzarían a desarrollar aspectos de la fenomenología de la conciencia como los colores o las emociones? (recordemos a Hal, el ordenador de Arthur Clarke inmortalizado por Kubrick en *2001. Una odisea en el espacio*), ¿llegarían a sentir compasión por los humanos, como los robots de Asimov? La cultura se había instalado, sin embargo, en un dualismo metodológico entre fenomenología y teoría de sistemas (más tarde ciencia cognitiva) que ha tenido unas consecuencias desastrosas para la ontología. Muchos autores pusieron el límite a priori de todo lo artificial en la barrera de los componentes fenomenológicos del organismo o del sistema cibernético. Nunca un ordenador sentiría pánico humano por más que desarrollase algún análogo del miedo con los mismos componentes artificiales. La fenomenología de la acción comunicativa, en un contexto más amplio, nunca puede ser contaminada por la teoría de sistemas, no viceversa.

Pero, ¿no es este un problema radical de nuestra cultura? ¿No cabría concebir la conciencia, las acciones comunicativas, la esfera pública como momentos de procesos de emergencia de una modernidad reflexiva que a la vez que modifica la tecnología se automodifica a sí misma creando o desvelando nuevos mundos? En cierta forma la teoría crítica habría estado exportando al mundo de las interacciones sociales complejas la barrera cartesiana de la conciencia incontaminada. Que es, a su vez, la contraparte de una visión de lo vivo como máquina, como pura máquina y

de los sistemas sociales como puros ejercicios de racionalización mecánica. También la teoría crítica sigue en cierto modo prisionera de los orígenes agustinianos de la desaparición entre un mundo mecánico-vivo y la conciencia.

La aparición de los sistemas cibernéticos ha dado paso a una nueva clase ontológica: los sistemas adaptativos, los sistemas que transforman el medio al tiempo que el medio los transforma. Son sistemas cibernéticos que no pueden ser estudiados sino en su entorno: son sistemas situados. Todos los seres vivos pertenecen a esta clase. Pero también pertenecen a ella muchos sistemas técnicos y muchos sistemas sociales, y, por supuesto, muchos sistemas sociotécnicos (un hospital, una factoría, etc.). Son sistemas que transforman el entorno auto-transformándose y creando nuevos entornos en los que continúa la dialéctica.

Ahora bien, lo esencial de los sistemas adaptativos no es lo que cambia, sino lo que se preserva: en la preservación de propiedades es donde reside la idea nuclear de control. No controlamos sistemas, controlamos propiedades, estados y procesos que nos importan. El control es siempre preservación de algo que importa, elevación de una propiedad a un valor. El termostato no controla la habitación, controla la temperatura, el *governor* de James Watt controla la velocidad, el control de calidad, la calidad de las piezas o de las acciones, etc. La idea de control deviene ahora en una característica central de los sistemas adaptativos: un sistema de control es un portador de identidad del sistema. Determina lo que importa, de lo que debe cuidarse el sistema. Así, al final, si eliminamos de la idea de control la ontología dualista, lo que queda es algo muy parecido a una noción de control como "cura" o cuidado de lo que importa. Se convierte así una dimensión esencial de la calidad de la agencia y, para lo que a nosotros nos interesa, en una condición de satisfacción de lo que podríamos denominar éxito tecnológico. Controlar una acción es preservar la intención: conseguir lo que se busca y sólo lo que se busca, hacer que la interacción con el medio preserve un cierto estado, un diseño, un plan.

106

Bibliografía

ARACIL, J. (1987): *Máquinas, sistemas y modelos*, Madrid, Tecnos.

BRONCANO, F. (2000): *Mundos artificiales. Filosofía del cambio técnico*, México, Paidós.

CLARK, A. (2003): *Natural-Born Ciborgs. Minds, Technologies and the Future of Human Intelligence*, Oxford, Oxford University Press.

FOUCAULT, M. (1970): *La arqueología del saber*, México, Siglo XXI.

GRAHAM, L. (2001): *El fantasma del ingeniero ejecutado. Por qué fracasó la industrialización soviética*, Barcelona, Crítica.

MUMFORD, L.(1970): *The Myth of the Machine. The Pentagon of Power*, Nueva York, Harcourt.

NOBLE, D. F. (1984): *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, Nueva York, Alfred Knopf.

QUERALTÓ, R. (2003): *Ética, tecnología y valores en la sociedad global. El caballo de Troya al revés*, Madrid, Tecnos.

QUINTANILLA, M. A. (1986): *Tecnología: un enfoque filosófico*, Madrid, FUNDESCO.

Teoría crítica de la tecnología*

Andrew Feenberg (feenberg@sfu.ca)
Simon Fraser University, Canadá

Este artículo resume los aspectos centrales de la filosofía de la tecnología de Andrew Feenberg y la ilustra con ejemplos del mundo de la informática. Según esta propuesta, la cuestión central de la filosofía de la tecnología es la preeminencia de la administración tecnocrática y la amenaza que ésta plantea para el completo ejercicio de la agencia humana. El análisis de esta cuestión se lleva a cabo desde la teoría de la instrumentalización, elaboración que se nutre críticamente tanto de comprensiones provenientes de la filosofía de la tecnología esencialista así como del constructivismo de historiadores y sociólogos.

109

Palabras clave: tecnocracia, instrumentalización, código técnico, resistencia.

This article summarizes the key aspects of Andrew Feenberg's philosophy of technology, and illustrates it with examples from the world of computerization. According to this proposal, the central issue of philosophy of technology is the preeminence of technocratic administration and the threat that it poses for a full performance of human agency. The analysis of this issue is carried out in terms of the instrumentalization theory, an approach critically nourished both of insights coming from essentialist philosophy of technology and constructivism of historians and sociologists.

Key words: technocracy, instrumentalization, technical code, resistance.

* Versión original en inglés. Traducción de Claudio Alfaraz (revisión de Diego Lawler).

1. Tecnología y finitud

¿Qué es lo que hace a la acción técnica diferente a otras relaciones con la realidad? Esta pregunta es respondida, a menudo, mediante nociones tales como eficiencia y control, que son ellas mismas internas al abordaje técnico del mundo. Juzgar a una acción como más o menos eficiente es ya haber determinado que es técnica y que es, por lo tanto, un objeto apropiado para tal juicio. Asimismo, el concepto de control implicado en la técnica es “técnico” y, de ese modo, no es un criterio distintivo. Existe una tradición en la filosofía de la tecnología que resuelve este problema invocando el concepto de “dominación impersonal”, hallado por primera vez en la descripción de Marx del capitalismo. Esta tradición, asociada con Heidegger y la Escuela de Frankfurt, resulta demasiado abstracta para satisfacernos actualmente, si bien identifica una característica extraordinaria de la acción técnica (Feenberg, 2004). Formulo esta característica en términos de sistemas teóricos, distinguiendo la situación de un actor finito de la de un actor hipotéticamente infinito, capaz de un “hacer desde ningún lugar”.¹ Este último puede actuar sobre su objeto sin reciprocidad. Dios crea el mundo sin sufrir ningún retroceso ni efectos colaterales. Se trata de la última instancia de jerarquía práctica que establece una relación en un solo sentido entre actor y objeto. Pero no somos dioses. Los seres humanos pueden actuar solamente en un sistema al cual ellos mismos pertenecen. Esta es la relevancia práctica de la corporeidad. En consecuencia, cada una de nuestras intervenciones vuelve a nosotros de alguna forma como un *feedback* de nuestros objetos. Esto es obvio en la comunicación cotidiana, en cuyo marco generalmente el enojo convoca al enojo, la cortesía a la cortesía, etcétera.

110

La acción técnica representa un escape parcial a la condición humana. Llamamos “técnica” a una acción cuando el impacto sobre el objeto está fuera de toda proporción con el *feedback* que afecta al actor. Nos lanzamos dentro de dos toneladas de metal por la autopista, sentados confortablemente mientras escuchamos a Mozart o a los Beatles. Este típico caso de acción técnica se expone aquí con la intención de escenificar la independencia del actor con respecto al objeto. En un esquema de cosas más amplio, el conductor que va por la autopista puede hallarse apaciblemente en su auto, aunque la ciudad que habita con otros millones de conductores es su entorno vital, y el automóvil la modela como un tipo de lugar con grandes impactos sobre él. Así, en definitiva, el sujeto técnico no escapa a la lógica de la finitud. Sin embargo, la reciprocidad de la acción finita está disipada o diferida de modo tal de crear el espacio para la necesaria ilusión de trascendencia.

¹ La referencia implícita remite al concepto de una mirada de tipo divino, “desde ningún lugar”. Si no fuera demasiado efectista, se podría reformular el concepto como un “hacer desde ningún lugar”, esto es, una acción entendida como tan indiferente a sus objetos como el conocimiento imparcial. [Hemos traducido el “do from nowhere” original del autor (donde el juego de palabras consiste en que “know” significa “saber”, o “conocer”) por “hacer desde ningún lugar”. En español, la frase pierde gran parte de la connotación original. (N. de T.)]

Heidegger y Marcuse entienden esta ilusión como la estructura de la experiencia moderna. De acuerdo con la historia del ser de Heidegger, la moderna “revelación” está sesgada por una tendencia a tomar cada objeto como una materia prima potencial para la acción técnica. Los objetos entran en nuestra experiencia sólo en la medida en que nos fijamos en su utilidad dentro del sistema tecnológico. La liberación con respecto a esta forma de experiencia puede provenir de un nuevo modo de revelación, pero Heidegger no tiene idea de cómo las revelaciones aparecen y desaparecen.

Al igual que Marcuse, yo no relaciono la revelación tecnológica con la historia del ser, sino con las consecuencias de las divisiones que persisten entre las clases y entre los dominadores y los dominados en todo tipo de instituciones técnicamente mediadas. La tecnología puede ser y es configurada de un modo tal que reproduce el dominio de pocos sobre muchos. Es una posibilidad inscrita en la propia estructura de la acción técnica, que establece una relación unidireccional entre causa y efecto.

La tecnología es un fenómeno con dos caras: por un lado el operador, por el otro el objeto. Allí donde el operador y el objeto son seres humanos, la acción técnica es un ejercicio de poder. Más aún: allí donde la sociedad está organizada en torno a la tecnología, el poder tecnológico es la principal forma de poder social, realizado a través de diseños que estrechan el rango de intereses y preocupaciones que pueden ser representados por el funcionamiento normal de la tecnología y las instituciones dependientes de ella. Este estrechamiento deforma la estructura de la experiencia y es causa de sufrimiento humano y de daños al medio ambiente natural.

111

El ejercicio del poder técnico concita resistencias de un nuevo tipo, immanentes al sistema técnico unidimensional. Los excluidos del proceso de diseño finalmente toman nota de las consecuencias indeseables de las tecnologías y protestan. Abrir la tecnología a una gama más amplia de intereses y preocupaciones podría llevar a su rediseño, para hacerla más compatible con los límites humanos y naturales relativos a la acción técnica. Una transformación democrática desde abajo puede acortar los ciclos de *feedback* provenientes de las deterioradas vidas humanas y la naturaleza y liderar una reforma radical de la esfera técnica.

2. Teoría de la instrumentalización

Gran parte de la filosofía de la tecnología ofrece relatos muy abstractos y ahistóricos sobre la esencia de la tecnología. Tales relatos parecen dolorosamente magros comparados con la rica complejidad que se revela en los estudios sociales de la tecnología. Ésta, sin embargo, posee las características distintivas esbozadas arriba, que tienen implicancias normativas. Como Marcuse argumentó en *El hombre unidimensional*, la elección de una solución técnica, en lugar de política o moral, para un problema social es política y moralmente significativa. El dilema está agudamente tallado en términos políticos. La mayor parte de la filosofía de la tecnología

esencialista es crítica hacia la modernidad, incluso antimoderna, mientras que la mayor parte de la investigación empírica sobre tecnologías ignora la cuestión amplia de la modernidad y, así, aparece como acrítica, incluso conformista, para los filósofos de la tecnología (Feenberg, 2003).

Hallo difícil explicar mi solución a este dilema, ya que traspasa líneas más allá de las cuales no estamos acostumbrados a adentrarnos. Estas líneas separan completamente la crítica sustantivista de la tecnología, tal como la encontramos en Heidegger, del constructivismo de muchos historiadores y sociólogos contemporáneos. Por lo general, se ve a tales abordajes como totalmente opuestos. Sin embargo, en ambos hay algo que es obviamente correcto. Por lo tanto, he intentado combinar sus *insights* en un marco común al que llamo “teoría de la instrumentalización”.

La teoría de la instrumentalización sostiene que la tecnología debe ser analizada en dos niveles: el nivel de nuestra original relación funcional con la realidad y el nivel del diseño y la implementación. En el primer nivel buscamos y encontramos saliencias (*affordances*) que puedan ser movilizadas en mecanismos y sistemas mediante la descontextualización de objetos de la experiencia y la reducción de los mismos a sus propiedades usables. Esto involucra un proceso de desmundanización (*Entweltlichung*), por el cual los objetos son arrancados de sus contextos originales y expuestos al análisis y la manipulación, mientras los sujetos se posicionan para un control a distancia. Las sociedades modernas son únicas en la desmundanización de los seres humanos, para sujetarlos a la acción técnica -lo que llamamos gerenciamiento- y en la prolongación teórica del gesto básico de la desmundanización en disciplinas técnicas que se convierten en las bases de redes técnicas complejas.

En el segundo nivel introducimos diseños que pueden ser integrados con otros mecanismos y sistemas ya existentes y con diversas constricciones sociales, tales como los principios éticos y estéticos. El nivel primario simplifica los objetos para su incorporación en un mecanismo, mientras que el nivel secundario integra los objetos simplificados en un entorno natural y social. Esto involucra un proceso que, siguiendo a Heidegger, podemos llamar “desvelamiento” o “revelación” de un mundo. El desvelamiento involucra un proceso complementario de realización que califica a la funcionalización original mediante su orientación hacia un nuevo mundo que involucra a esos mismos objetos y sujetos.

Estos dos niveles están analíticamente distinguidos. No importa cuán abstractas sean las saliencias (*affordances*) identificadas en el nivel primario, ellas portan un contenido social del nivel secundario que se muestra en las contingencias elementales de un abordaje particular sobre los materiales. De manera similar, instrumentalizaciones secundarias tales como las especificaciones de diseño presuponen la identificación de las saliencias (*affordances*) que han de ser ensambladas y concretizadas. Estamos ante un punto importante. Derribar un árbol para extraer de él madera, y construir una casa con ella no son las respectivas instrumentalizaciones primaria y secundaria. Derribar un árbol lo “descontextualiza”,

pero de acuerdo con diversas consideraciones técnicas, legales y estéticas que determinan qué tipos de árboles pueden convertirse en madera vendible de un cierto tamaño y forma. El acto de derribar un árbol no es, en este sentido, simplemente “primario”, sino que involucra ambos niveles, como se podría suponer de una distinción analítica.

La teoría se complica, no obstante, por la naturaleza peculiar de las sociedades modernas y diferenciadas. Algunas de las funciones de la instrumentalización secundaria se distinguen de modo institucional, más que analítico. Así, la función estética, una importante instrumentalización secundaria, puede ser segmentada dentro de una “división de diseño” de una corporación. De este modo, los artistas pueden, hasta cierto grado, trabajar sobre el producto independientemente de los ingenieros. La separación parcial de los niveles de instrumentalización promueve la creencia de que éstos son completamente distintos. Esto opaca la naturaleza social de cada acto técnico, incluyendo el trabajo de los ingenieros liberado de consideraciones estéticas, si no de muchas otras influencias sociales, por su entorno corporativo.

El análisis en el primer nivel está inspirado en categorías presentadas por Heidegger y otros críticos sustantivistas de la tecnología. No obstante, dado que yo no ontologizo esas categorías, ni las trato como una descripción completa de la esencia de la tecnología, creo que soy capaz de evitar muchos de los problemas asociados con el sustantivismo, particularmente su antimodernismo. El análisis en el segundo nivel está inspirado en el estudio de la tecnología en clave constructivista. Me centro especialmente en la forma en la que los actores perciben los significados de los aparatos y sistemas que diseñan y usan. Pero, una vez más, soy selectivo al abreviar en esta tradición. No acepto su empirismo exagerado y en gran parte retórico ni su rechazo de las categorías de la teoría social tradicional. En cambio, intento integrar sus *insights* metodológicos en una teoría de la modernidad concebida de un modo más amplio.

113

3. Cultura

La filosofía de la tecnología desmitifica las afirmaciones sobre la necesidad racional y la universalidad de las decisiones técnicas. En los años ochenta, el giro constructivista en los estudios de la tecnología ofreció un abordaje metodológicamente provechoso para demostrar esto en una gran cantidad de casos concretos. Los constructivistas muestran que muchas configuraciones posibles de recursos pueden dar lugar a un aparato capaz de cumplir eficientemente su misión. Los diferentes intereses de los diversos actores involucrados en el diseño se reflejan en sutiles divergencias en la función y en las preferencias por uno u otro diseño de lo que es, nominalmente, el mismo aparato. Las elecciones sociales intervienen en la selección de la definición del problema, así como en su solución. La tecnología es socialmente relativa y el producto de las elecciones técnicas es un mundo que respalda el modo de vida de uno u otro grupo social influyente. En estos términos, las tendencias tecnocráticas de las sociedades modernas podrían ser interpretadas

como un efecto de limitar los grupos capaces de intervenir en el diseño a los expertos técnicos y a las elites corporativas y políticas a las que sirven.

El constructivismo presupone que hay muchas soluciones diferentes para los problemas técnicos. Es necesario, por lo tanto, contar con algún tipo de meta-escala para elegir entre aquellas. En las explicaciones deterministas e instrumentalistas, la eficiencia sirve como el único principio para establecer una meta-escala. Sin embargo, los estudios contemporáneos de la tecnología desafían esa mirada y sugieren que hay muchos factores, además de la eficiencia, que juegan un papel en la elección del diseño. La eficiencia no es decisiva para explicar el éxito o el fracaso de diseños alternativos, ya que en los inicios de una línea de desarrollo usualmente compiten varias opciones viables. La tecnología está “subdeterminada” o “subcondicionada” por el criterio de eficiencia y es sensible a los diversos intereses particulares que actúan en la selección entre estas opciones.

En mi formulación de esta tesis, sostengo que la intervención de intereses no necesariamente reduce la eficiencia, pero sesga su logro de acuerdo con un programa social más amplio. He introducido el concepto de “código técnico” para articular esta relación entre las necesidades sociales y las técnicas. Un código técnico es la realización de un interés bajo la forma de una solución técnicamente coherente a un problema.

114

Allí donde tales códigos están reforzados por la percepción que los individuos tienen acerca de su propio interés y de la ley, su significado político generalmente pasa desapercibido. Esto es lo que significa decir que un cierto modo de vida está culturalmente asegurado y que el poder correspondiente es hegemónico. Así como la filosofía política cuestiona las formaciones culturales que se han arraigado a sí mismas en la ley, la filosofía de la tecnología cuestiona las formaciones que se han arraigado a sí mismas en códigos técnicos.

Esta descripción ayuda a entender la naturaleza de las controversias éticas que involucran a la tecnología en el mundo real. A menudo, éstas encienden la supuesta oposición entre los estándares corrientes de eficiencia técnica y los valores. He intentado mostrar que esta oposición es artificial, que, con frecuencia, los métodos y estándares técnicos actuales fueron formulados discursivamente alguna vez como valores, y que en algún momento del pasado fueron llevados a los códigos técnicos que hoy damos por sentados. Este punto es de suma importancia para contestar las así llamadas objeciones prácticas a los argumentos éticos para la reforma social y tecnológica.

4. Autonomía operativa

Para buena parte de la crítica de la sociedad tecnológica, Marx es actualmente irrelevante, un anticuado crítico de la economía capitalista. Yo disiento. Creo que Marx tuvo importantes *insights* para la filosofía de la tecnología. Se concentró tan exclusivamente en la producción porque ésta, en su tiempo, era la principal área de

aplicación de la tecnología. Con la penetración de la mediación técnica en cada esfera de la vida social, las contradicciones y potencialidades que identificó en la tecnología continúan. En mi trabajo procuro aplicar la teoría de Marx para abordar el tema general del poder tecnocrático.

En Marx, el capitalista se distingue en última instancia no tanto por la propiedad de la riqueza como por el control de las condiciones de trabajo. El propietario de una fábrica no está interesado meramente en lo que ocurre con ella, sino que posee también un interés técnico. Mediante la reorganización del proceso laboral puede incrementar la producción y los beneficios. El control del proceso laboral, a su vez, conduce a nuevas ideas acerca de la maquinaria; con ello, se está cerca de la mecanización de la industria. Con el tiempo, esto lleva a la invención de un tipo específico de maquinaria que resta capacidades a los trabajadores. El gerenciamiento actúa técnicamente sobre las personas, extendiendo la jerarquía de sujeto y objeto técnico a las relaciones humanas, en la búsqueda de la eficiencia. Finalmente, los gerentes profesionales representan, y en cierto sentido reemplazan, a los propietarios en el control de las nuevas organizaciones industriales. Esto es lo que Marx califica como la dominación impersonal inherente al capitalismo, en contraste con la dominación personal de las anteriores formaciones sociales. Se trata de una dominación incorporada en el diseño de herramientas y en la organización de la producción. En la etapa final, que Marx no anticipó, las técnicas de gerenciamiento y organización y los tipos de tecnología aplicadas en un principio al sector privado son exportadas al sector público, donde influyen campos como la administración de gobierno, la medicina y la educación. La totalidad del entorno vital de la sociedad cae bajo el dominio de la técnica. De este modo, la esencia del sistema capitalista puede ser transferida a los regímenes socialistas construidos sobre el modelo de la Unión Soviética.

115

Todo el desarrollo de las sociedades modernas está así marcado por el paradigma del control absoluto sobre el proceso laboral, sobre el cual descansa el industrialismo capitalista. Es este control el que orienta al desarrollo técnico hacia la pérdida del poder de los trabajadores y la masificación del público. Llamo a este control "autonomía operativa", la libertad del propietario o su representante para tomar decisiones independientes acerca de cómo manejar los negocios de la organización, sin tomar en cuenta los puntos de vista o los intereses de los actores subordinados y del entorno comunitario. La autonomía operativa del gerenciamiento y la administración los posiciona en una relación técnica con el mundo, a resguardo de las consecuencias de sus propias acciones. Asimismo, les permite reproducir las condiciones de su propia supremacía en cada iteración de las tecnologías que comandan. La tecnocracia es una extensión de tal sistema a la sociedad en su conjunto, en respuesta a la difusión de la tecnología y del gerenciamiento a todos los sectores de la vida social. La tecnocracia se acoraza contra las presiones públicas, sacrifica valores e ignora las necesidades incompatibles con su propia reproducción y con la perpetuación de sus tradiciones técnicas.

La tendencia tecnocrática de las sociedades modernas representa un posible camino de desarrollo, que se ve peculiarmente truncado por las demandas de poder.

Creo que la tecnología tiene otros potenciales benéficos, suprimidos bajo el capitalismo y el socialismo de estado, que podrían emerger a lo largo de un camino de desarrollo diferente. Al sujetar a los seres humanos al control técnico, a costa de los modos tradicionales de vida y restringiendo severamente la participación en el diseño, la tecnocracia perpetúa de modos racionales las estructuras de poder elitistas heredadas del pasado. En el proceso mutila no sólo a los seres humanos y a la naturaleza, sino también a la tecnología. Una estructura de poder diferente innovaría hacia una tecnología distinta, con diferentes consecuencias. En el contexto de la tecnocracia, la agencia aparece como un valor democrático central no sólo para las minorías excluidas, sino para todos.

¿Se trata solamente de un largo desvío que conduce de vuelta a la noción de la neutralidad de la tecnología? No lo creo así. La neutralidad remite generalmente a la indiferencia de un medio específico para el conjunto de posibles fines a los que puede servir. Si asumimos que la tecnología, tal como la conocemos actualmente, es indiferente con respecto a los fines humanos en general, entonces efectivamente la habremos neutralizado, situándola más allá de posibles controversias. Alternativamente, se podría afirmar que la tecnología como tal es neutral con respecto a todos los fines que pueden ser técnicamente servidos. Sin embargo, yo no sostengo ninguna de las dos posiciones. No existe algo así como la tecnología en sí. Hoy en día usamos esta tecnología específica con limitaciones que se deben no sólo al estado de nuestro conocimiento, sino también a las estructuras de poder que sesgan el conocimiento y sus aplicaciones. La tecnología contemporánea que realmente existe no es neutral, sino que favorece unos fines específicos y obstruye otros.

116

La mayor implicancia de este abordaje se relaciona con los límites éticos de los códigos técnicos elaborados bajo el dominio de la autonomía operativa. El mismo proceso por el cual los capitalistas y los tecnócratas fueron liberados para tomar decisiones técnicas sin considerar las necesidades de los trabajadores generó una riqueza de nuevos “valores”, demandas éticas forzadas a buscar su expresión discursivamente. De modo más fundamental, la democratización de la tecnología trata de encontrar nuevas formas de privilegiar esos valores excluidos y realizarlos en nuevas configuraciones técnicas.

Es posible y necesaria una realización más completa de la tecnología. Cada vez con más frecuencia somos alertados de esta necesidad por los amenazantes efectos colaterales del avance tecnológico. La tecnología “se contiene”, como nos lo recuerda Edward Tenner, con temibles consecuencias, dado que los ciclos de *feedback* diferidos que unen al sujeto técnico y al objeto se vuelven más prominentes (Tenner, 1996). El propio éxito que alcanza nuestra tecnología en la modificación de la naturaleza asegura que estos ciclos se acortarán en la medida en que perturbemos a la naturaleza más violentamente procurando controlarla. En una sociedad como la nuestra, que está completamente organizada en torno a la tecnología, la amenaza a la supervivencia es clara.

5. Resistencia

¿Qué se puede hacer para revertir la marea? Yo afirmo que solamente la democratización de la tecnología puede ayudar. Ésta requiere, en primera instancia, destruir la ilusión de trascendencia, revelando al actor técnico los bucles de *feedback*. La difusión del conocimiento, por sí misma, es insuficiente para lograrlo. Para que el conocimiento sea tomado seriamente, el conjunto de intereses representados por el actor debe ser ampliado, de modo que sea más difícil descartar el *feedback* proveniente del objeto sobre los grupos privados de poder. Pero solamente una alianza de actores democráticamente constituida, que incluya a esos mismos grupos, está lo suficientemente expuesta a las consecuencias de sus propias acciones como para resistir desde el principio a los proyectos y diseños perjudiciales. Una alianza técnica de carácter democrático, constituida tan ampliamente, tomaría en cuenta los efectos destructivos de la tecnología sobre el medio ambiente y sobre los seres humanos.

Los movimientos democráticos en la esfera técnica apuntan a constituir tales alianzas. En mi exposición de estas resistencias democráticas me baso en el trabajo de Michel de Certeau (1980). De Certeau ofrece una interesante interpretación de la teoría foucaultiana del poder, que puede ser aplicada para resaltar la naturaleza dual de la tecnología. El autor distingue entre las estrategias de los grupos con una base institucional sobre la cual ejercer el poder y las tácticas de los que están sujetos a ese poder, quienes a falta de una base para actuar de manera continuada y legítima maniobran e improvisan resistencias micropolíticas. Notemos que de Certeau no personaliza el poder como una posesión de los individuos, sino que articula la correlación foucaultiana de poder y resistencia. Dicha correlación funciona notablemente bien como un modo de pensar acerca de las tensiones inmanentes dentro de las organizaciones técnicamente mediadas, lo cual no es sorprendente, dado el interés de Foucault por las instituciones basadas en “regímenes de verdad” científico-técnicos.

Los sistemas tecnológicos imponen el gerenciamiento técnico sobre los seres humanos. Algunos gerencian, otros son gerenciados. Estas dos posiciones corresponden a los puntos de vista estratégico y táctico, respectivamente. El mundo se presenta de modo bastante diferente desde estas dos posiciones. El punto de vista estratégico privilegia las consideraciones relativas al control y la eficiencia, y busca saliencias (*affordances*), precisamente lo que Heidegger le critica a la tecnología. Mi queja más básica con respecto a Heidegger es que él mismo adopta irreflexivamente el punto de vista estratégico sobre la tecnología para condenarla. La ve exclusivamente como un sistema de control y pasa por alto su papel en las vidas de quienes están subordinados a ella.

El punto de vista táctico de estos subordinados es mucho más rico. Es en el mundo de la vida de la sociedad moderna donde los aparatos forman un entorno prácticamente total. En este entorno los individuos identifican y persiguen significados. El poder está en juego solamente de manera tangencial en la mayoría de las interacciones, y cuando se convierte en un tema de discusión, la resistencia

es temporaria y está limitada en su alcance por la posición de los individuos en el sistema. No obstante, puesto que las masas y los individuos están involucrados en sistemas técnicos, inevitablemente surgirán resistencias, que pueden pesar en el diseño y la configuración futura de los sistemas y sus productos.

Consideremos el ejemplo de la contaminación del aire. En la medida en que quienes son responsables de ella podían escapar de las consecuencias de sus acciones hacia los verdes barrios residenciales, dejando que los residentes urbanos pobres respiraran el aire inhumano, hubo poco apoyo para las soluciones técnicas del problema. Los controles de contaminación eran vistos como costosos e improductivos por aquellos que tenían el poder de implementarlos. Finalmente, un proceso político democrático, avivado por la difusión del problema y las protestas de las víctimas y sus abogados, legitimó los intereses expresados por las víctimas. Solamente entonces fue posible montar un sujeto social que incluyera tanto a los ricos como a los pobres y que fuera capaz de realizar las reformas necesarias. Este sujeto finalmente forzó un rediseño del automóvil y de otras fuentes de contaminación, tomando en cuenta la salud humana. Se trata de un ejemplo de la política del diseño integral, que conducirá finalmente a un sistema tecnológico más integral.

Una comprensión adecuada de la sustancia de nuestra vida en común no puede ignorar a la tecnología. El cómo configuramos y diseñamos las ciudades, los sistemas de transporte, los medios de comunicación y la producción agrícola e industrial es una cuestión política. Y hacemos cada vez más elecciones acerca de la salud y el conocimiento al diseñar las tecnologías sobre las cuales, de manera creciente, estarán basadas la medicina y la educación. Además, los tipos de cosas que parece plausible proponer como avances o alternativas están en gran medida condicionados por los defectos de las tecnologías existentes y las posibilidades que éstas sugieren. La afirmación, alguna vez controvertida, de que la tecnología es política parece ahora obvia.

118

6. Una aplicación de la teoría

6.1. Sujetos terminales

Quiero concluir estas reflexiones con un ejemplo con el que estoy personalmente familiarizado, ejemplo que ilustrará, espero, lo fructífero de mi enfoque. He estado involucrado en la evolución de la comunicación por computadora desde los comienzos de los ochenta, como participante activo en la innovación y también como investigador. Llegué a esta tecnología desde una formación sobre la teoría de la modernidad, específicamente Heidegger y Marcuse, pero rápidamente se hizo evidente que estos autores eran de poca ayuda para comprender la informática. Sus teorías remarcaban el papel de las tecnologías en el dominio de la naturaleza y los seres humanos. Heidegger rechazaba la computadora como el tipo puro de la maquinaria de control en la modernidad. Su poder de des-mundanización alcanza hasta al propio lenguaje, que queda reducido a la mera posición de una tecla (Heidegger, 1998: 140).

Pero a comienzos de los ochenta fuimos testigos de algo bastante diferente: la discutida emergencia de las nuevas prácticas comunicativas de la comunidad *online*. Posteriormente, hemos visto a críticos culturales inspirados por la teoría de la modernidad reciclar el viejo enfoque para usarlo sobre esta nueva aplicación, denunciando, por ejemplo, la supuesta degradación de la comunicación humana producida por Internet. Albert Borgmann afirma que las redes informáticas desmundanizan a la persona, reduciendo a los seres humanos a un flujo de datos que el “usuario” puede controlar fácilmente (Borgmann, 1992: 108). El sujeto terminal es básicamente un monstruo asocial, a pesar de la apariencia de la interacción *online*. Pero esa reacción presupone que las computadoras son en realidad un medio de comunicación, si bien un medio inferior, precisamente lo que se discutía veinte años atrás. Por lo tanto, la principal pregunta que debe ser planteada se refiere a la emergencia del propio medio. En tiempos más recientes el debate acerca de la informatización ha tocado el ámbito de la educación superior, en el cual las propuestas a favor del aprendizaje automatizado *online* han hallado una resuelta resistencia del profesorado, en nombre de los valores humanos. Entretanto, la verdadera educación *online* está emergiendo como un nuevo tipo de práctica comunicativa (Feenberg, 2002: cap. 5).

El modelo de estos debates es sugestivo. Los enfoques basados en la teoría de la modernidad son uniformemente negativos y no logran explicar la experiencia de quienes participan en la comunicación informática. Pero esta experiencia puede ser analizada en términos de la teoría de la instrumentalización. La computadora hace de una persona con todos sus atributos un simple “usuario” a fin de incorporarlo a la red. Los usuarios son descontextualizados en el sentido de que son privados de su cuerpo y su comunidad cuando están frente a la terminal, para ser posicionados como sujetos técnicos aislados. Al mismo tiempo, se revela para el usuario un mundo altamente simplificado, abierto a las iniciativas de los consumidores racionales. Éstos son llamados a ejercer su elección en este mundo.

119

La pobreza de este mundo parece ser función de la muy radical desmundanización que implica la informatización. Sin embargo, veremos que esta no es la explicación correcta de lo que realmente ocurre. Pese a ello, la crítica no es enteramente artificial; existen tipos de actividad *online* que lo confirman y ciertos actores poderosos buscan reforzar su control a través de la informatización. Pero la mayoría de los teóricos de la modernidad pasan por alto las luchas e innovaciones que los usuarios dispuestos a apropiarse del medio llevan adelante para crear comunidades *online* o legitimar innovaciones educativas. Al ignorar o rechazar estos aspectos de la informatización, tales teóricos recaen en un determinismo más o menos disimulado.

El enfoque “posthumanista” de la computadora inspirado por los comentaristas de los estudios culturales sufre problemas similares. A menudo conduce a centrar la atención sobre los aspectos más “deshumanizadores” de la informatización, tales como la comunicación anónima, los juegos de rol y el sexo virtual (Turkle, 1995). Paradójicamente, estos aspectos de la experiencia *online* son interpretados desde una consideración positiva, como la trascendencia del yo “centrado” de la

modernidad (Stone, 1995). Sin embargo, tal posthumanismo es en última instancia cómplice de la crítica humanista de la informatización a la que quiere trascender, dado que acepta una definición similar de los límites de la interacción online. Una vez más, lo que se pierde es el significado de las transformaciones que atraviesa la tecnología en manos de los usuarios, animados por visiones más tradicionales que las que uno sospecharía a partir de esta elección de temas (Feenberg y Barney, 2004).

La síntesis efectiva de estos diversos enfoques ofrecería un cuadro más completo de la informatización que cualquiera de ellos por sí solo. En mis escritos sobre este campo he tratado de conseguir eso. No parto de una hipótesis acerca de la esencia de la computadora -por ejemplo, que ésta privilegia el control o la comunicación, valores humanistas o posthumanistas- sino más bien de un análisis del modo en que tales hipótesis influyen a los propios actores, dando forma al diseño y al uso.

El mundo de la vida de la tecnología es el medio en el cual los actores se involucran con la computadora. En él son centrales los procesos de interpretación. Los recursos técnicos no están simplemente dados de antemano, sino que adquieren su significado a través de estos procesos. A medida que se desarrollaron las redes informáticas, las funciones de comunicación fueron introducidas a menudo por los usuarios, más que ser tratadas como saliencias (*affordances*) normales del medio por parte de los creadores de los sistemas. En el lenguaje de Latour, el “colectivo” es reformado alrededor de la discutida constitución de la computadora como este o aquel tipo de mediación, responsable de este o aquel programa del actor. Para que esta historia tenga sentido, las visiones en pugna de los diseñadores y los usuarios deben ser presentadas como una fuerza formativa significativa. Las disputas entre control y comunicación, humanismo y posthumanismo, deben ser el foco del estudio de innovaciones tales como Internet.

120

6.2. Educación *online*

Consideremos el caso de la lucha actual en torno al futuro de la educación *online* (Feenberg, 2002: cap. 5). En los últimos años, estrategias empresariales, legisladores, funcionarios universitarios de alto nivel y “futurólogos” se han alineado detrás de una visión de la educación *online* basada en la automatización y la pérdida de capacidades. Su meta es reemplazar (al menos para las masas) la enseñanza cara a cara, a cargo de docentes profesionales, por un producto industrial, reproducible infinitamente a un costo por unidad decreciente, tal como los CDs, videos o software. Los costos de la educación se reducirían fuertemente y el “negocio” de la enseñanza por fin se volvería rentable. Se trata de una “modernización” con una venganza.

Contra esta mirada, el profesorado se ha movilizó en defensa de lo humano. La oposición humanista a la informatización toma dos formas muy diferentes. Están aquellos que se oponen por principio a cualquier mediación electrónica en la educación. Tal posición no apunta a la calidad de la informatización sino solamente a su ritmo. Pero también hay numerosos profesores que están a favor de un modelo de

educación *online* que dependa de la interacción humana en redes informáticas. Para esta posición prevalece una concepción muy diferente de la modernidad. De acuerdo con esta concepción alternativa, ser moderno es multiplicar las oportunidades y los modos de comunicarse. El significado de la computadora deja de ser el de una fuente de información fríamente racional, para pasar a ser un medio de comunicación, una ayuda al desarrollo humano y a la comunidad *online*. Esta alternativa puede ser rastreada hasta el nivel del diseño técnico, por ejemplo, en lo que hace a la concepción del software educativo y el papel de los foros de educación asincrónicos.

Estas posiciones acerca de la educación online pueden ser analizadas en términos del modelo de desmundanización y desocultamiento presentado más arriba. La automatización educativa descontextualiza tanto al aprendiz como al “producto” educativo, liberándolos del mundo existente en la universidad. El mundo desocultado sobre esta base confronta al aprendiz como sujeto técnico con menús, ejercicios y cuestionarios, más que con otros seres humanos implicados en un proceso de aprendizaje compartido.

El modelo de los profesores de educación *online* involucra una instrumentalización secundaria mucho más compleja de la computadora en el desocultamiento de un mundo mucho más rico. El posicionamiento original del usuario es similar: la persona frente a la máquina. Pero la máquina no es una ventana hacia una tienda de información, sino que más bien se abre hacia un mundo social que es moralmente una continuidad con el mundo social del campus tradicional. El sujeto terminal se involucra como persona en un nuevo tipo de actividad social y no está limitado por un conjunto predeterminado de opciones de menú al papel de un consumidor individual. El software correspondiente abre el rango de iniciativas del sujeto mucho más ampliamente que un diseño automatizado. Se trata de una concepción más democrática del trabajo en red, que involucra al sujeto a través de un rango más amplio de necesidades humanas.

121

El análisis de la discusión en torno al trabajo educativo en red revela patrones presentes en la sociedad moderna en su conjunto. En el ámbito de los medios de comunicación, estos patrones implican oponer las instrumentalizaciones primarias y secundarias en diferentes combinaciones que privilegian o bien un modelo tecnocrático de control o bien un modelo democrático de comunicación. De modo característico, una noción tecnocrática de modernidad inspira un posicionamiento del usuario que restringe seriamente su iniciativa potencial, mientras que una concepción democrática amplía la iniciativa en mundos virtuales más complejos. Análisis paralelos de tecnologías de producción y de problemas ambientales revelarían patrones similares, que podrían ser clarificados, de maneras similares, en referencia a la perspectiva de los actores.

7. Conclusión

La filosofía de la tecnología ha recorrido un largo camino desde Heidegger y Marcuse. Pese a lo inspiradores que son estos pensadores, necesitamos elaborar

nuestra propia respuesta a la situación en la que nos encontramos. El capitalismo ha sobrevivido a sus diversas crisis y actualmente organiza al planeta entero en una fantástica red de conexiones con consecuencias contradictorias. Las manufacturas fluyen desde los países avanzados hacia la periferia de bajos recursos, en la que se propagan las enfermedades. Internet abre nuevas y fantásticas oportunidades para la comunicación humana, y es inundada por el espíritu comercial. Los derechos humanos resultan un desafío a las costumbres regresivas en algunos países, mientras que en otros proporcionan coartadas para nuevas aventuras imperialistas. La conciencia ambiental nunca ha sido mayor, aunque no es mucho lo que se hace para tratar desastres inminentes como el del calentamiento global. La proliferación nuclear finalmente es combatida enérgicamente en un mundo en el cual cada vez más países tienen buenas razones para adquirir armas nucleares.

La construcción de una imagen integrada y unificada de nuestro mundo se ha vuelto mucho más difícil en la medida en que los avances técnicos derriban las barreras entre esferas de actividad correspondientes a las divisiones entre disciplinas. Creo que la teoría crítica de la tecnología ofrece una plataforma para reconciliar muchas corrientes, aparentemente conflictivas, de reflexión sobre la tecnología. Solamente a través de un abordaje que esté orientado a la vez crítica y empíricamente es posible darle un sentido a lo que está sucediendo actualmente a nuestro alrededor. La primera generación de Teóricos Críticos reclamaba una síntesis de este tipo entre abordajes teóricos y empíricos.

122

La teoría crítica se dedicó por sobre todo a interpretar el mundo a la luz de sus potencialidades, las cuales son identificadas a través de un serio estudio de lo que es. La investigación empírica puede, en este sentido, ser más que la mera recolección de hechos, y puede dar contenido a un argumento en relación con nuestros tiempos. La filosofía de la tecnología puede reunir los dos extremos - potencialidad y actualidad, normas y hechos- de un modo que ninguna otra disciplina puede igualar. Debe desafiar los prejuicios disciplinarios que restringen la investigación y el estudio a canales estrechos y abrir perspectivas hacia el futuro.

Bibliografía

BORGMANN, Albert (1992): *Crossing the Postmodern Divide*, Chicago, University of Chicago Press.

de CERTEAU, Michel (1980): *L'Invention du Quotidien*, Paris, UGE.

FEENBERG, Andrew (1991): *Critical Theory of Technology*, New York, Oxford University Press.

_____ (1993): "Building a Global Network: The WBSI Experience", en L. Harasim (ed.), *Global Networks: Computerizing the International Community*, Cambridge, Mass., MIT Press, pp. 185-197.

_____ (1995): *Alternative Modernity: The Technical Turn in Philosophy and Social Theory*, Los Angeles, University of California Press.

_____ (1999): *Questioning Technology*, London and New York, Routledge.

_____ (2002): *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited*, New York, Oxford University Press.

_____ (2003): "Modernity Theory and Technology Studies: Reflections on Bridging the Gap", en Misa, T., P. Brey y A. Feenberg (eds.), *Modernity and Technology*, Cambridge, Mass., MIT Press.

_____ (2004): *Heidegger and Marcuse: The Catastrophe and Redemption of Technology*, New York, Routledge.

FEENBERG, Andrew y Darin BARNEY (2004): *Community in the Digital Age*, Lanham, Rowman and Littlefield.

HEIDEGGER, Martin (1998): "Traditional Language and Technological Language", trans. W. Gregory, *Journal of Philosophical Research XXIII*.

MARCUSE, Herbert (1964): *One-Dimensional Man*, Boston, Beacon Press.

_____ (1978): "Beiträge zu einer Phänomenologie des Historischen Materialismus", en *Herbert Marcuse Schriften: Band I*, Frankfurt, Suhrkamp Verlag.

123

STONE, Allurque Rosanne (1995): *The War of Desire and Technology at the Close of the Mechanical Age*, Cambridge, Mass., MIT Press.

TENNER, Edward (1996): *Why Things Bite Back: Technology and the Revenge of Unintended Consequences*, New York, Alfred A. Knopf.

TURKLE, Sherry (1995): *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon and Schuster.

Sobre la reproducción de personas: la ética y la tecnología de la clonación* **

Frederick Ferré (fferre@uga.edu)
University of Georgia, Estados Unidos

Este artículo examina especialmente los problemas éticos que plantea la clonación de seres humanos desde la perspectiva del organicismo personalista -posición filosófica inspirada en la obra de Alfred North Whitehead. En primer lugar, bosqueja el escenario que hace de la tecnología de la clonación humana una posibilidad tecnológicamente realizable y describe las reacciones que despierta. En segundo lugar, analiza diferentes modelos para pensar a los clones humanos. En particular, discute los presupuestos metafísicos que subyacen tanto a la atribución como a la negación del estatuto de persona humana a los clones humanos. Finalmente, presenta la perspectiva filosófica del organicismo personalista y argumenta por qué razones tenemos que tratar a los clones humanos como personas completas.

125

Palabras clave: clonación, ética, metafísica, condición de persona, organicismo personalista.

This article specially examines ethical problems settled by cloning human beings from the perspective of personalistic organicism -a philosophical position inspired by Alfred North Whitehead's work. Firstly, it sketches out the scene within which human cloning is a realizable technological possibility, and describes the reactions that it prompts. Secondly, it analyses different models under which to think of human clones. Particularly, it discusses metaphysical presuppositions that underlie both attribution as well as denial of personhood to human clones. Finally, it presents the philosophical perspective of personalistic organicism, and argues in favour of different reasons that we do have to treat human clones as complete person.

Key words: cloning, ethics, metaphysics, personhood, personalistic organicism.

* Una versión anterior de este trabajo se publicó en "Techné: Journal for the Society for Philosophy & Technology," Vol. 3, No. 2, Winter 1997, pp. 56-69. Disponible en: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/SPT/spt.html>.

** Versión original en inglés. Traducción de Felipe Vismara (revisión de Diego Lawler).

Cuando hace menos de diez años fue presentada al mundo Dolly, la ovejita creada por Ian Wilmut, muchos se estremecieron. Hasta entonces, la biotecnología había caratulado como "imposible" la idea de clonar mamíferos a partir de tejidos adultos especializados. Ciertamente, ya se sabía que todas las células contienen el código de ADN de la totalidad del organismo, pero los expertos estaban convencidos de que el proceso de especialización -en el que las células se convierten en huesos, cerebros o pechos- incapacitaba a estos ADN "usados" para realizar nuevas tareas reproductivas. Wilmut, cuyo nombre será largamente recordado en el panteón de los seres que lograron conmover al mundo, perseveró a pesar de las opiniones que había recibido al respecto y demostró que su proyecto podía ser llevado a cabo. Recientemente, ha solicitado permiso a las autoridades de su país para producir embriones humanos clonados con fines terapéuticos.

La receta básica que Wilmut utilizó para crear a Dolly fue la siguiente. En primer lugar, se tomó una célula adulta especializada (en este caso, una célula mamaria extraída de la ubre de una oveja Finn Dorset de semblante blanco) y se la privó de nutrientes para dejarla inactiva. En segundo lugar, se tomó un óvulo de una oveja Scottish Blackface y se le quitaron todas sus cadenas de ADN, eliminando de la célula-huevo todos los rasgos genéticos propios de las Scottish Blackface. Una vez que esto estuvo preparado, la célula mamaria inactiva, con todo su intacto ADN de Finn Dorset, fue introducida debajo de la delicada membrana que recubre al óvulo, cuyo tamaño es muy superior. Luego, se aplicó una descarga eléctrica sobre ambas células para abrir sus poros e iniciar su desarrollo. El contenido de la pequeña célula mamaria, portadora del código de la oveja Finn Dorset, se abrió camino entre los poros abiertos de la célula-huevo, y el óvulo de la Blackface -creyendo bajo engaño que había sido fertilizado- comenzó a dividirse de acuerdo con las instrucciones impartidas por su nuevo ADN de la oveja Finn Dorset.

126

A partir de ese momento, se siguieron las etapas habituales del desarrollo in vitro, que podrían resumirse de la siguiente manera. Al principio, las células del embrión sólo se reproducen sin especializarse, pero después de seis días se dirigen hacia una esfera hueca llamada blastocito, una formación que surge justo antes de que las células comiencen a diferenciarse dentro del organismo en gestación. Al llegar a esta etapa, el equipo de Wilmut implantó el embrión en desarrollo en el útero de una oveja Blackface. A su debido tiempo, y tras un parto normal, la madre sustituta Blackface dio a luz a la encantadora ovejita Finn Dorset, de blanco semblante, que el mundo conoció con el nombre de Dolly, así llamada en honor a Dolly Parton, el ejemplar humano con el sistema más prominente de glándulas mamarias. Junto con la oveja 6LL3 (la forma más prosaica con la que se conoció a Dolly), apareció el genio de la clonación de mamíferos adultos, irreversiblemente liberado ahora de su botella de supuesta imposibilidad técnica.

El mundo recibió la noticia del triunfo de Wilmut con una mezcla de asombro y preocupación. A pesar de que el Roslin Institute, localizado en las cercanías de Edimburgo, donde el equipo de Wilmut realizó su histórico trabajo, se dedicaba exclusivamente al mejoramiento genético de animales de granja para brindar a los humanos mejores carnes, huevos, leche y lana, la reacción inmediata fue (como era

de prever) antropocéntrica, aunque en otros sentidos. Seguramente, Wilmut pudo haber soñado con clones de vacas capaces de dar leche descremada directamente de sus ubres, pero mucha gente, enterada de la existencia de Dolly, se sintió perturbada por la pesadilla de Frankenstein.

Las encuestas de opinión pública realizadas en los Estados Unidos después del anuncio mostraron un rechazo de la clonación por parte de dos tercios de la población.¹ Ante la pregunta de si la clonación era “algo bueno o malo”, el 64% de los Republicanos respondió que se trataba de “algo malo”; y en extraña armonía bipartidaria, el 65% de los Demócratas contestó lo mismo. Sólo el 23% y el 21% respectivos consideraron que se trataba de “algo bueno”. Si bien esta encuesta no se refería directamente a la clonación humana, una encuesta previa centrada en este tema, realizada unos días después del anuncio de Wilmut, reveló que el 87% de los norteamericanos cree que su práctica debería ser prohibida, mientras que el 93% no escogería ser clonado.²

Las razones detrás de la consternación y la repugnancia no son difíciles de hallar. Algunos basan su rechazo en el narcisismo que podría desenfrenadamente aflorar si los ricos y poderosos comenzaran a clonarse a sí mismos con el propósito ególatra de encontrar la inmortalidad biológica en serie. A otros les preocupa la posibilidad de que los intereses económicos deriven en la clonación de grandes atletas y otros ídolos de la cultura pop -cantantes de rock, estrellas de cine, etc.- y, peor aún, que estándares temporarios y provincianos de belleza y excelencia humanas puedan ser congelados en carne y hueso. Esto podría sesgar la población humana y disminuir la riqueza y robustez de la reserva genética de nuestra especie. Sin duda, saldrían a la superficie las preferencias racistas, y aquellos que poseen el poder y el dominio de esta tecnología la usarían, sin pensarlo demasiado, para distorsionar la historia genética de la humanidad, reflejando sus prejuicios concientes e inconscientes.

127

Este rechazo generalizado es provocado también por temores aún más espeluznantes. Hay quienes imaginan que la clonación podría constituir un método para crear una clase inferior, los Clones (o “Replicantes”, como se los llamó en la película *Blade Runner*), que estaría al servicio de una clase superior de “gente real”, producida a través del método sexual tradicional. Algunos suponen que estos seres deliberadamente diseñados serán propiedad de sus creadores, quedando, en última instancia, esclavizados a sus diseñadores. De un modo todavía más aterrador, algunos piensan que los Clones podrían ser mantenidos como meros criaderos de órganos, fabricados y cultivados para utilizar sus partes por personas que se anticipan a la necesidad de trasplantes de corazón, riñones, hígados o pulmones. La creación y reserva de órganos y partes genéticamente idénticas a uno mismo evitaría el riesgo de rechazo de un órgano trasplantado y aseguraría un veloz abastecimiento de órganos en caso de necesidad.

¹ Basado en una encuesta telefónica realizada por NBC News y The Wall Street Journal. Publicado en The New York Times, 15 de junio de 1997, E 3.

² Basado en una encuesta realizada por ABC News y publicada por el programa Nightline, el 24 de febrero de 1997.

Para otras personas, en cambio, el anuncio de la aparición de Dolly fue motivo de alegría. Durante mi curso sobre "Tecnología y Valores", cuando surgió la noticia, una estudiante de grado comentó: "al menos así podremos deshacernos de los hombres". En el futuro, las mujeres podrían usar parte de su propio tejido para brindar el ADN necesario para su propia reproducción, ¡e incubar luego a su vástago "gemelo" en su propio útero! La alumna celebraba incondicionalmente este desarrollo. Por el contrario, algunos de mis estudiantes varones se mostraron menos entusiastas.

El halo fantástico que circunda a estos pensamientos sobre la clonación no debe ser simplemente descartado por sonar a ciencia-ficción. Lo que es ficción para una generación, se convierte en realidad para la siguiente. El éxito de Wilmut abre otra puerta que requiere de decisiones éticas por parte de la humanidad y plantea enormes interrogantes que ni el público ni los políticos están preparados para responder. Algunos esperan que el genio sea regresado sano y salvo a su botella. Pero la tecnología ha llegado y debemos lidiar de la mejor manera posible con la nueva situación.

Tal vez sea útil darnos cuenta de que la clonación no es tan nueva como los primeros informes de Edimburgo parecieran sugerirlo. Sin generar la menor controversia, se vienen llevando a cabo desde hace tiempo tareas de clonación en vegetales. La reproducción vegetal por medio de tejido adulto, más que a través del cultivo sexual, es una herramienta útil que despierta escasos cuestionamientos éticos o metafísicos. Si uno de estos experimentos con vegetales sale mal, tendremos pocos escrúpulos para deshacernos de los materiales de desperdicio.

128

También en la ciencia animal se han venido realizando procedimientos bastante similares a la clonación a partir de tejidos adultos. La fecundación in vitro ha sido ampliamente practicada desde hace tiempo. La división de tejido fetal, en un plato de petri, para producir mellizos -o embriones aún más idénticos entre sí- y llevarlos a término, es otra técnica comúnmente empleada por los genetistas así como por quienes realizan experimentos. Estos procedimientos, naturalmente, constituyeron un gran avance para la clonación de ADN adulto, pero al igual que muchos otros logros de la ciencia, recién ahora encajan dentro del contexto tecnológico que estaban esperando.

Si se logra perfeccionar la clonación de adultos, los beneficios esperables son incluso mayores para la ciencia animal. Por ejemplo, el calendario de los criadores de ganado se verá considerablemente acelerado si se puede reproducir a un espécimen adulto ya conocido. El inversor enfrentará menores riesgos y tendrá un menor tiempo de espera para obtener el retorno de su inversión. Además, cada vez que un rasgo deseado fuese hallado en un espécimen, podría preservárselo adecuadamente así como trasladarlo a través de la clonación, sin necesidad de preocuparnos por la aleatoriedad mendeliana. Incluso más, con la manipulación genética y la clonación, se podrían diseñar animales para la producción de determinadas sustancias escasas, como la insulina, tan necesaria para la medicina. Tal vez con la tecnología de la clonación puedan ser diseñados órganos apropiados para trasplantar a las personas enfermas que los requieran.

Estos beneficios previstos no escapan del cuestionamiento ético. Para que una oveja o (más posiblemente) un cerdo genéticamente diseñado pueda “donar” su corazón a un ser humano convaleciente, el animal deberá ser, eventualmente, “sacrificado”. Entonces, surgirán inevitablemente discusiones en torno a “los derechos de los animales”, dado que tanto las vacas como las ovejas y los cerdos son organismos inteligentes, sensitivos y sujetos de sus propias vidas. No sólo la matanza, sino también el cuidado y el bienestar de los animales clonados -al igual que el cuidado y el bienestar de sus homólogos naturales- plantean cuestiones éticas profundas para aquellos que se toman en serio la obligación humana de minimizar el sufrimiento y maximizar la satisfacción de toda experiencia, dondequiera que ella se encuentre. Estas cuestiones remuerden nuestra conciencia, pero la clonación no es su única causa.

En cierta medida, esto muestra cierto parentesco con la ética de la clonación humana. No todos los asuntos carecen de precedentes. Cuando la Comisión Nacional Asesora en Bioética sugirió al presidente Clinton que prohibiera por ley toda investigación que incluyera la implantación de clones de embriones humanos en el útero de una mujer (Wilson, 1997), una de sus preocupaciones residía en la posibilidad de que se generasen monstruosidades humanas y que luego hubiera que lidiar con problemas delicados derivados de los experimentos fallidos. Por ejemplo, ¿debería practicarse el aborto en los casos en los que el experimento fallase? ¿Debería aplicarse la eutanasia? ¿Institucionalizada? Seguramente, habría muchos errores. Para producir a Dolly, el equipo de Wilmut comenzó con 277 células amalgamadas, de las cuales sólo 30 empezaron a desarrollarse. Veintinueve blastocitos fueron implantados en úteros sustitutos, pero sólo uno de ellos logró crecer y convertirse en una oveja saludable. En cualquier desarrollo tecnológico, la presencia de desperdicios es una certeza. ¿Pero qué hacemos cuando el material de desperdicio es un embrión humano viable? Antes de entrar en este cuasi familiar atolladero ético, la Comisión Nacional decidió echarse atrás, aunque (curiosamente) no recomendó la prohibición de las investigaciones que incluyeran tejido fetal humano en etapa de pre-implantación, siempre y cuando éstas estuvieran financiadas por el sector privado -mientras que sí recomendó la prohibición para los casos en los que el financiamiento fuese público.

129

En otro sentido, los problemas éticos están tan emparentados como los gemelos idénticos. En cuanto a su identidad genética, dichos gemelos, derivados de la misma célula-huevo, tienen mucho en común con los clones, puesto que comparten exactamente el mismo código de ADN. No obstante, no son clones en sentido estricto, en el sentido de que no son producidos por medio de ingeniería ni asexualmente. También se diferencian del caso de Dolly en el hecho de que, al menos hasta ahora, los gemelos idénticos han normalmente compartido el mismo ambiente uterino y han sido de la misma edad. La “gemela” de Dolly, el ancestro adulto cuyo código de ADN comparte exactamente con Dolly, no sólo era seis años mayor que Dolly sino que no crecieron juntas en el mismo útero. En el mundo post-Wilmut tendremos que acostumbrarnos a hablar de gemelos idénticos de edades diferentes, nacidos en tiempos ampliamente distanciados y, posiblemente, de distintas madres.

Permitámonos hacer el supuesto realista de que la clonación humana será lograda dentro de no mucho tiempo en algún lugar del mundo con o sin regulaciones bienintencionadas, pero que no se pueden hacer cumplir. Las barreras técnicas no son precisamente elevadas, considerando el estado actual de la biotecnología. El atractivo de ser el primero en lograrlo es extremadamente grande y habrá diversas recompensas más allá de la fama. Debido a que se permitirá que las investigaciones sigan avanzando hasta la fase de implantación de lo que sería, en caso de seguir, un embrión viable, podemos conjeturar que una vez llegada esa instancia, la tentación de realizar el implante será irresistible. Obviamente, habrá “desperdicios”, pero no todo el mundo es consciente de estas cosas, y tarde o temprano (y me animo a adivinar que será más bien temprano) nacerá una versión humana de Dolly, la primera de muchas.

¿Cómo trataremos al primer neonato humano clonado? ¿Será considerado propiedad del equipo del laboratorio o de la compañía que fraguó su existencia? ¿Traerá con su arribo una avalancha de patentes? Esto seguiría el camino que recorrió el modelo de clonación de la oveja. Sin embargo, genéticamente se trata de un bebé humano. ¿Estamos preparados para tratar a algunos humanos como bienes? Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, algunos humanos han sido propietarios de otros humanos. Sólo recientemente, en la época post-iluminismo, las sociedades dominantes comenzaron a rechazar en principio las relaciones de servidumbre. Sin embargo, aún en la actualidad persiste la esclavitud en varios lugares del mundo. ¡Cuánto más triste que irónico sería que la biotecnología de nuestra era post-iluminismo nos llevara nuevamente a aquellas prácticas y formas de pensar! Esto es lo que suponen aquellos que se imaginan a los clones como propiedades, como zombis inconscientes o como clones que son “criados” por sus órganos,

130

Debemos reconocer que existen, hoy en día, enormes presiones del capitalismo triunfante que nos hacen mirar las cosas a través de la óptica del mercado y con los reflejos de propiedad listos para ser aplicados. Si diseñamos algo y lo fabricamos, nos pertenece ¿no es cierto? Un clon es algo que se diseña y se fabrica. Q.E.D.: tenemos derecho a disponer de los clones de la manera que nos parezca conveniente. ¿No es esto obvio?

Espero que las intuiciones éticas de mis lectores los hagan aclamar conmigo: ¡No, de ninguna manera! Los filósofos de la tecnología están especialmente calificados para elevar una protesta ética. Que algo sea un producto de un proceso tecnológico -esto es, que un propósito inteligente haya sido un factor significativo en la historia causal de ese producto- no lo deja automáticamente desprovisto de su valor inherente. Todo lo contrario. El principio de justicia establece que las desigualdades significativas en el trato deben ser permitidas sólo donde las diferencias moralmente relevantes justifican la discriminación. ¿Existen tales diferencias entre clones y no- clones? Resulta difícil imaginar cuáles podrían ser. El cuerpo de un individuo humano clonado solamente diferirá de su “gemelo” mayor (el donante de ADN) sólo históricamente, en relación con la primera fase del óvulo, en tanto que éste fue amalgamado en vez de fertilizado, seguido de unos pocos días de desarrollo en un

plato de petri. ¿Es suficiente esta historia genética temprana para justificar la pérdida de derechos, un status social de segunda clase, o incluso más, la muerte por “donación” involuntaria de órganos vitales? ¿Es esa diferencia moralmente relevante?

No encontraremos repuesta a estos problemas en ningún libro milenario. Se trata de una cuestión sin precedentes y la sociedad es quien necesita decidir. Algunas sociedades, lamentablemente, han basado importantes discriminaciones en diferencias triviales. Tiempo atrás, los griegos intentaron justificar la esclavización de los “bárbaros” porque no hablaban bien su idioma; los occidentales blancos modernos intentaron justificar la esclavitud de hombres y mujeres basándose en la frágil excusa de la diferencia de color de piel. Pero después de años de conflictos atroces, el juicio dominante estableció (al menos por ahora) que éstas no eran diferencias moralmente relevantes. Debemos ser advertidos, no obstante, de que no es correcto suponer que las decisiones éticas tomadas por una sociedad permanecerán por siempre firmes. Necesitan ser continuamente reafirmadas para no perderse en el olvido.

Cuando los clones aparezcan entre nosotros, pensarlos bajo el modelo de gemelos humanos idénticos, en vez de bajo el modelo de animales de cría, tal vez nos ayude a darnos cuenta de que los clones humanos serán, después de todo, personas humanas. Nos estremecería pensar que un gemelo idéntico pudiese reclamar el uso del otro como un mero criadero de órganos. Cada gemelo tiene el mismo derecho a disponer de sus propios órganos. Esto parece obvio, pero ¿por qué tienen el mismo derecho? ¿Se debe meramente al hecho de que tienen la misma edad? Si uno de ellos naciera una hora después que el otro, ¿justificaría esto que el primero disponga del segundo como si fuera un bien? De no ser así, ¿por qué el mero paso del tiempo entre los nacimientos constituye una razón moralmente relevante para una discriminación tan perniciosa?

131

Considérense las otras diferencias. Haber pasado unos pocos días en un plato de petri como embrión ¿es suficiente para despojar a un adulto de la protección que le brindan los derechos civiles y humanos? La respuesta negativa es obvia en una era en la que hay bebés de tubos de ensayo. Sus historias genéticas tempranas pueden ser artificiales, pero no por ello esos bebés son impostores. Sin importar cuántas intervenciones inteligentes jueguen un rol causal en la gestación, el proceso tiene como resultado el nacimiento de niños reales (Ferré, 1995).³

Finalmente, ¿podría la mera ausencia de un padre en la historia genética inmediata del clon (en algún punto hubo paternidad) constituir una diferencia moralmente relevante, una diferencia que justifique la esclavitud o alguna de las otras discriminaciones? ¿Cómo podría ser sostenido un argumento de esta clase? Los clones contienen el complemento completo de ADN humano. Sin embargo, en el caso de los clones, éste no fue generado por la lotería sexual que opera

³ Sobre lo “natural” y lo “artificial”, ver Ferré, 1995: 32-35.

habitualmente. Esa es la única diferencia. Esta diferencia no hace que el individuo resultante sea menos completo. No necesitamos ser radicalmente feministas, como mi estudiante -que ya se estaba regocijando con la irrelevancia de los hombres- para rechazar la idea chauvinista de que la mera ausencia de un padre justificaría daño alguno a lo que de otra manera hubiera sido una persona humana en su totalidad.

La intuición de que los clones humanos serán personas humanas permanece. Merecerán las mismas consideraciones, los mismos derechos y las mismas protecciones que cualquier otra persona pueda con toda razón reclamar. Pero, ¿hay una base más profunda para esta intuición? Y, por el contrario, ¿hay algo en las personas clonadas que justifique su discriminación con respecto a los animales de cría -en este caso, con respecto a Dolly? Dolly es, sin duda, la propiedad de alguien, de la misma manera que nuestras intuiciones morales nos indican que los clones humanos, al ser personas, no deben pertenecer a nadie. Pero ¿es justo esto? Si el principio de justicia les prohíbe a los no-clones discriminar a los clones, ¿cómo puede el mismo principio permitir a la vez la discriminación entre clones humanos y ovejas clonadas? ¿Por qué, en un sentido más profundo del “por qué”, deberíamos sentirnos obligados a tratar a las personas de manera diferente de los animales de cría? Sin una diferencia moralmente relevante, la discriminación sería arbitraria e injusta. Esto nos conduce de la ética a la metafísica de la condición de la persona.

132

Al adentrarnos en aguas nunca antes navegadas, la sociedad necesita de filósofos capacitados, al menos para que actúen como críticos frente a las respuestas irreflexivas que se dan ante cuestiones metafísicas que conllevan una gran carga ética. La metafísica popular abunda. Cuando aún se encontraba en funciones, el presidente de los Estados Unidos, Clinton, ofreció un preámbulo metafísico a su orden de prohibición de utilizar los fondos federales para la investigación sobre clonación humana cuando dijo: “Ningún descubrimiento que toque la creación humana es simplemente una cuestión de investigación científica. Se trata de un asunto que atañe también a la moralidad así como a la espiritualidad. Cada vida humana es única, nace de un milagro que va más allá de la ciencia experimental. Creo que debemos respetar este enorme don y resistir la tentación de reproducirnos a nosotros mismos”.⁴ El presidente Bush, su sucesor, no fue menos sincero respecto de estos motivos teológicos.

Sin lugar a dudas, la afirmación de Clinton podría dar comienzo a un diálogo filosófico, pero ningún filósofo estará conforme con esta afirmación tal como ella fue enunciada. Clinton cita la “singularidad” como clave de la diferencia moralmente relevante entre las personas y las no-personas; y la singularidad es realmente un rasgo sobresaliente de las personas, pero lo que realmente importa no es la mera singularidad sino, por el contrario, la clase de singularidad que gozan las personas. Si alguien entre los actuales protagonistas puede solicitar la reivindicación de su carácter singular, ésa es Dolly, el primer clon mamífero exitoso. Pero Dolly no logrará

⁴ Jeff Rubin, ABC News, 4 de Junio de 1997.

el voto o la protección para evitar ser tratada como un bien -es demasiado valiosa en la práctica (¡pero no por la manera en que la ve la industria de la carne!) para ser desperdiciada en chuletas de cordero- por el mero hecho de gozar de su singularidad. Dolly es singular, pero no al modo en que las personas son singulares.

Clinton hizo también referencia a la palabra "milagro". Se trata de un término más difícil de evaluar para los filósofos. En uno de sus sentidos, un milagro es algo completamente opaco a la razón, y pretende significar precisamente eso -una barrera a la discusión interpuesta en el camino del entendimiento. Los filósofos, como críticos de la confusión, están obligados a señalar esto. Pero esta no tiene por qué ser la intención de la palabra. Según otra de las acepciones del término, cada nueva vida es motivo de asombro y sobrecogimiento -un milagro de complejidad hecha unidad que funciona mediante diferenciación y afinidad interna. En ese sentido, sin embargo, los orígenes de Dolly -y no sólo aquellos de los seres humanos- son dignos también de asombro y sobrecogimiento. Este milagro de vida no convierte por sí solo a Dolly en una persona, pero nos recuerda que los animales que no son personas (y otros seres vivos) puede que merezcan mucho más respeto del que nuestras prácticas corrientes de mercado les dispensan.

Una función positiva de la afirmación del presidente Clinton fue desafiar, de una manera altamente visible, la extendida metafísica popular del cientificismo reduccionista, su oponente implícito y, además, el blanco de su negativa a que el tema de la clonación humana pueda ser considerado "simplemente una cuestión de indagación científica". La evocación del presidente de "la moralidad así como la espiritualidad" deja en claro que las categorías del materialismo eliminativo no son, según su estimación, lo suficientemente abarcativas para constreñir la elaboración de una política pública satisfactoria.

133

Coincido con esta opinión. Pero todos los que nos dedicamos a la filosofía somos conscientes de lo fuerte que puede ser la atracción gravitacional del materialismo eliminativo, aun para aquellos que se esfuerzan por escapar de él. Considérese, por ejemplo, la reciente invasión de nuestro campo por los zombis -o, más precisamente, por los experimentos mentales acerca de los zombis.⁵ Mirado con superficialidad, esto podría parecer una inocente diversión, pero en realidad revela profundas deficiencias en lo que podría ser llamado el moderno paradigma metafísico subyacente.

La crucial presunción moderna, que prácticamente todos los filósofos de moda parecen compartir, es que cuando se aborda la cuestión de los constituyentes elementales del universo natural, éste es tratado, "por defecto", como privado completamente de internalidad - como los zombis, para quienes, según la nueva frase famosa de David Chalmers, "todo es oscuridad en su interior" (Chalmers, 1996: 96). O (para decirlo con un bonito giro sobre la famosa frase de Tom Nagel [1974])

⁵ Chalmers (1996) no sólo discute el caso de los zombis extensamente sino que ha estimulado una amplia literatura en un corto tiempo. Internet ha ayudado en gran medida a esto último. Chalmers ha establecido un sitio en la red en el que compila el actual acervo sobre zombis: <http://ling.ucsc.edu/~chalmers/zombies.html>.

“No hay nada que sea lo que es ser un zombie”. Este paradigma de oscuridad por defecto produce que la experiencia en la naturaleza constituya un problema inmenso- y aún no resuelto- para aquellos que permanecen atascados en este modelo mundial moderno.⁶

Owen Flanagan, del departamento de filosofía, psicología y neurobiología de la Universidad de Duke, y Thomas Polger, del departamento de psicología de la misma universidad, ilustran bellamente este “atascamiento” en su artículo, “Zombies and the Function of Consciousness” (Flanagan y Polger, 1995). En este artículo elogian la utilidad de los experimentos mentales sobre zombis diciendo que echarán luz sobre “la no-esencialidad de la conciencia”, punto de vista que ellos adoptan. Supuesto este punto de vista, los autores señalan que dentro de su paradigma, para el cual la oscuridad es la condición por defecto y la experiencia completamente no-esencial (esto es, no ocurriría nada de otra manera si todo el devenir consciente fuese eliminado del mundo), el problema no es meramente mostrar cómo “los estados mentales podrían dar lugar a estados fenoménicos” (aunque, reconocen, esto sólo ha devenido un problema suficientemente intratable), sino aún peor, señalar por qué “es que llegaron a existir criaturas conscientes. ¿Por qué la evolución dio como resultado criaturas que fueron más que sólo informacionalmente sensibles? No hay, hasta donde sabemos, buenas teorías al respecto...” (ídem: 325). Estos autores estipulan que somos, en efecto, conscientes. Pero luego agregan: “asumiendo que esto es verdad, pero también que es verdad que no hubo necesidad metafísica, lógica o nómica en hacernos así, ¿por qué la Madre Naturaleza se decidió por ‘hacernos sujetos de experiencia’ como una buena solución estratégica para nosotros, y muy posiblemente para otros numerosos mamíferos y otros géneros?” (ídem). Los autores no tienen la respuesta. Y, dada su asunción de que la experiencia es metafísica, lógica y nómicamente irrelevante, hay una baja posibilidad de que encuentren alguna.

134

David Chalmers agrega el supuesto explícito de la “irrelevancia explicativa” a su tratamiento de la no-esencialidad de la conciencia, que se sigue inevitablemente de su no cuestionada aceptación de la oscuridad por defecto de la naturaleza junto con un supuesto adicional acerca del carácter “causalmente cerrado” del orden físico. Para cualquier actividad que parezca requerir explicación en términos de su devenir experiencia consciente, concluye el autor, debe haber una explicación completa que deja a la experiencia fuera de la explicación. “Ciertamente, no conocemos ahora los detalles de la explicación”, admite, “pero si el campo de lo físico está causalmente cerrado, entonces habrá alguna explicación reduccionista en términos funcionales o físicos” (Chalmers, 1996: 178). Esa será la explicación que plenamente dé cuenta de cómo los zombis pueden hacer y decir todo lo que nosotros decimos y hacemos, mientras permanecen en el estado de oscuridad por defecto; también (lamentablemente) será la explicación que dé cuenta plenamente de todo nuestro comportamiento y discurso no-zombi -dejando a nuestra misteriosa conciencia revolotear de modo irrelevante como un dominio extra de bruta realidad experiencial.

⁶ He discutido esto más extensamente en *Being and Value*. (1996).

Esta clase de discurso motiva en John Searle y Daniel Dennett -aliados por una vez- arrebatos de rechazo, aunque por razones bastante diferentes. Dennett rechaza como inimaginables los zombis del tipo propuesto por Chalmers, dado que para él representan una distinción sin una diferencia con respecto a nuestra situación humana real. Para él, las diferencias importantes son las existentes entre los *simples* emisores de comportamientos “oscuros”, como las *polillas de la luna* (a los cuales aceptará llamar “zombis”, si debe hacerlo), y los *complejos* emisores de comportamientos “oscuros”, como nosotros mismos, a los cuales prefiere llamar “zimpos” (Dennett, 1995). Flanagan y Polger estaban equivocados, según Dennett, al suponer que hay alguna diferencia entre la “sensibilidad experiencial” y la “sensibilidad informacional”. Por lo tanto, concluye Dennett, Flanagan y Polger agravan este error cuando preguntan cuál sería la ventaja adaptativa de la conciencia (cuando se la contrasta con la mera ‘sensibilidad informacional’)” (ídem). Dennett está tan entusiastamente a favor del moderno paradigma de la oscuridad interior que rechaza cualquier diferencia entre los zimpos y nosotros. Si esto fuera *reductio ad absurdum*, sugiere, ¡entonces vayamos a fondo! Muy bien. Acepto su desafiante invitación. Con Searle, Chalmers, Flanagan, et al., creo que “absurdo” es la palabra adecuada -que indica un completo callejón sin salida para el paradigma moderno de la oscuridad por defecto.

John Searle dirige su propia arma de *reductio* contra el discurso de Chalmers acerca de los zombis, caracterizándolo como un esfuerzo fútil para pegar conjuntamente el fisicalismo reduccionista, el funcionalismo y la Inteligencia Artificial Dura con los hechos innegables y auto-luminosos de la experiencia subjetiva fenoménica. Searle, a diferencia de Dennett, considera a lo fenoménico como primario; y, a diferencia de Chalmers y sus amigos, considera al funcionalismo como una teoría poco meditada. Lo que más parece irritar a Searle es la presupuesta irrelevancia explicativa de la conciencia -el “no-esencialismo de la conciencia”- que subyace al hecho de tomar a los zombis seriamente, incluso en el pensamiento. Casarse es un comportamiento que podría ser imitado con exactitud por mi gemelo zombi no consciente; así, cuando me caso, la explicación, de acuerdo con la absurda teoría de la irrelevancia, puede no tener que ver con estar conscientemente enamorado de mi novia. Incluso sentir un dolor de muelas debe ser, en esta teoría, explicativamente irrelevante para mi decir “siento un dolor de muelas”, dado que mi discurso es “un evento físico en el mundo como cualquier otro y tiene que ser explicado enteramente por causas físicas” (Searle, 1997: 48). El compromiso de Chalmers con el programa funcionalista de moda lo induce a saltar sobre el precipicio antes que tener que admitir que el camino se terminó. Searle concluye: “un mérito de Chalmers es que ve las consecuencias de sus puntos de vista; un demérito es que no ve que estos son absurdos” (ídem).

Coincido mayormente con Searle. Más allá de las cegueras teóricas, debería ser obvio que la experiencia es un ingrediente causal y un factor explicativo en el mundo físico. La tarea del filósofo no es negar lo obvio, sino intentar comprender cómo es que es de ese modo. Sólo desearía que Searle no hubiera debilitado su posición por unirse gratuitamente a sus oponentes al aceptar el moderno paradigma de la oscuridad y la condición por defecto en la naturaleza. Dice Searle: “la conciencia es

sobre todo un fenómeno biológico y está tan restringida en su biología como la secreción de bilis o la digestión de carbohidratos” (ídem: 50). Pero eso es decir demasiado poco. Es verdad que la única conciencia de la que devenimos conscientes está basada en nuestra propia biología. Sin embargo, nuestra capacidad de ser conscientes de nosotros mismos, del mundo, y de las posibilidades no realizadas -y nuestra capacidad de hacer que pasen cosas nuevas sobre la base de esa conciencia- es cualitativa y causalmente inconmensurable con la bilis y la digestión. Nuestro nivel humano de toma de conciencia está basado en un proceso biológico posibilitado por la biología compleja del sistema cuerpo-cerebro distintivamente humano. Pero no es totalmente absurdo imaginar que procesos biológicos más simples podrían implicar órdenes más simples y más difusas de conciencia. Nada es más plausible que reconocer la (a menudo no tan difusa) sensibilidad de nuestras amigables mascotas.

Los chimpancés y los delfines están cerca de lo más alto de la escala de conciencia, escala anclada en el extremo complejo (hasta donde sabemos actualmente) por los humanos, pero no es en absoluto obvio dónde puede estar anclado el otro extremo -o si hay algún “extremo” más allá del cual las entidades carecen de todo rasgo de interioridad. Además, no es absurdo aplicar categorías dinámicas, evolutivas y orgánicas a todos los niveles de la naturaleza cuando se especula en el contexto de la física relacional de los cuantos y la química auto-ordenadora. ¿Por qué no considerar como primitivo algo como el sentir preconiente y de bajo nivel -la condición por defecto de lo que es ser como una entidad? El paradigma moderno, igualmente especulativo, que asume la oscuridad como la norma para la interioridad de las cosas, no nos ha llevado hacia ningún lado a la hora de resolver el problema de la conciencia. El discurso sobre los zombis y su esterilidad -o aún peor, su peligro, si los clones humanos (en parte como su resultado) son imaginados como siendo oscuros por dentro- debería sugerir a los filósofos de mentalidad abierta que los tiempos están maduros para un nuevo intento de concebir en qué consiste ser lo que se es cuando se es algo. No podemos realmente imaginar cómo es ser algo para lo que “no hay nada como lo cual” ser. ¿Por qué no invertir la condición por defecto? ¿Por qué no intentar pensar sostenidamente sobre el universo como orgánico en su estructura, evolutivo en el tiempo y capaz de desarrollar personas conscientes en el extremo más alto de un continuo natural de causalidad y toma de conciencia explicativamente relevante? Propongo, en otras palabras, que consideremos la ética de la nueva tecnología de clonación según una cosmovisión alternativa, algo a lo que llamo “organicismo personalista”.

En un sólo ensayo de este tipo no puedo posiblemente reunir argumentos convincentes que apoyen esta cosmovisión como un todo. Espero que mi trilogía de 1.200 páginas, *Philosophy and Value*, tenga ese efecto.⁷ Sin embargo, permítaseme

⁷ Frederick Ferré, *Philosophy and Value*, en tres volúmenes: *Being and Value Toward a Constructive Postmodern Metaphysics* (Albany, NY, State University of New York Press, 1996); *Knowing and Value: Toward a Constructive Postmodern Epistemology* (Albany, NY, State University of New York Press, 1998); y *Living and Value: Toward a Constructive Postmodern Ethics and Social Ecology* (Albany, NY, State University of New York Press, 2000).

señalar la valiosa luz que el “organicismo personalista” puede arrojar sobre el tema de la clonación humana -y, en el mismo contexto, cómo reflexiona sobre cuestiones referidas al estatus de los animales, como Dolly, en nuestro ambiente natural no-humano.

El organicismo personalista surge de la síntesis formada mediante el entrelazamiento de (1) la prioridad de los valores personales con (2) la profundamente integradora “filosofía del organismo” promovida por Alfred North Whitehead. El yo personal según Whitehead es una secuencia ajustadamente tejida de lo que este autor llama las ocasiones “dominantes” o “gobernantes” en la sociedad de duraciones experienciales, temporalmente sucesivas pero internamente relacionadas, que constituye la mente humana consciente, intencionada y moralmente responsable. Ninguna ocasión es puramente física o puramente mental. Todas son bipolares. En ambientes simples, el polo mental es prácticamente insignificante, pero en ambientes extremadamente complejos, especialmente dentro del cuerpo humano, la mentalidad es estimulada hasta importantes niveles de actividad. Este yo bipolar está íntimamente ligado, mediante relaciones internas, a flujos de experiencia preconsciente, amplificado y encauzado a través de los órganos del cuerpo. Cuando esta experiencia se vuelve más compleja e intensa, el polo mental se pone cada vez más en juego. Cuando se eleva hacia la conciencia, sus logros de síntesis experiencial adquieren un valor intrínseco cada vez mayor.

El cerebro humano, con sus billones de neuronas en múltiples redes de interrelación, es la estructura más compleja en el conocido universo. Esta complejidad viviente es la base que alimenta a eso que constituye la persona humana. Los órganos del cuerpo, como sub-sociedades vivientes, seleccionan, intensifican, transducen y transmiten hacia el cerebro sus modos de experiencia, colectados de adentro y de afuera del cuerpo; de ese modo proporcionan ricas cascadas de información -a menudo en tensión- que demandan una armonización activa innovada por la ocasión consciente gobernante, ella misma ubicada en algún foco nodal de toda esta complejidad durante su momento de auto-actualización subjetiva. La intensidad de los contrastes se torna tan grande que cuando la conciencia se despierta, la actualidad presente puede ser contrastada explícitamente con la posibilidad ausente. Este contraste permite la iniciación de valoraciones novedosas -positivas y negativas- acerca de lo posible. A veces el aliciente (o la amenaza) de las nuevas posibilidades es buscado con una intención subjetiva hacia el futuro tan firme que, orientando el cuerpo y la mente, el yo personal puede tejer gradualmente la realidad concreta del mundo a partir de lo que habían sido sólo sueños abstractos. De este modo, los valores personales dan forma a la historia.

Esta pequeña reseña está demasiado comprimida para hacer justicia a la explicación de la persona humana por parte de la filosofía del organismo. Sin embargo, no es posible aquí proveer los detalles de una explicación de esa clase. Por el contrario, la cuestión en juego es qué sucede cuando al organicismo personalista se lo interroga sobre la clonación humana y sobre Dolly.

En primer lugar, el organicismo personalista, como una de las variedades del organicismo, necesitará reconocer la relevancia profunda del trabajo embriológico de Ian Wilmut para la posible reproducción de seres humanos. El atractivo de esta posibilidad, como he dicho antes, reside en que seguramente será actualizada. Quizá, las suplicas de las parejas sin hijos, la profunda pena por la irreparable pérdida de un hijo muerto -u otros motivos menos benévolos- construirán la firmeza del propósito subjetivo, pero, con independencia de los impulsos, debemos estar preparados para el arribo entre nosotros de la clonación humana. Como he argumentado, esos clones serán completos seres humanos. Sin embargo, si el organicismo personalista está en lo correcto, esos completos seres humanos, en la medida en que se desarrollen hacia la madurez, serán auto-creadores parciales de sí mismos en tanto que devengan personas. Este es el "milagro" en la condición de persona, que cada persona es hasta cierto grado significativo opaca a la ciencia predictiva, puesto que cada persona está parcialmente autodeterminada en el marco de los idénticos constreñimientos de las capacidades, provistas por el legado genético, y las oportunidades y cambios, provistos por el medio ambiente. El "milagro" de la condición de persona es que ni la naturaleza ni la crianza -así como tampoco ninguna combinación de las dos- están completamente determinadas. Gracias a la compleja singularidad del organismo humano, la mentalidad humana es capaz de reconocer y nombrar las regularidades de la experiencia, dar lugar al lenguaje y, entonces, a los poderes para tratar libremente con las posibilidades, incluso con las que están remotamente ausentes del ambiente concreto inmediato. Las posibilidades, una vez actualizadas, conducen hacia nuevas y fractales ramas del árbol de las actualidades y hacia todavía más posibilidades, haciendo que gemelos idénticos sean diferentes personas, y asegurando que los clones idénticos -teniendo incluso menos en común que los gemelos idénticos, quienes comparten el mismo ambiente uterino- sean también personas diferentes de sus ancestros, o de otros "gemelos" clonados, con independencia de cuán parecido sea su ADN. El organicismo personalista pone un punto final a la noción de la que las personas pueden ser reproducidas. Los organismos humanos pueden y serán, seguramente, clonados. Sin embargo, nunca lo serán las personas.

138

En segundo lugar, el organicismo personalista, como una de las variedades del personalismo, necesita expresar qué de la condición de la persona humana da cuenta de la diferencia moralmente relevante para la vida entre las personas humanas y otros sujetos sintientes como Dolly (incluidos otros animales de granja e, incluso, animales salvajes). Creo que la diferencia no es absoluta; ella yace -como los grados de toma de conciencia- en un continuo; pero, no obstante, esta diferencia es real y vital. La diferencia clave reside en el valor intrínseco poseído por la experiencia que está libre, primariamente por el lenguaje, para elevarse en los dominios del simbolismo y la posibilidad, desatados de lo determinado de la actualidad circundante. Esta libertad es la condición necesaria y la fuente del propósito humano, la capacidad de planificar para un tiempo lejano. La totalidad de la civilización depende y permanece dependiente de esta capacidad. Esta es también la fuente de la toma de conciencia humana de la muerte, que agrega esa especial y valiosa intensidad personal al fallecimiento de los eventos finitos. Esta es la fuente del éxtasis; la fuente de la agonía. Aquí está al menos la clase especial de

singularidad personal que distingue a cada persona humana de cada una de las otras, y a todas las personas humanas de otros seres sintientes, cuyas vidas mentales están más ligadas al aquí y ahora.

Sin embargo, aquí el organicismo personalista -a la vez que ilumina la diferencia moralmente relevante que justifica tratar a las personas humanas con especial dignidad, nacida de la particular capacidad para planear y ser responsable, sentir culpa y crear sinfonías- no niega el valor intrínseco de los centros no-personales de duración y curiosidad, necesidad y satisfacción, como Dolly y otros organismos sintientes. El monismo materialista, en un extremo, no otorga valor intrínseco a ningún lugar de la naturaleza. El dualismo tradicional, en el otro extremo, protege a las personas humanas del estatus de zombis, pero éste no es un buen precio para Dolly, si sólo se les otorga valor intrínseco a los espíritus humanos. Pero el organicismo personalista puede distinguir grados de valor, honrando como especial a la condición de persona, sin negar los valores intrínsecos genuinos en el mundo de la naturaleza. Desde un punto de vista completamente whiteheadiano, la totalidad de la naturaleza está vibrante de valores, hasta el último pulso de energía cósmica, aunque éste no es un asunto sobre el que trataremos aquí. Al menos la obvia sentiencia tiene valor. Dolly cuenta en sí misma. Ella es el sujeto de una vida. Aunque ella tiene poderes mentales, no es un sujeto personal. Ella no puede elevarse más allá de su redil. No sabe que es mortal; no demanda la dignidad especial de la condición de persona auto-creativa -esto es, no viola su estatus ser la propiedad de otro, en la medida en que su dueño esté atento a sus necesidades. Ella es un clon, pero es también un organismo sensitivo. No puede demandar tener derechos, puesto que tales abstracciones no son parte de su vocabulario, pero los agentes moralmente responsables sí tienen deberes hacia ella, como parte de sus deberes de actuar con apropiado respeto por todos los valores, cualquiera sea el lugar donde ellos se encuentren.

139

Cuando los clones humanos aparezcan entre nosotros, a ellos también se les deberán deberes. En primer lugar ellos serán niños y dependerán (como Dolly) de otros. Estos cuidadores estarán obligados a respetar el gran valor de estos clones niños en cuanto que seres humanos y, por lo tanto, personas potenciales. Después de un tiempo, dada la adecuada crianza, ellos realizarán su potencial, aprenderán una lengua y serán capaces de reclamar derechos -derechos humanos completos- para sí mismos. Al hacer esto, estarán confirmando la validez de sus demandas, puesto que al realizar estas demandas estarán funcionando sólo como las personas pueden funcionar. Aunque clonados, no tendrán "personalidades reproducidas". La "reproducción de personas" será una imposibilidad teórica. En tanto que seres humanos, ellos compartirán el milagro de su propia auto-creación.

Bibliografía

CHALMERS, David J. (1996): *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*, New York, Oxford University Press.

DENNETT, Daniel C. (1995): "The Unimagined Preposterousness of Zombies," *Journal of Consciousness Studies*, vol. 2, no. 4, pp. 322-326.

FERRÉ, Frederick (1995): *Philosophy of Technology*, Athens, Ga., The University of Georgia Press.

FLANAGAN, Owen y Thomas POLGER (1995): "Zombies and the Function of Consciousness", *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 2, No. 4, pp. 322-326.

NAGEL, Thomas (1974): "What is it Like to be a Bat?", *Philosophical Review*, Vol. 4, pp. 435-450.

SEARLE, John R. (1997): "Consciousness & the Philosophers", a review of Chalmers, op. cit., in *The New York Review of Books*, March 6, p. 48.

WILSON, Patricia (1997): "U.S. Ethics Panel Urges Ban on Human Cloning," *Reuters Limited*, 8 de junio.

Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas*

Francisco Javier Gil Martín (javiergil@northwestern.edu)
Northwestern University, Estados Unidos

Este trabajo hace una presentación esquemática de tres posicionamientos de Habermas acerca de la tecnología: la crítica inicial al carácter ideológico de la tecnología, la valoración de la tecnología en relación con la colonización sistémica y el más reciente argumento normativo contra la eugenesia liberal. Se exponen en cada caso los marcos teóricos generales de esos posicionamientos y se contextualizan desde una doble perspectiva: por referencia a la normatividad de la acción racional y por referencia a las funciones democratizadoras de la esfera pública en el Estado de derecho.

141

Palabras clave: Habermas, tecnología, teoría de la acción, normatividad, esfera pública.

This work presents, in a schematic way, three different times in which Habermas took up a position on technology: the critique of technology as ideology, the examination of the technology connected with the systemic colonization of the lifeworld, and the recent normative argument facing the liberal eugenics. Throughout the article, these theoretical approaches are contextualized from a dual perspective: firstly, by reference to the normativity of rational action and, secondly, by reference to the functions of public sphere in the constitutional state.

Key words: Habermas, technology, theory of action, normativity, public sphere.

* La realización de este trabajo ha sido posible gracias a una beca de investigación posdoctoral del MECED de España (Ref.: EX2003-0098).

Al menos en tres ocasiones Jürgen Habermas se ha pronunciado acerca de la tecnología. Me referiré a ellas como el reto ideológico, el acoso sistémico y el desafío transhumanista. Esos posicionamientos están distanciados en el tiempo y son diferentes los marcos teóricos habilitados en cada caso. Pero trataré de enhebrarlos tomando como hilo conductor la reincidencia de dos convicciones que Habermas acuñó a comienzos de los años sesenta y no abandonó en lo esencial hasta la fecha: por un lado, que la mano y la palabra son nuestros monopolios antropológicos y, por otro, que la esfera pública es esencial al Estado democrático de derecho. No obstante sus respectivas modulaciones en los distintos marcos teóricos, esas convicciones despliegan siempre dos niveles del ensamblaje entre normatividad y racionalidad. Este artículo indica esquemáticamente cómo ambos niveles (la normatividad de la acción racional y la del uso público de la razón) quedan convocados en las tres ambivalentes evaluaciones habermasianas, toda vez que las modulaciones sobre el hablar y el actuar implican de suyo reflexiones sobre la ontología y la epistemología de las técnicas y que las modulaciones sobre las funciones de la esfera pública en el Estado de derecho atañen una y otra vez al control democrático de la tecnología.

1. El reto ideológico

142

La repetida afirmación de que el lenguaje y la mano son monopolios antropológicos tiene su origen en una apropiación de la “antropología de la actividad teleológica” de Arnold Gehlen y la “antropología de la acción lingüística” atribuida a Hannah Arendt.¹ Emprendida desde un marxismo hegeliano y maxweberiano oriundo de la Escuela de Francfort, esa apropiación vertebró la temprana rehabilitación de las categorías aristotélicas de *téchne* y *praxis* y, poco después, el programa metacrítico de los intereses del conocimiento, la reconstrucción de las categorías de trabajo e interacción y el debate con Marcuse en el célebre ensayo recogido en *Ciencia y Técnica como “Ideología”*.²

Esos textos aportaron una fascinante reconceptuación de la dialéctica de la ilustración, alternativa a la de la primera generación francfortiana; para ello revisaron los supuestos fundamentales del materialismo histórico mediante una explícita reformulación de la teoría weberiana de la racionalización. Pero también asestaron cortes analíticos imprecisos en la tipología de la acción y rudas asignaciones entre ese plano microsociológico y el macrosociológico (de las instituciones, organizaciones y procesos) que Habermas habría de enmendar con posterioridad. El par categorial trabajo/interacción, destinado a sustituir al de fuerzas productivas/relaciones de producción, era correlativo al de acción racional con arreglo a fines/acción comunicativa, dos modos irreductibles de acción que entroncaban con intereses universales de la especie humana, un interés técnico en

¹ Véase Habermas (1981b: 232-3); (1981a, vol. 2: 70-1); (1990: 153), (1992: 77/119).

² En adelante tendré presentes Habermas (1968a), (1968b) y (1971).

la predicción y control de la naturaleza y un interés práctico en el entendimiento intersubjetivo. Ahora bien, las acciones instrumental y estratégica aparecían subsumidas bajo la acción racional con arreglo a fines o teleológica (*zweckrationales Handeln*), sin que quedara claro si eran dos tipos de acciones o variantes monológicas de un único tipo; y la acción comunicativa se identificaba con la interacción lingüísticamente mediada y se acogía a un modelo excesivamente normativista, sin que quedara claro si quedaba eximida de cualquier estructuración teleológica y emancipada de relaciones de poder y si la acción estratégica (y/o la racional con arreglo a fines) era también acción social en sentido estricto. Además, dichas dicotomías aparecían directamente asignadas a sistemas de acción y sectores institucionales de la sociedad (y éstos, a su vez, a patrones evolutivos de racionalización social): mientras que “el marco institucional del mundo socio-cultural de la vida” estaba del lado de las interacciones lingüísticamente mediadas, “los subsistemas de acción racional con arreglo a fines” (en especial, el aparato estatal y la economía) eran presentados como un precipitado de acciones instrumentales y/o estratégicas.

Al situar la técnica en ese marco teórico, Habermas distingue entre medios técnicos (instrumentos, máquinas, etc.) y reglas técnicas de la acción racional con arreglo a fines. Estas últimas se desglosan en estrategias (o reglas de la acción estratégica para la elección racional sobre alternativas de acción) y tecnologías (o reglas de la acción instrumental para el control y pronóstico del comportamiento de la naturaleza). Por su parte, los artefactos y automatismos son a la vez la extensión o sustitución de las funciones de los órganos humanos con las que se compone el proceso elemental de la acción teleológica y la condensación o resultado objetivo de la combinación de elecciones racionales y acciones instrumentales. Por lo tanto, la técnica (en ambas acepciones: medios y reglas) tiene una “conexión inmanente” con la estructura de la acción racional teleológica controlada por el éxito, una conexión que se hace extensiva a la historia de la técnica y a la lógica de la evolución técnica (1968b: 55-6). Habermas toma además la acción técnica como el prototipo de la acción teleológico-racional que hace explícito el interés por el que se guía también la investigación empírica de las ciencias naturales. Este “interés técnico del conocimiento” establece una relación objetivadora con la naturaleza y resulta así constitutivo de un ámbito de la realidad distinto al de las ciencias sociales hermenéuticas. En razón de esa raigambre trascendental común, “la ciencia moderna está obligada a orientarse por la disposición técnica posible” y su saber “es por su forma un saber técnicamente utilizable” (1968b: 58, 72-73). Finalmente, bajo las condiciones del capitalismo contemporáneo, las técnicas (en sus dos acepciones) se incorporan en sistemas de la acción teleológico-racional que se estabilizan mutuamente reforzando un crecimiento interdependiente. En este sentido no sólo existe un ajuste retroactivo entre la ciencia y la técnica, hermanadas por el interés en la satisfacción de las necesidades humanas. El acoplamiento entre los progresos científico y técnico, que corre en paralelo con la utilidad social de sus resultados, también mantiene una conexión dinámica con otros sistemas como el ejército, la industria y la administración. Las agregaciones de medios y reglas técnicas con esos sistemas de acción teleológico-racional se expanden a su vez en relación con el marco institucional de las sociedades capitalistas.

En ese proceso de racionalización expansiva, la ciencia y la técnica se han tornado ideologías. Para discriminar ese carácter ideológico, Habermas elabora una crítica interna a las visiones tecnófilas de Gehlen y Marcuse, enfocándolas como variaciones unilateralmente complementarias acerca del enraizamiento de la técnica en la naturaleza humana y acerca del sentido político del progreso científico-tecnológico.³ En primer lugar, se sirve de la doctrina de Gehlen de que el desarrollo técnico complementa y sustituye nuestra dotación orgánica para componer su propia concepción genérica de la técnica, con la cual critica (los excesos románticos y utópicos de) las propuestas marcusianas de que la tecnología es un “proyecto” histórico-social y de que una nueva constelación de ciencia y tecnología, que trastocaría por completo sus configuraciones actuales, supondría una recomposición ontológica del mundo e implicaría la transformación de la humanidad a través de su reconciliación con una naturaleza liberada. Son bien conocidas las líneas principales de esas críticas. La concepción de la técnica como proyecto, no de una época o una clase, sino de la especie humana en conjunto contradice la posibilidad de una tecnología alternativa (y, con ella, de una ciencia alternativa) mientras no cambie la organización de la naturaleza humana o la especie deje de depender socialmente del trabajo. De igual modo, la pretensión de trastocar el ámbito objetivo de la ciencia y la tecnología por algo cualitativamente diferente, por una “relación fraternal con la naturaleza” entendida como interlocutor, comporta el error categorial de extrapolar el marco estructural de la interacción humana a un ámbito constituido por el marco transcendental del trabajo. En segundo lugar, la concepción de que el interés emancipatorio por la liberación es igualmente constitutivo para la humanidad⁴ orienta la reformulación de la doctrina marcusiana de que la ciencia y la tecnología, además de ser la principal fuerza productiva, se han convertido en la ideología específica del capitalismo tardío, reformulación con la cual critica Habermas a la tecnocracia (incluida la versión gehleniana de la misma) como fase terminal de ese mismo proceso ideológico que deslegitima sistemáticamente el discurso crítico sobre cuestiones prácticas. Según Habermas, la tecnología es ideológica no por la lógica interna del interés técnico, sino por la subsunción de las formas de racionalidad comunicativa bajo una racionalidad instrumental totalizadora; y la nivelación de los temas sociales relevantes como asuntos técnicos sustraídos a la discusión pública y la consiguiente “despolitización de la esfera pública” convierten a la conciencia tecnocrática en la expresión cabal de esa ideología al servicio del intervencionismo estatal.

144

³ Habermas no discute en primera instancia los relatos derrotistas y tecnófobos de la modernidad de Heidegger (quien fundaba su crítica idealista de la técnica en la comprensión ontológico-lingüística del destino del ser) y de Adorno y Horkheimer (quienes basaban su crítica materialista en una hipostatización dialéctica del destino de la racionalidad). Pero es obvio que son parte del cuerpo doctrinal contra el que dirige su argumento en favor de la democratización de la tecnología.

⁴ Esa concepción enlazó desde el principio con la antropología freudo-marxista de Marcuse. De ahí que la relación marcusiana de la subjetividad rebelde con el “carácter afirmativo de la cultura” le sirviera a Habermas (1981b, caps. 4 y 13) durante los años sesenta como antídoto contra la tesis de la “cristalización de la cultura” tardomoderna, que Gehlen derivaba de su teoría de las instituciones como mecanismos compensatorios para el control del desbocamiento de la subjetividad engreída.

Frente a esa reducción de la dominación a la técnica en el credo tecnocrático y a la reducción de la técnica a la dominación en el proyecto marcusiano de la “nueva tecnología”, Habermas se atiene a la distinción fundamental entre cuestiones prácticas y técnicas en vistas a proponer una conceptualización no niveladora de las interrelaciones de la ciencia y la tecnología con la política. Frente a las alternativas de congelar la participación política y de revolucionar la ciencia, su propuesta “emancipatoria” defiende la necesidad de limitar y reformar la tecnología por medio de una “repolitización de la esfera pública” postburguesa que incorpore intereses sociales y valores culturales y movilice una deliberación colectiva acerca de las cuestiones sustanciales de la sociedad. Conviene recordar que Habermas (1962) empezó presentando un ‘argumento histórico’ en el que contempló, entre otras variables, las contribuciones específicas de las tecnologías de la comunicación tanto a la emergencia de la esfera pública burguesa en el capitalismo liberal como a su posterior declive en el tránsito hacia el capitalismo organizado. Pese a adoptar las tesis de la industria cultural en relación con esta última degeneración, Habermas no se entregó ni siquiera entonces al derrotismo de sus maestros francfortianos al diagnosticar las potencialidades de la esfera pública postliberal bajo las condiciones del capitalismo tardío. Aún administrada por los medios de masas y depotenciada por el intervencionismo estatal, la esfera pública mantiene la expectativa de racionalizar el poder político mediante el debate crítico. En “Política científizada y opinión pública”, Habermas (1968b: 120-45) se vale de una discusión del modelo pragmatista de Dewey sobre la interdependencia entre valores y técnicas para defender además que la esfera pública puede contribuir de manera decisiva al control y la democratización de la tecnología y a la reapropiación crítica de los saberes tecnológicos a favor de las orientaciones prácticas.

145

2. El acoso sistémico

Tanto la tipología de la acción como el maridaje sociológico del sistema y mundo de la vida fueron objeto de un largo proceso de depuración que cubre toda la década de los años setenta y consolida el ‘giro lingüístico de la teoría crítica’ de Habermas. En *Teoría de la acción comunicativa*, la obra que consuma ese proceso, las teorías de la acción y la sociedad justifican una concepción normativa de la modernidad. Ese marco teórico postmarxista oferta además un ‘argumento sociológico’ sobre el estatuto de la esfera pública y sus funciones en los puntos de sutura entre el sistema y el mundo de la vida, donde se advierten la tecnificación y la colonización del mundo de la vida. En lo que sigue condensaré algunos tratamientos de la tecnología que se corresponden con esos tres núcleos temáticos (racionalidad, sociedad y modernidad) y con la concepción de la esfera pública postliberal.⁵

La teoría pragmático-formal de la acción tiene en su base el doblete acto del entendimiento/actividad teleológica como tipos elementales de acción y las

⁵ Véase Habermas (1981a), (1984, parte V), (1985a), (1985b), (1986) y (1988). Mi exposición diverge en aspectos centrales de la dudosa interpretación esencialista de Habermas popularizada por A. Feenberg.

relaciones entre acción comunicativa y estratégica como tipos insustituibles de interacciones lingüísticamente mediadas. La racionalidad de la acción se asienta sobre la regulación de pretensiones de validez originarias y se mide por el uso del saber proposicional. Todo acto de entendimiento (el acto de habla del hablante y la toma de postura del interlocutor) plantea de suyo (de modo temático o cotemático) tres primitivos lingüísticos (las pretensiones de verdad, veracidad y corrección) con sendas referencias ontológicas (al mundo objetivo, al mundo subjetivo propio y al mundo social común). Mientras que en estos actos la utilización del saber proposicional se orienta por intenciones comunicativas al logro del entendimiento mutuo, en las acciones teleológicas la intención del agente pone aquel uso en función de la manipulación instrumental. La eficacia, la pretensión transubjetiva de que los medios elegidos son los apropiados en una situación dada para conseguir el fin propuesto, depende de la pretensión lingüística de verdad acerca de la existencia de estados de cosas, puesto que el saber práctico (falsable y corregible) de las intervenciones con que producimos estados de cosas deseados presupone la referencia al mundo objetivo con el que han de ajustarse los planes de acción. La pretensión de eficacia puede ser expuesta lingüísticamente y evaluada racionalmente, porque está conectada con significados, con condiciones de validez y con razones que las respaldan. En suma, la racionalidad teleológica es a la vez mundana y potencialmente discursiva porque las pretensiones de eficacia de las actividades teleológicas, al igual que las pretensiones lingüísticas de los actos de entendimiento, están insertas en contextos del mundo de la vida, que opera como saber de trasfondo y como horizonte de sentido, y pueden dirimirse en el terreno argumentativo de las justificaciones.

146

Habermas explica esta anfibiología aduciendo que los tipos elementales de acción están reintegrados de varias maneras en las interacciones sociales y que la normatividad del saber técnico queda explícita en los discursos praxeológicos con que justificamos imperativos y recomendaciones técnicas y estratégicas. Por un lado, en la acción comunicativa (y en sus derivaciones, como la acción regulada por normas), las actividades teleológicas son vehiculadas por el entendimiento mutuo, mientras que en la estratégica la comunicación se supedita a la teleología de los planes individuales de acción. Pero, incluso cuando se concatenan estratégicamente, las acciones técnicas siempre están determinadas por contextos de experiencia socialmente constituidos y por una red de cooperaciones mediadas comunicativamente. De hecho, las acciones y reglas técnicas y los artefactos y procesos tecnológicos son analizables como ingredientes del mundo de la vida, puesto que incorporan estructuras de saber y complejos de significado dentro de una realidad social simbólicamente estructurada en la que están entrelazados con hechos, normas y valores. Por otro lado, la validez de las técnicas adecuadas puede ser justificada en discursos praxeológicos en los que se delibera sobre el saber empírico del que aquéllas dependen y sobre la elección racional de los medios, la ponderación racional de los fines, el ordenamiento de preferencias valorativas o las consecuencias potenciales de la aplicación.

En *Teoría de la acción comunicativa*, esa tipología de la acción da acceso a una compleja síntesis de dos paradigmas sociológicos. Habermas definió allí la sociedad

como “plexos de acción sistémicamente estabilizados de grupos socialmente integrados” y la analizó como “una entidad que en el curso de la evolución se diferencia en sistema y en mundo de la vida”. En esta concepción evolutiva, el mundo de la vida no es sólo el recurso simbólico de normas, valores y entendimientos, cuyo nutriente es el lenguaje ordinario, sino un marco institucional que se diferenció y racionalizó bajo la modernidad en los ámbitos de la cultura, las instituciones y sistemas sociales y las estructuras personalidad. La configuración de las esferas pública y privada forma parte de ese proceso de racionalización. Por su parte, los subsistemas económico y estatal se desacoplaron del mundo de la vida y se estabilizaron mutuamente mediante organizaciones que (como las empresas y la administración) retienen un anclaje institucional con el mundo de la vida a través de la positivización jurídica. Esos subsistemas, regulados por los medios de control (el dinero y el poder administrativo), han desarrollado una dinámica autónoma con la que no sólo imponen sus imperativos funcionales sobre las esferas pública y privada del mundo de la vida, sino que terminan generando patologías sociales. Habermas se sirve del desglose entre medios de control sistémico y formas de comunicación simbólicamente generalizadas para reformular la tesis de Luhmann acerca de la tecnificación del mundo de la vida y, con ello, detectar ese paso crítico desde la mediatización a la colonización del mundo de la vida.

Por un lado, los medios de control disponen de códigos especiales que substituyen a la praxis comunicativa cotidiana en orden a la coordinación de la acción y a la cohesión de sus respectivos subsistemas autorregulados. La tecnificación sobreviene cuando ese reemplazo, que exonera a los agentes de las cargas e incertidumbres que comporta la comunicación, induce una injerencia sistémica que da lugar a reestructuraciones en la lógica interna de los ámbitos públicos y privados del mundo de la vida (v.g., cuando se monetarizan y burocratizan los roles de los trabajadores, consumidores, ciudadanos y clientes del Estado del bienestar). La colonización sobreviene cuando tales reestructuraciones trastocan los ámbitos encargados de la reproducción simbólica (esto es, pervierten o desalojan el funcionamiento autóctono de la integración social, la reproducción cultural y la formación de la personalidad) y provocan efectos cosificadores dentro del mundo de la vida. En cambio, las formas simbólicas de comunicación generalizada (v.g., la influencia vinculada al prestigio o a la especialización cognitiva y el compromiso valorativo vinculado al liderazgo) simplifican la complejidad de los contextos de acción social, pero siguen dependiendo de la comunicación cotidiana como mecanismo primario de la coordinación de la acción; a diferencia del poder y del dinero, adensan o jerarquizan los procesos de entendimiento, pero no los reemplazan, y en vez de tecnologizar el mundo de la vida permanecen integrados en su marco institucional. Habermas cuenta los medios de comunicación de masas entre tales formas simbólicamente generalizadas y afirma que las tecnologías de la comunicación racionalizan los procesos de entendimiento, los liberan de las restricciones espacio-temporales facilitando su recepción en contextos múltiples, y posibilitan la formación de esferas públicas creando las redes comunicativas y organizaciones sociales que componen el núcleo institucional de esos espacios públicos. Estas propiedades explican la ambivalencia del potencial de dichas tecnologías por relación al funcionamiento de la esfera pública: aunque los medios

de comunicación de masas pueden reforzar el control, filtraje y manipulación de los flujos de comunicación pública, no los pueden blindar contra el poder subversivo de las libertades comunicativas que favorecen esas mismas tecnologías.

Por lo tanto, la tecnología no sólo interviene en la modernización social, al ser constitutiva de la base material de las sociedades basadas en la división del trabajo. También son formaciones de la modernización cultural del mundo de la vida que componen, junto con la ciencia, un ámbito autónomo del saber experto dentro de la diferenciación institucional de las esferas de validez. No obstante, Habermas enfatiza la circunstancia de que “estamos ligados en nuestra vida cotidiana a una infraestructura tecnológica que escapa a nuestro alcance (y que) las coerciones formales de la técnica vienen mediadas principalmente por los mercados, que regulan mediante la oferta y la demanda el diseño, la fabricación y difusión de los productos, y por la actividad organizativa del Estado, que posibilita la utilización de los mismos mediante infraestructuras técnicas y la regula mediante una densa red de disposiciones jurídicas”. Según esta consideración sociológica acerca de la “la lógica sistémica de las mediaciones sociales de la técnica”, las tecnologías generadas por expertos y tramitadas sistémicamente intervienen de manera ambivalente en nuestros ámbitos de experiencia públicos y privados: “la tecnificación de la vida cotidiana se presenta como una variable en el juego entre las exigencias funcionales del sistema económico y administrativo y las pretensiones del mundo de la vida orientadas por valores de uso” (1991b: 44). Habermas vincula esa ambivalencia de la “técnica de los aparatos en la vida cotidiana” al entrecruzamiento de procesos de descarga y de colonización. Por un lado, la familiaridad y habitualidad en el empleo de aparatos y el disfrute de complejos técnicos posibilitan espacios reflexivos de acción para un uso de las técnicas que haga valer la autodeterminación de estilos y formas de vida. Por otro, los desarrollos técnicos despliegan un poder objetivo que obliga al reajuste o al abandono de los patrones culturales heredados en función de los imperativos tecnológicos. En este sentido, la intervención de la técnica es -junto a las del mercado, del derecho y la burocracia- uno de los tentáculos más correosos de la colonización.

148

Habermas cifró la tensión entre democracia y capitalismo como una contraposición entre la contención de las necesidades funcionales de los mercados y las administraciones en aras de la integridad del mundo de la vida y una imposición de aquellas necesidades a costa de la tecnificación y de la colonización del mundo de la vida. Al estar interconectadas con los ámbitos de la vida privada y asentadas mediante organizaciones sociales, las esferas públicas democráticas están especializadas en la detección de problemas sociales en los sectores más vulnerables del mundo de la vida y en la tematización pública de esos problemas, y se caracterizan por mantener ante todo una posición defensiva o de resistencia contra (las amenazas de) la colonización sistémica. Pero su capacidad racionalizadora y su posición extrasistémica les capacitan además para ejercer una influencia indirecta y estimulante “para sensibilizar a los mecanismos de autocontrol del Estado y la economía ante los resultados orientados a fines de la formación democrático-radical de la voluntad”, toda vez que los subsistemas son “sensibles a los estímulos que se orientan a un aumento de su propia capacidad de autorreflexión”

(1985a: 423; 1985b: 160). Al igual que ocurriera en la ofensiva contra la asunción tecnocrática del poder político, la esfera pública racionalizada, configurada ella misma por tecnologías y porosa a los saberes expertos,⁶ es aquí el principal instrumento democrático para la crítica constructiva de la tecnología. Podría decirse, completando en este punto los posicionamientos de Habermas, que las esferas públicas como “intersubjetividades de orden superior” no sólo se enfrentarían democráticamente a la tecnología como a un aliado de la expansión sistémica, sino también a través de la modalidad mencionada de influencia indirecta, aplicada sobre la propia auto-reflexividad de las tecnologías.

3. El desafío transhumanista

Durante los quince últimos años, Habermas ha presentado dos programas teóricos. El “republicanismo kantiano” canaliza su anterior defensa de la democracia radical hacia la implementación republicana de un liberalismo reformista; el “pragmatismo kantiano” combina un naturalismo débil y un realismo epistemológico para corregir las implicaciones antirrealistas que acarrea su pragmática formal. De nuevo son reajustes en su teoría de (la racionalidad de) la acción los que delimitan conceptualmente los posicionamientos ante la tecnología en los marcos de dichos programas. En especial, el debate sobre la “tecnificación de la vida humana”, planteado frente a los argumentos de la eugenesia liberal, depende de una comprensión pragmatista de las técnicas y se corresponde, desde el punto de vista teórico y desde el compromiso práctico, con una concepción deliberativa de la esfera pública que, en contraste con las dos etapas anteriores, aviva la expectativa de una democratización tendencialmente intrasistémica.⁷

149

En *Verdad y Justificación*, Habermas reelabora los fundamentos de su teoría de la acción mediante un modelo del engranaje de tres estructuras nucleares de la racionalidad, de acuerdo con el cual la estructura proposicional de las creencias, la estructura teleológica de las acciones intencionales y la estructura comunicativa de las acciones del entendimiento se entrecruzan en nuestras interacciones y en las formas de habérmolas con la realidad y pueden quedar ensambladas en la racionalidad discursiva. En ese modelo, la acción teleológica no tiene naturaleza prelingüística y depende de informaciones fiables; puede representarse en usos (comunicativos y no-comunicativos) del lenguaje y presupone el mundo objetivo como conjunto de entidades a las que nos referimos en situaciones prácticas y sobre las que hacemos enunciados verdaderos. Debido a tal entrelazamiento lingüístico-

⁶ Para Habermas, la cosificación objetiva es el reverso de la fragmentación subjetiva, pues la colonización viene favorecida por el empobrecimiento cultural de la práctica cotidiana a consecuencia del pluriverso moderno de la especialización, esto es, del encapsulamiento de las culturas de expertos y de su desvinculación con la regeneración del saber mundano de la vida cotidiana. Como también señala Habermas (1991b: 45-6) en relación con el diagnóstico sobre las tecnologías en la sociedad del riesgo (U. Beck), el principal antídoto sería la intercomunicación entre la participación ciudadana y las esferas públicas especializadas.

⁷ En adelante tendré presentes Habermas (1991a), (1991b), (1992), (1998), (1999) y (2001).

epistémico, la racionalidad teleológica remite internamente a la deliberación en discursos praxeológicos sobre posibles justificaciones. Pero ya en tanto se ajusta a la “normatividad de las reglas epistémicamente relevantes de la acción instrumental controlada por el éxito”, dicha racionalidad es, según Habermas (1999: 23-24 y 29-30), ontológicamente constructiva y descubridora. Por un lado, la aplicación del “saber de regla tecnológica para ‘habérselas con la realidad’ se vincula a una normatividad cognitiva por la que se mide el contenido empírico y la pertinencia epistémica de las creencias que se ponen en práctica... (y en la que) se refleja la validez de nuestro saber sobre algo en el mundo objetivo”. Por otro lado, dichas reglas transcendentales (vale decir, universales y sin alternativas funcionalmente equivalentes) “establecen como son posibles, en general, las experiencias en el trato práctico con las cosas y los sucesos en el mundo” y “abren, con el dominio de situaciones problemáticas, el mundo como totalidad de objetos que pueden ser enjuiciados bajo los aspectos de su posible manipulación o uso”.

Conviene destacar dos temas relacionados con el modelo pragmatista del engranaje. En primer lugar, éste pretende enmendar las consecuencias antirrealistas que la pragmática formal heredó de la asunción de la concepción hermenéutica de la “apertura lingüística del mundo”. Según Habermas, la “diferencia ontológica” implicada por esa concepción del lenguaje es la que sostiene la crítica de Heidegger a la metafísica y la que determina su concepción fatalista de la técnica como destino del ser. Al dejar de equiparar la racionalidad comunicativa con la razón del lenguaje per se y al detallar sus interconexiones con las racionalidades epistémica y teleológica, Habermas quiere sujetar la afluencia ontológica del saber del lenguaje al poder revisor de nuestra racionalidad mundana: “el saber lingüístico ‘abridor de mundo’ debe acreditarse continuamente; debe poner a los sujetos agentes en situación de habérselas bien con lo que les ocurre en el mundo y aprender de los errores” (1999: 133). Son desafíos objetivos que nos enfrentan con problemas a los que hay que dar cobro en nuestras prácticas mundanas los que ponen en marcha los procesos de aprendizaje que, a través de la retroactividad entre los ámbitos de la acción y los discursos, amplían nuestro saber del mundo y, como consecuencia, nos permiten revisar los marcos categoriales y estimular la fuerza innovadora del lenguaje.

En segundo lugar, el modelo del engranaje incorpora la diferenciación pluralista de la racionalidad práctica que Habermas introdujo en sus discusiones sobre la ética del discurso y cuyas implicaciones elaboró después en su justificación discursiva del orden jurídico de la comunidad política. La interrelación jurídicamente mediada entre discursos praxeológicos, éticos y morales constituye, de hecho, un aspecto esencial de su concepción procedimental de la esfera pública. Habermas ha ofrecido una versión sociológica de esa categoría mucho más perfilada que las avistadas en las dos etapas anteriores y, valiéndose de un ‘argumento político’, ha detallado el encaje de la misma dentro de una teoría procedimental de la democracia deliberativa. En razón de su anclaje institucional en la sociedad civil (y en las esferas privadas), la esfera pública es una caja de resonancia para los problemas sociales que ha de elaborar el sistema político. Además de percibir problemas y tematizarlos de manera convincente, tiene la función de formar la opinión pública y de influir, por la vía de los

discursos públicos, sobre los procedimientos institucionalizados de toma de decisiones. Aparte de especificar tales canalizaciones con las corporaciones parlamentarias y judiciales, el modelo deliberativo justifica incluso la expectativa de una racionalización del sistema político que alcanza a los complejos organizativos de la administración estatal.

Pero aquí sólo recordaré brevemente un momento del compromiso práctico de Habermas (1998: 241-256; 2001) con la deliberación pública no expertocrática,⁸ en el que la tematización normativa de un desafío objetivo creado por las biotecnologías concluye con una defensa del proceso democrático como garante de la regulación de las tecnologías de genética y medicina reproductiva. La argumentación habermasiana sobrepone las exigencias derivadas de una “ética de la especie”, entendida como precondition de nuestra comprensión ética y moral, a “la tecnificación de la naturaleza humana” por las prácticas eugenésicas y la investigación “consumidora de embriones”. El objetivo es combatir la variante liberal, que concede al mercado la desregulación estatal de la eugenesia perfeccionadora y delega a la discreción parental la decisión sobre la misma. El umbral entre esa eugenesia regulada por la oferta y la demanda y la eugenesia negativa, que Habermas acepta sin reparos, se ilustra con la diferencia entre dos actitudes que se enjuician según el criterio de una posible reciprocidad con el ser intervenido. Mientras que la actitud clínica del terapeuta virtualiza un diálogo con una segunda persona en aras de la prevención o la curación, la actitud manipuladora del diseñador practica un trato instrumentalizador y optimizador del embrión que le substraería al ser intervenido que se cuestionase su identidad y las condiciones de la misma la posibilidad de revisar la intención unilateral e irrevocable de seleccionar en su dotación de partida. Habermas otorga un notable peso al enlace normativo de esa indisponibilidad para terceros de la dotación natural con las condiciones básicas de la libertad y la identidad personales; en razón de tal enlace funda su sospecha de que la tecnificación de la naturaleza humana provocaría un cambio en la autocomprensión ética de la especie que afectaría a nuestra autocomprensión normativa como seres éticamente libres y moralmente iguales. La respuesta a este desafío consiste en una “moralización de la naturaleza humana” bajo las coordenadas normativas de una asociación de seres libres e iguales, que no cuestiona la técnica genética como tal, sino su aplicación y su alcance, y que precisa de la permanente deliberación por parte de las instancias competentes del Estado democrático y de las esferas públicas sobre las intervenciones específicas que pueden ser justificadas desde la “lógica de la curación”.

151

Visto retrospectivamente, este reacoplamiento de la esfera pública al Estado garante de la regulación no sólo contrasta llamativamente con la repolitización de la esfera pública frente al intervencionismo estatal, la opción de Habermas en su

⁸ Habermas defiende la competencia limitada, pero llegado el caso imprescindible, de los filósofos dentro de las discusiones especializadas en la esfera pública, “sobre todo acerca de cuestiones normativas de ecología o de ingeniería genética y, en general, de cuestiones sobre los riesgos y problemas derivados de la aplicación de nuevas tecnologías” (1999, 329). El argumento normativo en contra de la eugenesia liberal también presenta un flanco contundente contra las tesis posthumanistas de Sloterdijk (Habermas, 2001: 43-4).

primera etapa, y con la reflexividad de la esfera pública en orden a domesticar al Estado social de derecho, la opción habermasiana de los años ochenta. Para concluir únicamente quiero mencionar, a modo de desiderátum, que también dista de agotar las perspectivas abiertas por la concepción deliberativa de la esfera pública para un tratamiento de los procesos de racionalización democrática de la tecnología.

Bibliografía

HABERMAS, Jürgen (1962): *Strukturwandel der Öffentlichkeit*, Frankfurt, Suhrkamp [1990].

_____ (1968a): *Erkenntnis und Interesse*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1968b): *Technik und Wissenschaft als "Ideologie"*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1971): *Theorie und Praxis*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1981a): *Theorie des kommunikativen Handelns*, 2 Bd., Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1981b): *Philosophisch-politische Profile*, Frankfurt, Suhrkamp.

152 _____ (1984): *Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des kommunikativen Handelns*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1985a): *Der philosophische Diskurs der Moderne*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1985b): *Die Neue Unübersichtlichkeit*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1986): «Entgegnung», en Axel Honneth; Hans Joas (eds.); *Kommunikatives Handeln. Beiträge zu Jürgen Habermas' "Theorie des kommunikativen Handelns"*, Suhrkamp, Frankfurt, 1986, pp. 327-405.

_____ (1988): *Nachmetaphysisches Denken*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1990): *Vergangenheit als Zukunft*, Zürich, Pendo-Verlag.

_____ (1991a): *Erläuterungen zur Diskursethik*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1991b): *Texte und Kontexte*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1992): *Faktizität und Geltung*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1998): *Die postnationale Konstellation*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (1999): *Wahrheit und Rechtfertigung*, Frankfurt, Suhrkamp.

_____ (2001): *Die Zukunft der menschlichen Natur*, Frankfurt, Suhrkamp.

La incorporación de lo material: fenomenología y filosofía de la tecnología*

Don Ihde (dihde@notes.cc.sunysb.edu)
Stony Brook University, Estados Unidos

Este artículo reseña algunos aspectos de la interrelación entre la fenomenología y la filosofía de la tecnología. Para ello se recorren algunas de las afirmaciones de Husserl en referencia al mundo de la vida y la cultura material, y se tratan las nociones elaboradas por Heidegger, primer autor en incorporar la fenomenología al análisis de la tecnología y, así, primer filósofo en desarrollar una 'filosofía de la tecnología'. Posteriormente, el texto recorre algunos abordajes de este tema realizados por autores contemporáneos. Para finalizar, se propone una aplicación de las nociones heideggerianas al análisis de dos manifestaciones de la tecnología actual: la observación astronómica y la ejecución musical con medios electrónicos.

153

Palabras clave: fenomenología, mundo de la vida, cultura material

This paper reviews some aspects of the interrelation between phenomenology and philosophy of technology. With that aim, it approaches Husserl's statements with reference to the lifeworld and the material culture, as well as the Heideggerian notions, first author in incorporating phenomenology to the analysis of technology and, thus, first philosopher in developing a 'philosophy of technology'. Subsequently, the text reviews some approaches to this thematic made by contemporary authors. Finally, it proposes an application of the Heideggerian notions to the analysis of two forms of the present technology: the astronomical observation and the musical performance assisted by electronic means.

Key words: phenomenology, lifeworld, material culture

* Versión original en inglés. Traducción de Claudio Alfaraz. (revisión de Diego Lawler).

La fenomenología de Edmund Husserl se inicia a principios del siglo veinte. Asimismo, los primeros filósofos que comenzaron a abordar la temática de la tecnología (con una excepción) también lo hicieron en los inicios del siglo veinte.¹ La primera tarea de este artículo será mostrar cómo la fenomenología y la filosofía de la tecnología vinieron a relacionarse entre sí.

Si se creyeran las primeras interpretaciones de la fenomenología de Husserl, ésta no parecería ser una candidata prometedor para filosofar sobre la tecnología, la cual debe necesariamente tratar sobre la materialidad. El pensamiento temprano de Husserl ha sido interpretado generalmente como una ‘filosofía de la conciencia’, una variación sobre la filosofía de la mente, con un método usualmente llamado ‘subjetivista’ y con el objetivo de describir ‘apariencias’ o fenómenos. Gran parte de la obra inicial de Husserl y el lenguaje mismo que usó quedaron abiertos a esta interpretación. En mi opinión, esto sucedió porque el marco filosófico contra el cual Husserl reaccionaba era el de la modernidad temprana, más específicamente el tipo de epistemología asociada principalmente con René Descartes. La epistemología cartesiana es una teoría de la producción de conocimiento expuesta en términos de un ‘ego’ o ‘sujeto’, que debe inferir cómo es el mundo ‘externo’ en base a ‘ideas’, o ‘sensaciones’, o ‘representaciones’, presentes directamente para el sujeto, mientras que la ‘realidad externa’ es objetiva y está en algún otro lugar. Edmund Husserl, muy desafortunadamente, en mi opinión, adaptó este mismo lenguaje, en particular en sus *Meditaciones cartesianas* (1931), aunque lo hizo a fin de invalidar o negar virtualmente todo argumento cartesiano. Husserl quería superar la distinción sujeto-objeto, reemplazar la subjetividad por la intersubjetividad y sustituir la noción de conocimiento por medio de la representación por la noción de conocimiento de ‘las cosas mismas’, que él llamó fenómenos. Naturalmente, los intérpretes cuidadosos también han notado esto. No obstante, quiero dar un giro especial a este problema y mostrar que desde el principio Descartes había empleado una tecnología para dar forma a la epistemología. Esa tecnología era una herramienta óptica muy popular de la época, el siglo diecisiete: la camera obscura.

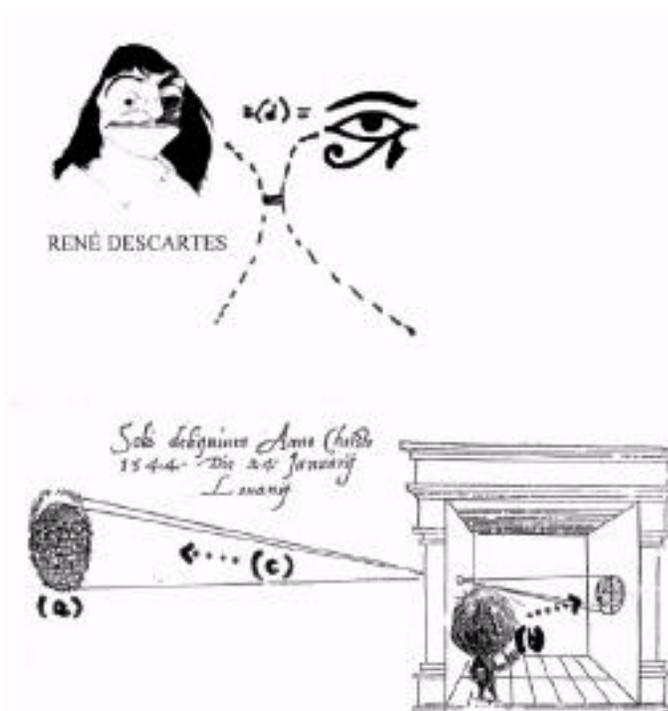
154

Esencialmente, la camera obscura, literalmente ‘habitación oscura’, es un espacio o caja cerrada, con una pequeña abertura -con o sin una lente- y una pared blanca o pantalla en el lado opuesto de la abertura, sobre la cual es proyectada (invertida y en dos dimensiones) una imagen o representación de un objeto iluminado, o la propia fuente lumínica, desde fuera de la caja. El efecto óptico era conocido desde la antigüedad, pero fue descrito por primera vez de manera técnica por Al Hazen, en 1037. En tiempos del Renacimiento, las camera obscurae eran usadas por artistas para producir pinturas con alta verosimilitud, y en el siglo diecisiete también eran empleadas en experimentos ópticos y científicos. Afirma Descartes en *La Dioptrique* (1637):

¹ La obra de Carl Mitcham *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy* (Chicago, 1994) es el trabajo más concluyente sobre la historia de la filosofía de la tecnología. Mitcham sostiene que Ernst Kapp fue el primero en usar la noción de “filosofía de la tecnología”, en su libro *Philosophie der Technik* (1877).

Si se cierra completamente un espacio, excepto por un solo agujero, y se pone una lente de vidrio frente al agujero, y detrás de eso, a alguna distancia, se pone una tela blanca, entonces la luz proveniente de los objetos externos forma imágenes sobre la tela. Entonces se dice que el espacio representa el ojo: el agujero, la pupila; la lente, el humor cristalino... [etc.]²

En *La Dioptrique* Descartes simplemente repite lo que era ya una tradición: hacer de la cámara un análogo del ojo. Sin embargo, una vez que se notan las características de su epistemología subsiguiente se puede discernir que Descartes dio un segundo y nuevo paso: la cámara es al ojo lo que el ojo es al sujeto [ego].



155

Mi animación, expuesta arriba, de la epistemología cartesiana muestra todas las características importantes del temprano pensamiento moderno, basado en el 'motor epistemológico' de la camera obscura: (a) el 'sujeto' es el homúnculo Einstein en la caja, (b) la 'imagen' es todas y cualesquiera de las 'representaciones' directamente presentes para la mente, pero éstas son causadas por (c) los orígenes causales,

² René Descartes (1637), *La Dioptrique* (cita extraída de la edición de 1913: 144).

'objetos' en la realidad 'externa'[a la caja]. La relación entre (b) y (c) debe ser inferida mediante el método 'geométrico'. La fiabilidad de esta correspondencia entre (b) y (c), no obstante, está garantizada solamente si existe un observador ideal (d) que sea capaz de ver de una vez y al mismo tiempo tanto adentro como afuera de la caja y, así, ver la correspondencia - (d) es, por supuesto, el Dios de Descartes, aunque yo sostengo que en realidad se trata de Descartes, que ve tanto adentro como afuera de la cámara que está usando. En resumen, la cámara, luego oculta o implícita, es el modelo secreto de la temprana epistemología moderna.

No creo que Husserl supiera que la concepción de la cámara yacía detrás del modelo de conocimiento planteado por Descartes, pero al seguir el lenguaje de ese modelo Husserl quedó en una posición desafortunada. No obstante, en retrospectiva, se puede decir que el gusto de Descartes por lo 'mecánico' está claramente presente desde este mismo comienzo, puesto que fue un aparato mecánico (óptico) lo que usó como modelo para el propio conocimiento.

Si Descartes mostró a través del uso de la cámara oscura su predilección por las tecnologías, no puede decirse lo mismo de Husserl, quien raramente usa ejemplos tecnológicos. Dejaré aquí al Husserl de las *Meditaciones cartesianas* y pasaré a su obra posterior, en la cual desarrolla la noción de mundo de la vida y da sugerencias acerca de los posibles roles de las tecnologías. En su obra tardía *The Crisis in European Philosophy and Transcendental Phenomenology* (1936) desarrolló una fenomenología sumamente incorporada y perceptualista. Las ciencias, afirmaba, en particular aquellas guiadas por la matematización y la idealización, habían 'olvidado' el ser corpóreo-perceptual de los humanos situado en un mundo de la vida cultural e histórico. Al analizar esta crisis, Husserl realizó dos movimientos que anticipan vagamente un posible papel para la filosofía de la tecnología.

156

El primer movimiento consistió en un breve reconocimiento de una 'tecnología' que llevó efectivamente a la humanidad hacia un nivel diferente de actividad en el mundo de la vida: las tecnologías de inscripción o escritura. Afirmaba Husserl: "la importante función de la expresión lingüística escrita y documental consiste en que hace posible las comunicaciones sin dirección personal inmediata o mediada; esto es, por así decirlo, la comunicación se vuelve virtual. A través de esto, la relación del hombre con la comunidad es elevada a un nuevo nivel" (Husserl, 1970: 360-361). Como es habitual, este ejemplo resulta exiguo y abstracto, como la mayoría de los ejemplos de Husserl, pero indica que una tecnología puede cambiar la propia forma en la que la comunicación lingüística puede tener lugar y, así, producir un cambio en el propio mundo de la vida.

Un segundo movimiento fue realizado en *El origen de la geometría*, en el cual Husserl afirma que la geometría surge de una actividad propia de la praxis, una actividad dentro de la cultura material:

El arte empírico de la medición y su función objetivadora empírica y práctica, a través de un cambio que va desde el interés práctico al teórico, fue idealizado y, así, convertido en el modo de pensar puramente geométrico. El arte de la medición se convirtió, de esta manera, en el pionero de la última geometría universal y de su "mundo" de puras formas-límites. (Husserl, [1936] 1970: 28)

Situar una ciencia abstracta dando cuenta de sus prácticas dentro de una cultura material es un enfoque que cincuenta años después puede ser considerado como 'normal', en las versiones actuales de los 'estudios de la ciencia', pero que era inusual a comienzos del siglo veinte.

En ambos casos, no obstante, la capacidad de anticipación, si la llamamos así, sólo puede ser reconocida retrospectivamente, y si así lo hiciéramos deberíamos estar igualmente prevenidos de que Husserl perdió su gran oportunidad de situar la práctica de la ciencia en el mundo de la vida corporal-perceptual. El Galileo de Husserl permaneció como un Galileo 'matematizante', un Galileo sin un telescopio; por el contrario, de haber seguido Husserl su noción de praxis del mundo de la vida y de haberla aplicado a la praxis del telescopio de Galileo, habría ubicado a este último en la coyuntura que elevó el nivel de percepción de la humanidad a través de una tecnología. Husserl no hizo filosofía de la tecnología.

Maurice Merleau-Ponty, cuya obra fenomenológica era una respuesta al Husserl tardío del período del mundo de la vida, quizás se acercó un poco más a la apreciación de una 'fenomenología de las técnicas'. Sus ricos y sugerentes ejemplos incluyen referencias a una relación de incorporación a través de artefactos materiales; tal es el caso del ejemplo de la dama con un sombrero de plumas:

157

Una mujer puede, sin cálculo alguno, mantener una distancia segura entre la pluma de su sombrero y las cosas que podrían romperla. Siente dónde está la pluma, tal como sentimos dónde está nuestra mano. Si tengo el hábito de manejar un auto, entro en una abertura estrecha y veo que puedo "atravesarla" sin comparar su ancho con el de los guardabarras, así como paso por una puerta sin necesidad de verificar su ancho con el de mi cuerpo. (Merleau-Ponty, 1962: 52-53)

A este sentido inmediato de habilidad corporal, extendido a través de un artefacto, lo he denominado una 'relación de incorporación' de humanos-más-tecnologías.³ Merleau-Ponty también observó que en este fenómeno la tecnología resulta incorporada al sentido corporal que poseen las personas:

³ Ver mi *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology* (1979) para la primera esquematización de las relaciones de incorporación, hermenéuticas y de background.

El bastón del ciego ha dejado de ser para él un objeto y ya no se lo percibe más en sí mismo; su punta se ha vuelto el área de sensibilidad, extendiendo el alcance y el radio activo de contacto y proporcionando un paralelo a la visión. En la exploración de las cosas, la longitud del bastón no entra expresamente como un término medio: el ciego está al tanto del bastón a través de la posición de los objetos, más que de la posición de los objetos a través del bastón. (Merleau-Ponty, 1962: 143)

En términos fenomenológicos, esta relación humano-tecnología es generalizable -es mediante esta incorporación corporal-perceptual que los instrumentos científicos y musicales están también 'incorporados', y mediante la cual incluso lo cenestésico y lo táctil constituyen un 'sentido de distancia'. Claramente, existen aquí implicancias para una filosofía de la tecnología.

Pero la mayoría de los historiadores de la fenomenología coincidiría en que fue Martin Heidegger quien primero desarrolló el tema de la tecnología incorporando a la fenomenología y, de este modo, elaboró una 'filosofía de la tecnología' reconocible como tal.⁴ Ya en *Ser y tiempo* (1927), obra cronológicamente precedente a los ejemplos recién citados de Husserl y Merleau-Ponty, emprende su famoso 'análisis de los útiles'. En una extensa descripción analítica, Heidegger muestra cómo un martillo está 'incorporado' en el uso mediante su remoción; cómo es apropiado, no como objeto, sino como elemento que es parte del utillaje en un sistema de asignaciones o contexto; y cómo deviene un mero objeto sólo cuando se rompe o se pierde. De esto Heidegger extrae una conclusión ontológica: la actividad de la praxis humana es "el tipo de relación que está más cerca de nosotros (...) no es una cognición perceptual vacía, sino más bien ese tipo de interés que manipula las cosas y las pone en uso; y esto posee su propio tipo de 'conocimiento'" (Heidegger, 1962: 97). El martillo no es en primer lugar un objeto-en-sí-mismo, sino que es un componente dentro de un contexto de uso que incluye un conjunto completo de entidades materiales (los clavos, los zapatos a los que se les pondrán suelas, el taller, etc.). Este énfasis en la prioridad de la praxis se mantiene a lo largo de toda la temprana filosofía de la tecnología.

Posteriormente, Heidegger llevaría más allá su filosofía de la tecnología, en particular en "La pregunta por la técnica". Hacia mediados del siglo veinte, había hecho de la 'tecnología' una virtual metafísica, un modo de ver la totalidad del mundo natural como una fuente de recursos para usos y propósitos humanos -y percibía esto como un importante peligro derivado de la propia modernidad (Heidegger, 1954). Sin embargo, este tipo de filosofía de la tecnología, por su misma elevación a una metafísica, se vuelve de una 'altitud tan elevada' que su utilidad como análisis fenomenológico debe ser cuestionada. ¡Incluso en su última clase magistral de 1949

⁴ Blackwell Publishers ha publicado recientemente una importante antología de filosofía de la tecnología, editada por Robert Scharff y Val Dusek: *Philosophy of Technology: the Technological Condition* (New York, Blackwell Publishing, 2003). Allí se incluye una sección considerable de textos de Heidegger, además de textos eruditos sobre él, una señal de su preeminencia como uno de los fundadores de esta subdisciplina.

en Bremen, Heidegger equipara, como partes equivalentes de la misma metafísica tecnológica, a la agricultura moderna y su respectiva transformación de alimentos con el holocausto y su transformación de los seres humanos!

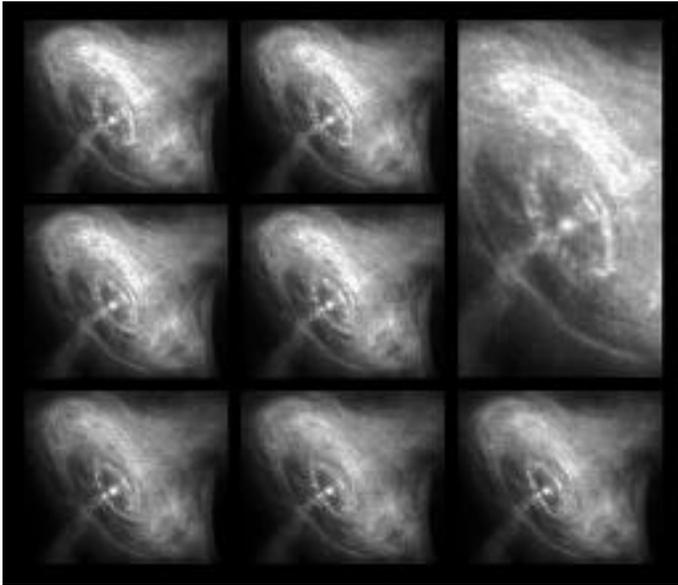
Dejo ahora estos desarrollos de la fenomenología y la filosofía de la tecnología, que abarcan desde comienzos hasta mediados del siglo veinte, para pasar al presente y su articulación con el siglo veintiuno. Hans Achterhuis, un muy reconocido filósofo de la tecnología holandés, emprendió, con su libro: *Van stoommachine tot cyborg-denken over techniek in de nieuw wereld* (1997) [De la máquina de vapor al cyborg - pensar la tecnología en el nuevo mundo], un proyecto para actualizar la filosofía de la tecnología. Lo que Achterhuis hizo, con cinco de sus colegas, fue analizar la obra de seis filósofos de la tecnología contemporáneos: Albert Borgmann, Hubert Dreyfus, Andrew Feenberg, Donna Haraway, Don Ihde y Langdon Winner. Achterhuis argumentó que estos filósofos de la tecnología del siglo veintiuno, a diferencia de sus predecesores en gran parte europeos y estadounidenses, no eran predominantemente distópicos en relación con las tecnologías; eran más 'empíricos', ya que trataban sobre análisis específicos de tipos de tecnologías; además, eran más pragmáticos que los filósofos de la primera generación. El autor podría haber señalado, asimismo, que cuatro de los seis poseían una importante formación previa en filosofía heideggeriana de la tecnología, aunque algunos se hubieran vuelto altamente críticos de ella, y que la fenomenología permanece operativa en diferente medida entre las distintas formaciones previas respectivas (Achterhuis, 1997). Los ejemplos de giros pragmáticos 'empíricos' incluyen el reciente interés de Borgmann por las tecnologías de la información; el de Dreyfus por internet; el de Feenberg por las tecnologías y el multiculturalismo; y el mío por las tecnologías de la imagen. En resumen, considero esto como una cierta trayectoria surgida de la fenomenología y la filosofía de la tecnología de comienzos del siglo veinte.

159

Habiendo establecido estas relaciones históricas, me volveré ahora sobre algunos ejemplos más concretos de cómo la fenomenología se relaciona con temas de la filosofía de la tecnología. Es importante notar que el contexto epistemológico actual es considerablemente distinto de lo que era en tiempos de Husserl, hace ya un siglo. Se podría observar, igualmente, que las tecnologías de hoy también son considerablemente distintas de lo que eran a mitad de siglo, cuando Heidegger realizó su obra sobre la tecnología. Mi tarea, entonces, es tomar ejemplos que son contemporáneos, mostrar cómo la fenomenología se relaciona con ellos y, al mismo tiempo, presentar el estilo de la fenomenología por fuera de su marco moderno inicial y dentro de un marco contemporáneo, pragmático y práxico.

Como primer ejemplo consideraré una porción de conocimiento científico contemporáneo, surgido luego de que finalizara la obra de los tres fenomenólogos clásicos citados previamente. La porción de conocimiento es la siguiente: aproximadamente en el centro de la Nebulosa del Cangrejo hay un púlsar que gira rápidamente, desde cuyos ejes se emiten dos chorros de rayos X que son disparados desde el púlsar a velocidades cercanas a las de la luz. Ciertamente, esto suena bastante esotérico y extraño, y era un fenómeno no conocido hasta finales del siglo veinte. No obstante, la evidencia de este fenómeno es bien conocida actualmente, ha

sido expuesta de forma repetida y puede ser descargada de Internet entre las imágenes de la NASA cuando se lo desee. Dichas imágenes provienen de la fuente de rayos X Chandra, un aparato orbital de imágenes lanzado en el año 2000 -[por tanto, nos ubicamos ahora en el siglo veintiuno]. La siguiente es la imagen de rayos X que Chandra tomó del púlsar y de sus chorros de radiación:



160

Fuente: NASA/CXC/ASU/J.Hester et al.
[Disponible en <http://chandra.harvard.edu/photo/2002/0052/index.html>]

Comienzo con algunas observaciones naturalistas y de sentido común acerca de este fenómeno. Primero, ¿qué podríamos saber acerca de la Nebulosa del Cangrejo si estuviéramos limitados a la presencia plena y completa del cuerpo, sin tecnologías? La respuesta tiene que ser: no mucho. Podríamos ubicar visualmente la nebulosa, pero incluso con la mirada más aguda del ojo ésta sería, a lo sumo, una diminuta imagen borrosa de luz en el cielo nocturno. En segundo lugar, ¿qué podríamos saber de ella a través de una ciencia de la ‘matemática pura’? Otra vez: no mucho más. Podríamos, sí, ser capaces de hacer algunas mediciones geométricas referidas a su ubicación relativa, pero sin instrumentos el resultado final sería pequeño. Este no es, por supuesto, el modo en que opera la ciencia contemporánea. En lugar de ello -y sostengo que lo ha hecho así al menos desde Galileo (¡y antes!)- la ciencia opera haciendo observaciones a través de instrumentos. Pero, de manera interesante, y en un sentido esencial, la astronomía desde Galileo hasta mediados del siglo veinte realizó de hecho sus observaciones dentro de los límites aproximados del telescopio de Galileo, esto es, dentro de los

límites de lo óptico o de emisiones limitadas a la 'luz' óptica. Las tecnologías de observación en astronomía comenzaron a cambiar solamente a partir de mediados del siglo veinte, primero con el descubrimiento de la radioastronomía, relacionada con el radar y las ondas de radio, y los nuevos radiotelescopios condujeron con el tiempo al descubrimiento de la radiación de fondo del universo, invisible a los telescopios ópticos, y de 'fuentes de radio' no siempre asociadas con fuentes de luz. Las fuentes de radio poseen frecuencias de onda mucho más largas que las ondas ópticas de luz, de modo que las tecnologías de radio 'abrieron' una fuente de emisiones celestes previamente desconocida. Desde entonces han sido inventados y construidos nuevos instrumentos que 'abren' la observación en astronomía a una variedad muy amplia de frecuencias, desde las gamma a las de radio. En lo científico, un resultado de ello es el reconocimiento de que la astronomía precedente había estado limitada a un campo muy estrecho de fenómenos. Volviendo a mi ejemplo, el púlsar y los chorros de radiación en el centro de la Nebulosa del Cangrejo, la tecnología de observación que hace visible este fenómeno es la fuente de rayos X Chandra, a cuyas emisiones de imágenes dentro de la 'porción' de radiación las llamamos radiación de 'rayos X'.

Esta descripción naturalista y de sentido común, no obstante, esconde una multitud de problemas filosóficos, los cuales quiero elucidar ahora volviendo sobre la fenomenología y la filosofía de la tecnología. Un marco fenomenológico es aquel que utiliza una ontología de la 'intencionalidad'. Debe analizar las interrelaciones dinámicas entre seres humanos incorporados, desde sus acciones plenamente corporales, dentro del contexto de un medio ambiente o mundo concreto, al interior del cual centran su atención sobre, e interactúan con, fenómenos escogidos. En el pasado generalmente he diagramado esto de la siguiente forma:

161

Humano - interacción - Mundo

El término 'Humano' incluye el sentido de 'plenamente incorporado' y 'plenamente social', el término 'Mundo' incluye el rango completo de posibilidades, mientras que los guiones implican interacción, con el ser humano teniendo experiencias de un mundo, pero con el mundo actuando sobre el ser humano.

¿Dónde están, entonces, las tecnologías? En mi uso de la fenomenología, las tecnologías pueden, y a menudo lo hacen, ocupar posiciones dentro y a lo largo de la variedad de relaciones en, hacia y con el medio ambiente. Si volviera al ejemplo de la pluma de Merleau-Ponty, podría decir:

Mujer - pluma - puerta

Aquí la pluma está 'incorporada' al sentido de incorporación de la mujer, ahora extendido, y ella se experimenta a sí misma dentro de los límites de su ajuste de cuerpo+pluma en relación con la puerta. En mi lenguaje, esta es una 'tecnología' en posición de incorporación. Un conjunto completo de descripciones puede ser hallado en *Technology and the Lifeworld* (1990). Aquí, sin embargo, quiero relacionar la tecnología con mi ejemplo del púlsar.

Aunque es altamente complicado, el ejemplo del púlsar sigue siendo el de uno o varios observadores humanos relacionados corporalmente con un fenómeno, el púlsar, a través de un complicado conjunto de tecnologías. Un eco de la noción de Husserl de la percepción plena, un ser humano incorporado en relación con un proyecto, podría ir aquí en dos direcciones. Por un lado, si el observador estuviera limitado a relaciones corporales cara a cara con la Nebulosa del Cangrejo y su púlsar quedaría, como fue indicado más arriba, con un nivel pobre de conocimiento. Pero si las tecnologías -la fuente de rayos X Chandra con sus capacidades para transformar datos en imágenes y viceversa (y se podría agregar el conjunto entero de operaciones que se realizan con este instrumento)- son incluidas ahora dentro de la experiencia, entonces nuestro conocimiento se eleva a un nuevo nivel, de algún modo parecido al señalado por Husserl respecto de las tecnologías de la escritura. Pueden hacerse, a su vez, dos señalamientos fenomenológicos adicionales e interesantes. Primero, en el caso del púlsar no es posible ningún conocimiento científico de su forma, estructura, conducta, etc., excepto a través de la mediación de la tecnología. Una vez que el fenómeno está más allá del rango cara-a-cara, por distancia, tamaño o estructura, solamente es posible obtener evidencia instrumentalmente mediada. Este es el caso si tomamos en cuenta tanto el marcado genético, así como las galaxias y agujeros negros, o algún macro o microfenómeno que pueda quedar por fuera de nuestro rango de alcance corporal ordinario. Todo ese tipo de ciencia, sostengo, es instrumentalmente real (Ihde, 1991).

162

Existe, asimismo, un segundo punto: para convertirse en evidencia, la evidencia debe 'tomar en cuenta la relación de incorporación humana'. El ejemplo del púlsar muestra esto de modo bastante claro -sin mediación instrumental no podríamos en absoluto 'ver' la estructura, la forma o la actividad del púlsar, pero, asimismo, puesto que esta actividad se ubica enteramente por fuera de las capacidades de nuestra percepción, para ser 'vista' debe ser traducida a lo humanamente visible. Esto es lo que hace el procesamiento de imágenes de rayos X Chandra -transforma los datos que ha recogido en una imagen formada, visible, pero 'falsamente coloreada', que podemos 'ver' como una gestalt visual normal, el púlsar más los chorros. En este sentido, las tecnologías, instrumentos, vuelven disponible un fenómeno, a través de su transformación en imágenes (o datos) perceptibles por seres humanos incorporados (o interpretantes). El instrumento, posicionado al interior de una relatividad intencional, debe detectar las emisiones y traducirlas a una forma humanamente accesible. Si volviese a la vieja terminología, esto sonaría enormemente al modelo activo de la fenomenología genética que Husserl favoreció en su último período, pero se trata de una fenomenología tecnológicamente incorporada.

A través de este proceso de 'construcción' de imágenes, entonces, los nuevos niveles de conocimientos que se hacen posibles por la tecnología permanecen dentro de una nueva conformación de un mundo de la vida. Dicho de otra forma, la ciencia no puede olvidar al mundo de la vida porque debe tomar su evidencia de aquello que es físicamente perceptible e interpretable. O, en otras palabras, la 'crisis' dentro de la Crisis de Husserl reside en parte en la noción errónea de ciencia que él elaborara. La ciencia es mucho más que un proceso de matematización -incluso fue tomada

principalmente como eso por los filósofos de la ciencia de comienzos del siglo veinte y por los positivistas lógicos de la época de Husserl, y aparentemente Husserl tomó prestado demasiado de esa visión de la ciencia de estas fuentes. Si hubiera seguido sus propios y mejores insights prestando atención a las prácticas del mundo de la vida, no sólo a las prácticas de medición de los egipcios, sino incluso a las de los galileanos, podría haber emergido una noción diferente de ciencia. Estoy sugiriendo que una fenomenología revisada, más acorde con lo material y con las culturas materiales, reubica a la ciencia dentro del mundo de la vida.

Mi segunda serie de ejemplos tiene la intención de responder a problemas dentro de la filosofía de la tecnología de Heidegger. En su obra tardía, se sostiene que la tecnología moderna es diferente de la premoderna en virtud de sus interconexiones con la ciencia -pero la 'Tecnología' es la metafísica que considera todo lo perteneciente a la Naturaleza como una fuente de recursos [Bestand] que es desafiada y cambiada, presumiblemente para propósitos humanos. Uno de sus ejemplos es un molino de viento que no considera a la Naturaleza como un recurso energético almacenado, sino que se mueve solamente cuando el viento lo mueve, mientras que la represa sobre el río Rin almacena la energía y en el proceso cambia al propio río. Lo primero es 'bueno' y premoderno; lo segundo, 'malo' y moderno.

A veces me he preguntado qué habría pensado Heidegger de haber visto los molinos de viento daneses de alta tecnología, que actualmente proveen el 15%, y pronto proveerán el 20%, de la energía eléctrica de Dinamarca. Todavía estos molinos pueden moverse solamente cuando el viento los mueve -pero están automatizados, de modo que las aspas se mueven a la misma velocidad, ajustándose a las velocidades del viento; están esparcidos según una red que puede responder a los vientos variables; algunos están a cierta distancia de la costa, por lo que raramente dejan de producir electricidad, etc. De esta forma, los molinos "toman en cuenta al clima", como lo hacía el ejemplo de Heidegger en *Ser y tiempo* acerca del techo de la estación de ferrocarril. ¿Hubiera encontrado, entonces, una manera de diferenciar estos molinos de viento de sus predecesores tradicionales de apariencia romántica, pero ineficientes, y así preservar las distinciones que dan a las tecnologías modernas su carácter distópico? La energía eólica es en el discurso moderno 'energía renovable', que tanto en el ejemplo de los viejos molinos como en el de los nuevos no es 'almacenada'.

No obstante, lo que aquí necesito para mis propósitos es un ejemplo que sea plenamente tecnológico y aun así no caiga bajo la noción de una fuente de recursos [Bestand] o de enmarcamiento [Gestell]. Previamente he sugerido que los instrumentos musicales son precisamente tales tecnologías. Para trazar un paralelo con el ejemplo del molino de viento, comienzo con un instrumento de viento hecho de madera, un oboe. El oboe se parece mucho al martillo de Heidegger en que, bien tocado por un experto entrenado, se 'sustrae' y se vuelve un medio de la música creada, escuchada por el intérprete y la audiencia. En la medida en que 'usa' la respiración, el aire como un medio, y las transformaciones tecnológicas que producen sonido, coincide con la noción heideggeriana temprana de un útil con funciones en un conjunto de relaciones. Pero la música no se ajusta a ser descripta

como un 'producto' duradero, sino que es una ejecución que, a menos que sea grabada, es un fenómeno temporal. Y dado que el recurso natural, el aire, vuelve a su estado 'normal' luego de la ejecución, no parece que como remanente quede algo dañado o no renovable.

Podría estar tentado aquí de realizar algunas variaciones culturales interesantes sobre este ejemplo -hay muchos tipos de instrumentos musicales, que producen muchos tipos diferentes de sonidos, y a veces existen formas muy interesantes en las que estos sonidos arraigan culturalmente o en el mundo de la vida. Por ejemplo, en los inicios de la música clásica europea, las tradiciones musicales del norte y mayoritariamente germánicas se inclinaban hacia un sonido 'instrumental', esto es, un sonido que era distinto del instrumento y no necesariamente 'como' otros sonidos. La evolución de los teclados sigue esta tradición. Pero quienes provenían de tradiciones itálicas preferían un sonido 'vocalizado', sonidos que retenían alguna semejanza con la música vocal. Los instrumentos de cuerda y los de viento confeccionados de madera estarían cercanos a esta metáfora de sonido. Incluso la terminología escrita en partituras se hace eco de estas diferentes tradiciones de sonido (pianissimo, soto voce, etc.). Desde mi punto de vista, la música ejecutada de esta manera no parece en absoluto ajustarse bien a la noción de Naturaleza enmarcada y almacenada como una fuente de recursos. No obstante, precisamente porque los ejemplos de instrumentos que he usado pueden parecer más cercanos a los viejos molinos de viento que a los de alta tecnología, variaré el ejemplo.

164

El instrumento de alta tecnología que elijo ahora es un sintetizador digital contemporáneo, que produce sonidos electrónicamente. Tal instrumento es claramente una tecnología moderna que, al mismo tiempo, está profundamente relacionada con la ciencia moderna. Por ejemplo, cuando se compone sobre uno de estos sintetizadores, la onda sonora propuesta, que será oída como un sonido, es mostrada en un diagrama visual que el compositor experimentado puede reconocer -por supuesto, esto también puede ocurrir por vía auditiva. Estas pantallas son plenamente 'científicas', ya que incorporan la última teoría de patrones de onda en el visor. Ahora, en cierto sentido, se puede decir que dentro de la 'caja negra' del sintetizador se 'almacenan' sonidos (potenciales) -aunque hablar de este modo es altamente metafórico. Pero, en otro sentido, el sintetizador también es sumamente fenomenológico, si por ello quiere decirse que el rango de sonidos posibles es "igual" al rango de todos los sonidos imaginados y a las variaciones de la fantasía. Así, si se quiere usar esta tecnología de manera anacrónica, se podrían seguir tanto las trayectorias 'instrumentales' como las 'vocalizadas', señaladas previamente, dado que el sintetizador puede desarrollar ambas. O también -y esta es la trayectoria emergente más probable- se pueden producir sonidos nunca antes oídos, que ya no se 'asemejen' o sean análogos a sonidos 'copiados'. En esta trayectoria, el sintetizador es un poco como una tecnología para la creatio auditiva ex nihilo. Sin embargo, cuando el sonido es producido, lo es en la 'misma' forma en la que el oboe produce sus sonidos, mediante la transformación del medio sonoro, el aire, ahora lleno con las configuraciones de frecuencia del sintetizador, y una vez oído dentro de los límites temporales, vuelve a ser ese medio aéreo que era antes -sin vestigios.

Soy consciente de que el compositor sentado al teclado con un mouse no constituye una visión romántica, así que me referiré a una variante más, esta vez híbrida. Una de las ventajas de los instrumentos tradicionales está relacionada con su evolución y con las habilidades que los ejecutantes agudizan a través del largo uso del instrumento preferido, por medio de habilidades incorporadas. En esta última variación volvemos hacia un instrumento de cuerdas, pero electrónico, surgido de *Natural-Born Cyborgs* (2003):

Neil Gershenfeld (...) produjo una interfaz para el uso del arco, a fin de mediar el contacto entre un intérprete de violonchelo de nivel mundial (Yo-Yo Ma) y un violonchelo electrónico. El arco provee un medio magníficamente sensible, delicadamente matizado, con un feedback amigable, para controlar el flujo y el reflujo musical. Es una interfaz que ha sido afinada y adaptada a lo largo de siglos de uso, y a la cual el violonchelista humano le ha dedicado una vida de estudio. ¿Por qué rechazar todo eso a favor de unos pocos botones y un mouse? (...) Recientemente, la interfaz fue usada por Yo-Yo Ma con excelente acogida durante una ejecución en Tokio. Los medios digitales le permitieron al artista crear nuevas combinaciones de sonido más allá del alcance de cualquier violonchelo normal, mientras que la interfaz familiar le permitió explorar estas nuevas posibilidades con todos sus dones y sensibilidad. (Clark, 2003: 51)

165

Esta descripción del intérprete mediando y haciendo música a través de una tecnología es fenomenológica y, a la vez, se relaciona con la filosofía de la tecnología.

Mi argumento es radical: como mínimo se tienen que forzar severamente las nociones heideggerianas para que aquí encajen; o, como máximo, los ejemplos musicales muestran positivamente que las tecnologías hacen mucho más y cosas muy diferentes a enmarcar la Naturaleza como una fuente de recursos. Finalmente, tomo las tecnologías musicales como ejemplos de un modo diferente por el cual la fenomenología se encuentra con la filosofía de la tecnología. Las tecnologías son medios materiales multiestables mediante los cuales nosotros, los humanos, nos relacionamos con nuestros mundos de la vida materiales y a la vez histórico-culturales.

Bibliografía

ACHTERHUIS, Hans: Van stoommachine tot cyborg: denken over techniek in de nieuw wereld (Ambo, 1997), translated by Robert Crease, in an expanded edition, American Philosophy of Technology: *The Empirical Turn* (Bloomington: Indiana University Press, 2001).

BORGMANN, Albert (1999): *Holding On to Reality: The Nature of Information at the turn of the Millennium*, Chicago, University of Chicago Press.

CLARK, Andy (2003): *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*, New York, Oxford University Press.

DREYFUS, Hubert (2001): *On the Internet*, New York, Routledge Publishing.

FEENBERG, Andrew (1999): *Questioning Technology*, New York, Routledge Publishing.

HEIDEGGER, Martin (1962): *Being and Time*, Trans. J. Macquarrie and E. Robinson, New York, Harper and Row, Publishers.

_____, (2003): "The Question concerning Technology," reprinted in Robert Scharff and Val Dusek, editors, *Philosophy of Technology: The Technological Condition*, New York, Blackwell Publishing.

HUSSERL, Edmund (1969): *Cartesian Meditations*, trans. D. Cairns, The Hague, Martinus Nijhoff.

_____, (1970): *The Crisis in European Sciences and Transcendental Phenomenology*, trans. D. Carr, Evanston, Northwestern University Press.

166

IHDE, Don (1979): *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology*, Dordrecht, Reidel Publishers.

_____, (1990): *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*, Bloomington, Indiana University Press.

_____, (1991): *Instrumental Realism: The Interface between Philosophy of Science and Philosophy of Technology*, Bloomington, Indiana University Press.

_____, (2002): *Bodies in Technology*, Minneapolis, University of Minnesota Press.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1962): *The Phenomenology of Perception*, trans. C. Smith, London, Humanities Press.

MITCHAM, Carl (1994): *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*, Chicago, University of Chicago Press.

De la tecnología a la ética: experiencias del siglo veinte, posibilidades del siglo veintiuno* **

Carl Mitcham (cmitcham@mines.edu)
University of Colorado at Boulder, Estados Unidos

En este artículo el autor recorre la experiencia de la tecnología en el siglo veinte. A partir de este contexto plantea las cuestiones tecnoéticas resultantes. Por otro lado, examina las respuestas prácticas a estas cuestiones surgidas tanto en la comunidad científica y profesional como en el proceso de toma de decisiones de política pública. Finalmente, reflexiona sobre las respuestas filosóficas a los desafíos éticos planteados por la tecnología y sitúa los límites de estas reflexiones.

167

Palabras clave: tecnología, ética, deshumanización, consecuencialismo, deontologismo.

In this article the author covers the experience of technology along the twentieth century. Having this context as a background, he settles the resulting technoethical questions. On the other hand, he examines different practical answers to this questions arising from the scientific and professional community and the process public policy decision making. Finally, he reflects on the philosophical answers to the ethical challenges posed by technology and, at the same time, he situates the limits concerning these reflections.

Key words: technology, ethics, dehumanization, consequentialism, deontologism.

* Este artículo se basa en y adapta bajo permiso contenidos de Carl Mitcham (2005): "Technology and Ethics," en Colin A. Hempstead (ed.), *Encyclopedia of 20th-Century Technology*, vol. 2, Nueva York, Routledge, pp. 785-789. El autor quiere agradecer a Diego Lawler por su disposición y a Juan Bautista Bengoetxea por su asistencia.

** Versión original en inglés. Traducción de Claudio Alfaraz (revisión de Diego Lawler).

En retrospectiva, se puede evocar la experiencia de la tecnología en el siglo veinte desde la perspectiva de un historiador:

- Primeras tres décadas: creaciones mecánicas, químicas y eléctricas de automóviles, aviones, materiales sintéticos, drogas, radios y películas cinematográficas.
- Décadas intermedias: dominadas por invenciones de la física, tales como las armas nucleares y los vuelos espaciales.
- Últimas tres décadas: diseños electrónicos y biológicos de computadoras e ingeniería genética.

Sin embargo, más importantes que tales productos, procesos y sistemas fueron los múltiples impactos e influencias sociales, que abarcaron desde lo económico y cultural hasta lo legal y político -desde nuevas formas de producción y consumo hasta el desarrollo de diferentes regulaciones y agencias gubernamentales. No obstante, tras todas estas respuestas -e incluso tras el reclamo inicial de las propias tecnologías- nos encontramos con diversos compromisos ético-culturales.

Desde sus orígenes en el siglo dieciséis, el trascendental compromiso cultural con formas modernas de creación y uso se basaba en una concepción de la tecnología entendida como medio para alcanzar el bien -si no en sí mismo, una forma del bien. En los comienzos del siglo veinte, por caso, Leo Baekeland, creador de la baquelita, resumió la valoración moral preponderante acerca de la tecnología como un hacer "más por el mejoramiento de la raza que todo el arte, todos los esfuerzos civilizatorios, toda la denominada literatura clásica" (Baekeland, 1910). La primera mitad del siglo veinte buscó ampliar la que ha sido llamada "una segunda creación del mundo", transformando tecnológicamente la realidad, desde algo a lo cual los seres humanos se adaptaban, a algo que diseñaban a su propia imagen. La principal justificación ética de la tecnología moderna a lo largo del siglo fue la conquista de la naturaleza y la promoción de la humanización como búsqueda de la libertad.

Durante la segunda mitad del siglo, sin embargo, el nuevo mundo tecnológico pasó a ser reconocido como algo que requería sus propias adaptaciones. Las libertades no eran, ellas mismas, siempre libres. Un representante clave de ello fue el sociólogo de inspiración filosófica Jacques Ellul, cuya obra *La Technique ou l'enjeu du siècle* (1954) interpretaba la tecnología como un nuevo tipo de coacción sobre la condición humana. De este modo, aunque el siglo veinte se inició con una fe casi incondicional en la probidad moral de la tecnología, la última parte del siglo fue testigo de la emergencia, incluso dentro de la comunidad tecnocientífica, de una serie de preguntas dirigidas al humanismo tecnológico.

Deshumanización y ética

Un poderoso argumento de esta crítica sostenía que el cambio tecnológico fomentaba una forma de deshumanización, en la medida en que separaba a los seres humanos de la naturaleza y la tradición, y subordinaba la rica variedad de la experiencia humana a los cálculos del racionalismo instrumental. Una articulación especialmente influyente de la tecnología como deshumanizante, heredada del siglo diecinueve, se concentraba en la cuestión de la alienación en la manufactura. Para Karl Marx, la alienación se definía limitadamente en términos de la pérdida de control por parte de los trabajadores sobre los procesos y los productos de su trabajo, pérdida respaldada por las divisiones racionalistas del trabajo y la industrialización en gran escala.

La división del trabajo, sin embargo, es sólo un caso especial de los fenómenos de la tecnología desarraigada o arrancada de la cultura. Antes del período moderno, las técnicas estaban insertas en un mundo de la vida humano, esto es, plagado de instituciones basadas en convenciones y contra-convenciones. En la agricultura, el principal sector de empleo antes del siglo veinte, la siembra y la cosecha de los cultivos, la matanza de animales y el consumo de alimentos estaban insertos en -esto es, eran parte de- antiquísimos rituales y tabúes religiosos y culturales.

No es correcto, siquiera, describir la relación tradicional como la de fines culturales que orientan los medios técnicos, pues la distinción entre medios y fines estaba manifiestamente ausente en la trama de la vida premoderna. Cada actividad humana estaba plegada sobre o implicada en otras. No obstante, con la producción industrial la trama se destejó, de manera que las distinciones entre medios y fines fueron puestas en cuestión, y la tecnología como medio fue separada de cualquier fin particular, con el objeto de que avanzara y se desarrollara por su propia cuenta en un grado sin precedentes. El resultado es lo que el sociólogo William Fielding Ogburn (1922) denominó “desfase cultural” (culture lag), aquello que tiene lugar cuando los modos de vida avanzan para ponerse al día con la irrupción de nuevos productos y procesos que se introducen en la experiencia humana. La “pérdida de control”, como a menudo se la siente, de los intentos humanos por “controlar la naturaleza” es una expresión adicional de este desarraigo, y del impulso básico que llama a la reflexión ética acerca de los nuevos medios puestos a disposición de una plétora de intenciones y deseos humanos liberados de las restricciones tradicionales.

La crítica ética de tan masivas dislocaciones culturales permaneció en una posición más o menos marginal hasta que la invención de las armas nucleares encendió la vaga inquietud característica de los intelectuales conservadores y situó la ética de una tecnología específica a la vanguardia del discurso público. Luego de Hiroshima y Nagasaki, muchos científicos e ingenieros encontraron sus intuiciones viscerales expresadas en la voz de J. Robert Oppenheimer, el ingeniero en jefe del programa de armas atómicas, cuando dijo que “en alguna clase de crudo sentido que ninguna vulgaridad, ningún humor, ninguna exageración puede extinguir del todo, los físicos han conocido el pecado”. (Otros reclamaron violentamente que Oppenheimer no tenía el derecho de golpearse públicamente el pecho por ellos). Albert Einstein

resumió la situación en palabras menos religiosas pero ciertamente igual de dramáticas: “la bomba (...) y otros descubrimientos nos sitúan ante (...) un problema no de física, sino de ética”.

La Segunda Guerra Mundial, asimismo, confrontó a la comunidad humana con casos en los que aun las tecnociencias más humanitarias, las asociadas con la medicina y su ethos profesional de atención, habían sido deformadas y corrompidas por una subordinación irreflexiva a las agendas políticas de fondo. Los médicos alemanes y japoneses investigaron en medicina con pacientes hasta el punto de ejercer formas de tortura, al tiempo que desarrollaban armas químicas y biológicas con el fin de utilizarlas contra no combatientes y combatientes por igual. Como resultado, el Tribunal de Crímenes de Guerra de Nuremberg buscó establecer pautas nuevas y más estrictas para la realización de experimentos médicos con sujetos humanos, de modo que el consentimiento libre e informado fuera un requisito fundamental y se aplicara el principio de la justicia distributiva para los beneficios que surgieran de tales investigaciones. Estudios posteriores revelaron experimentos médicos inmorales no sólo entre los enemigos de la democracia, sino también dentro de los propios regímenes democráticos: he ahí el caso de los tratamientos médicos reservados sólo para las minorías, o el de los experimentos de Tuskegee con afroamericanos afectados de sífilis; o los casos de soldados y ciudadanos expuestos a dosis nocivas de radiación, tal y como ocurrió con las pruebas nucleares en Nevada y el Pacífico Sur, todos ellos en el nombre de la producción de conocimiento tecnocientífico y/o la defensa nacional.

170

En efecto, en las cinco décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial se puede identificar una serie de discusiones éticas, a menudo iniciadas por tecnocientíficos que intentaban crear culturas de contención adecuadas para los nuevos poderes tecnológicos:

- En la década de los cincuenta, el debate ético sobre pruebas con armas nucleares dio lugar al Tratado de Limitación de Pruebas Nucleares (1963) y abrió las puertas a discusiones posteriores acerca de la ética de las políticas de disuasión nuclear.
- En los años cincuenta y sesenta, los desarrollos en materia de informática generaron preguntas acerca de la singularidad del pensamiento humano. La inteligencia artificial se comenzó a usar como modelo de la cognición humana, lo cual dio origen a cuestiones no sólo ontológicas, sino también éticas.
- En los sesenta, la obra *Silent Spring* (1962),¹ de la bióloga Rachel Carson, mostró claramente la capacidad destructora del uso excesivo de pesticidas -esto último condujo al establecimiento en Estados Unidos de lo que se convertiría en un organismo gubernamental con influencia internacional, la Environmental Protection

¹ Hay versión en español: *Primavera silenciosa*, Barcelona, Crítica. [N. de T.]

Agency (1970). Argumentos posteriores a favor de renovar la valoración del mundo natural, basados tanto en motivos antropocéntricos como no antropocéntricos, inspiraron todo un nuevo discurso disciplinario acerca de la ética ambiental, y finalmente la idea de una Carta Mundial de la Naturaleza (1984).

- Durante la década del setenta, los temas de salud ambiental se sumaron a cuestiones acerca de cómo asignar equitativamente tratamientos médicos costosos y aparatos de alta tecnología para crear, en un diálogo entre profesionales biomédicos y especialistas en ética, el campo de la ética biomédica o bioética. Las cuestiones relativas a la seguridad de los primeros organismos genéticamente modificados provocaron que los ingenieros genéticos adoptaran, a comienzos de la década, una moratoria voluntaria y mundial sobre esta tecnología, a fin de establecer protocolos adecuados para su desarrollo seguro.
- Los años ochenta vieron en Estados Unidos un enérgico debate acerca de la confiabilidad de las tecnologías propuestas para crear una defensa misilística nacional, así como la emergencia de preocupaciones referidas a la seguridad y la privacidad en lo que hace a la informática y las tecnologías de la información.
- En la década del noventa fueron tópicos tales como la pérdida de la biodiversidad, el cambio climático global y la clonación reproductiva los que se convirtieron en los principales focos de atención del debate y la discusión ética.

Respuestas prácticas

Las respuestas prácticas a esta gama de cuestiones tecnoéticas se pueden encontrar tanto en la comunidad científica y técnica profesional como en el proceso de toma de decisiones de política pública. Una de las características más notables de las profesiones técnicas del siglo veinte es el esfuerzo por formular códigos de ética capaces de orientar a sus miembros ante una gran cantidad de dilemas éticos potenciales. No sólo la profesión médica ha refinado progresivamente sus pautas éticas para el tratamiento de pacientes, sino que también los ingenieros han formulado códigos que se sitúan mucho más allá de la promoción de la lealtad corporativa o los intereses profesionales.

En el comienzo del siglo no existían códigos explícitos de ética ingenieril. Cuando tales códigos fueron formulados por primera vez, en la década de 1910, ponían énfasis en las responsabilidades para los empleadores y los clientes. Hacia fines del siglo veinte, sin embargo, era habitual que los códigos de ética en ingeniería estimularan a sus miembros a otorgar una importancia primordial a “la seguridad, la salud y el bienestar del público” en la ejecución de sus tareas técnicas e, incluso, a educar al público acerca de los riesgos y los beneficios de los proyectos de ingeniería.

Estimulados en parte por un número de prominentes desastres ingenieriles, tales como los accidentes nucleares de Three-Mile Island (1979) y Chernobyl (1986), la

explosión de la planta química de Union Carbide en Bhopal, India (1984), y la pérdida del trasbordador espacial Challenger (1986), los profesionales de la ingeniería también buscaron formas creativas de educar y de hacer cumplir sus nuevos códigos, apoyar a quienes delatan la existencia de prácticas perjudiciales o incorrectas dentro de sus organizaciones y atraer al público para el establecimiento de instituciones adecuadas para el monitoreo y la regulación de la tecnología. La Comisión de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología (ABET, por sus siglas en inglés) reclamó la inclusión de la ética ingenieril dentro de los planes de estudio de ingeniería, y el Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE), la mayor asociación de ingeniería profesional del mundo, creó un galardón ocasional al Servicio Destacado en Interés Público. La American Association for the Advancement of Science (AAAS), la mayor sociedad científica interdisciplinaria del mundo, estableció asimismo un comité permanente de "Libertad y Responsabilidad Científica", que otorga un premio anual y trabaja para comprometer a la ciencia en la protección de los derechos humanos.

Los años ochenta también fueron testigos de una serie de casos de conducta inadecuada, especialmente en la investigación biomédica financiada con recursos públicos. Ello dio como resultado un conjunto decidido de esfuerzos legislativos e institucionales por desarrollar pautas más claras para una conducta responsable de los investigadores en áreas tales como el almacenamiento de registros científicos, la autoría y la revisión por pares, el tratamiento de animales de laboratorio, los conflictos de intereses y los derechos de propiedad intelectual. En Estados Unidos, los *National Institutes of Health*, principal organismo de financiamiento de la investigación biomédica, comenzó a exigir educación ética para todos los estudiantes de postgrado y consejos especiales de científicos y no científicos para aprobar todos los protocolos de investigación que involucren a participantes humanos.

Uno de los acuerdos entre todos estos niveles de respuesta profesional y política a los desafíos éticos de la tecnología consistió en abandonar cualquier actitud de estricto *laissez faire* acerca de si y cómo los nuevos poderes de la medicina tecnológica y la tecnología científica podrían ser utilizados correctamente. Dentro de la comunidad técnica surgió un consenso para intentar evitar el determinismo, tanto tecnocientífico como de mercado, en el cual las cosas eran hechas y usadas simplemente porque podían ser hechas y usadas. La creencia básica era que el poder tecnológico aumentado y extendido reclamaba una práctica aumentada y extendida de consentimiento democrático informado en un mundo que efectivamente se estaba convirtiendo en un experimento sociotécnico gigantesco. Como Kristin Shrader-Frechette (1991) afirmó detenidamente, en la medida en que el despliegue de tecnologías se constituya en experimentación social, se requiere la participación pública. Sin embargo, no basta con la participación pública solamente. La inteligencia democrática depende de algo más que de un acople efectivo del desarrollo tecnológico a los deseos o valores públicos; exige, asimismo, de insights éticos para ayudar a aquélla a tomar decisiones informadas e inteligentes acerca de qué tecnologías aceptar, cuáles modificar y cuáles rechazar.

Respuestas teóricas

La respuesta filosófica que apuntaba a acrecentar el tipo de insight necesario para enfrentarse con una maraña de desafíos éticos en torno a las armas nucleares, la ingeniería química, la medicina de alta tecnología, la informática, el cambio climático y la biotecnología avanzó por dos vías. Por un lado, se intentó realizar una valoración global u holística de la tecnología moderna como un modo de transformación de la condición humana. Aquí, la obra de pensadores del siglo veinte tales como José Ortega y Gasset (1883-1955), Martin Heidegger (1889-1976) y Hans Jonas (1903-1993) sirvió como ejemplo principal. Jonas, por caso, afirmaba que “la tecnología moderna ha introducido una escala, unos objetos y unas consecuencias tan novedosas que el marco de la antigua ética ya no puede contenerlas” (Jonas, 1984: 6). Desde esta perspectiva, “ninguna ética previa tenía que considerar la condición global de la vida humana, el futuro distante, ni la existencia de la raza. Estos son temas que ahora demandan (...) una nueva concepción de obligaciones y derechos, para los cuales la ética previa (...) no proveía siquiera los principios” (ídem: 8). Como respuesta, Jonas propuso una “heurística del miedo” para acentuar la imaginación acerca de los peores escenarios y, de este modo, introducir una modestia cautelosa dentro del dinamismo de la tecnología moderna.

Una realización política de tal modestia quedó ilustrada con la adopción, por parte de la Unión Europea, del principio precautorio: esencialmente, la concepción de que una nueva tecnología ya no debe ser considerada inocente hasta que se pruebe que es culpable (la posición modernista clásica), sino peligrosa hasta que se pruebe que es segura. La debilidad de esta postura global, sin embargo, es que permanecía enfrentada con el ethos imperante de entusiasmo por la tecnología aún emergente en otras partes del mercado mundial, era difícil de implementar en una sociedad pluralista y estaba separada de cualquier resto de las formas de vida tradicionales que podrían haberla apoyado realmente. Además, en los debates políticos concretos es difícil saber cuán seguro es lo bastante seguro.

La otra vía apuntaba a un tratamiento de los problemas de a uno por vez, respondiendo a ellos de un modo menos sistemático y más pragmático, adaptando formas previas de análisis y reflexión ética. Los principales marcos éticos modernos son conocidos como consecuencialismo y deontologismo. En la ética consecuencialista, la corrección o incorrección de la acción depende de la bondad o la maldad de sus consecuencias o resultados (el utilitarismo de John Stuart Mill es un ejemplo). En la ética deontológica, la corrección o incorrección son percibidas como valores independientes de ciertas acciones (el imperativo categórico de Immanuel Kant es el arquetipo). Por caso, un deontologista podría afirmar que el respeto por la autonomía y la dignidad humanas demanda sin excepción el consentimiento libre e informado de todos los participantes de la investigación sobre humanos, incluso si esto pudiera comprometer una investigación que tiene una buena opción de desarrollar terapias benéficas. Por el contrario, un consecuencialista atendería los casos particulares e insistiría en que el consentimiento informado se justificara sobre la base de los buenos resultados. En ambos marcos se realizaron esfuerzos para

comprender consecuencias y articular derechos, de modo que se abarcaran mejor los poderes de la tecnología en avance -si bien no siempre con éxito.

La propuesta más común a fines del siglo veinte para mejorar al consecuencialismo se centró en el análisis de riesgo-costo-beneficio. El problema para el consecuencialismo es la preponderancia de consecuencias no buscadas y riesgos complejos, especialmente aquellos de baja probabilidad y alta magnitud de daños (tales como los desastres nucleares), o incertidumbres epistemológicas (tales como las dimensiones antropogénicas del cambio climático global). La existencia de tales debilidades cognitivas llevó a David Collingridge (1980) a describir lo que llamó la paradoja del control social de la tecnología: en las primeras etapas de una tecnología, cuando sería relativamente fácil modificar su desarrollo, raramente poseemos el conocimiento como para tomar decisiones racionales; en el momento en que tenemos más experiencia y una mejor comprensión de sus consecuencias y riesgos, el momentum tecnológico ha hecho que el control sea difícil, si no imposible. Esta paradoja sugiere la necesidad de desarrollar instituciones sociales dedicadas a una evaluación proactiva de la tecnología y, siempre que sea posible, a la elección de las tecnologías más flexibles por sobre las menos flexibles.

Con respecto al deontologismo, ha habido un esfuerzo constante para aislar unos pocos principios delimitantes firmes, como la obligación de procurar el consentimiento informado para cualquier experimentación sobre sujetos humanos. El problema es que en una democracia tecnocientífica y pluralista todos los principios fundamentales tienden a descansar sobre un consenso público minimalista más que sobre un insight razonado -un hecho que tiende a promover el cabildeo o las intrigas. Bajo tales circunstancias, los delimitantes deontológicos se restringen a cuestiones de procedimiento, no tanto a cuestiones sustantivas, e incluso su tema se somete a modificaciones por parte de una opinión pública fuerte. En el último cuarto del siglo veinte, por caso, una prohibición deontológica sobre el uso de drogas no probadas fue desautorizada por activistas del SIDA que demandaban tratamiento.

174

Nuevas opciones

A pesar de las limitaciones, tanto prácticas como teóricas, de las respuestas a los retos éticos que la tecnología plantea, resulta justo describir el siglo veintiuno como el siglo que ha comenzado con una nueva idea de la relación entre tecnología y ética, relación que dota a esta última de mayor importancia de la que se le concedía a comienzos del siglo anterior. El entusiasmo característico del siglo veinte por la tecnología entendida como algo virtualmente bueno bajo toda circunstancia se ha visto modificado por una fe más matizada y por los diversos esfuerzos para avanzar un tipo de reflexión ética crítica dirigida tanto a las opciones como a las amenazas asociadas al periodo de cambio tecnológico más rápido y más extendido en la historia de la humanidad.

Son al menos tres las áreas en las que se pueden encontrar señales de esta nueva receptividad hacia los temas de ética y tecnología, a saber: la filosofía, los estudios

de ciencia y tecnología, y el ámbito de la política de ciencia y tecnología. En filosofía, actualmente es para resaltar el interés en la ética. Uno de los motivos de tal interés radica en el origen de la ética aplicada, a menudo interesada en cuestiones vinculadas con la ciencia y la tecnología, si bien en la actualidad sus objetivos son mucho más generales, hasta el punto de retomar cuestiones de teoría ética básica, en muchas de cuyas áreas se puede detectar la sombra de la tecnología. He ahí, por citar un ejemplo particularmente obvio, el estudio de Onora O'Neill *Autonomy and Trust in Bioethics* (2002), acerca de diversas experiencias con la tecnología en el ámbito de la biomedicina, cuyo objetivo consiste en clarificar el carácter autónomo de la ética en general y en analizar la confianza que en ella podemos depositar.

En los estudios de ciencia y tecnología, los enfoques más estrictamente descriptivos y próximos a la construcción social de la tecnología han comenzado a tener cabida entre los nuevos planteamientos preocupados por cuestiones normativas. Aquí se pueden mencionar como casos los trabajos de Bruno Latour y de Sheila Jasanoff, dos figuras líderes de lo que se ha denominado el enfoque socio-constructivista. Latour describe sus *Politiques de la nature* (1999) como una “filosofía política de la naturaleza” que busca una forma nueva de gobierno, típica del mundo tecnológico, para el colectivo de humanos y no-humanos. Por su parte, Jasanoff (2005), mediante la ampliación de sus estudios sobre la construcción mutua de ciencia y ley (1995), también argumenta ahora en pro de nuevas formas de participación ciudadana en la gobernanza de la ciencia a través del desarrollo de lo que ella llama “tecnologías de la humildad”.

175

Por último, cabe resaltar que el trabajo de Jasanoff también supone una interesante aportación a los estudios sobre política de ciencia y tecnología, especialmente en la medida en que impulsa a la ética a tratar sobre cuestiones de tecnología. En este campo se puede hacer referencia a aportaciones tan diversas como la de Francis Fukuyama o la de Daniel Callahan. Desde una perspectiva filosófico-política conservadora, Fukuyama (2002) defiende que se reconsideren las necesidades y oportunidades de la regulación de la biotecnología. Desde un punto de vista filosófico-político más liberal, sin embargo, las propuestas de Callahan (2003) constituyen sin duda un desafío a lo que denomina el “imperativo de la investigación” que parecería justificar una política expansionista de la ciencia y la tecnología. Por supuesto, la medida en que ambas se vayan a tener en cuenta en ámbitos políticos más extensos es algo que está por decidir.

El trasfondo de todo esto es que a pesar de las arremetidas de la globalización y del avance continuo en la ideología de la tecnología, existen movimientos a lo largo y ancho del espectro político y -más cohesivamente aún- en el mundo académico, que trabajan conjuntamente para situar la tecnología bajo perspectivas más y mejor analizadas. Como resultado de ello, el siglo veintiuno nos ofrece la oportunidad de buscar una visión ética que nos conduzca por el camino entre la Escala del positivismo natural y la Caribdis de la *hybris* tecnológica. Esto sin duda animará a los académicos de la filosofía, a los estudiosos de la ciencia y la tecnología, y a los expertos en política científica a asistir a los ciudadanos en la búsqueda del bien común en ésta, nuestra nueva condición histórica.

Bibliografía

BAEKELAND, Leo Hendrick (1910): "Science and Industry," *Transactions of the American Electrochemical Society*, vol. 17, pp. 37-53.

CALLAHAN, Daniel (2003): *What Price Better Health? Hazards of the Research Imperative*, Berkeley, University of California Press.

CARSON, Rachel (1962): *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin.

COLLINGRIDGE, David (1980): *The Social Control of Technology*, New York, St. Martin's Press.

EINSTEIN, Albert (1960): *Einstein on Peace*, Eds. Otto Nathan and Heinz Norden, New York, Simon and Schuster.

ELLUL, Jacques (1954): *La Technique ou l'enjeu du siècle*, Paris, Armand Colin.

FUKUYAMA, Francis (2002): *Our Posthuman Future: Consequences of the Revolution*, New York, Farrar, Straus and Giroux.

HARREMOËS, Poul et al. (eds.) (2002): *The Precautionary Principle in the 20th Century: Late Lessons from Early Warnings*, London, Earthscan.

176 JASANOFF, Sheila (1995): *Science at the Bar: Law, Science, and Technology in America*, Cambridge, MA, Harvard University Press.

JASANOFF, Sheila (2005): "Technologies of Humility: Citizen Participation in Science", en Carl Mitcham (ed.) (2005): *Encyclopedia of Science, Technology, Ethics*, New York, Macmillan Reference, vol. 1.

JONAS, Hans (1984): *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age*, trans. Hans Jonas and David Herr, Chicago, University of Chicago Press.

LATOUR, Bruno (1999): *Politiques de la nature: Comment faire entrer les sciences démocratie*, Paris, La Découverte.

O'NEILL, Onora (2002): *Autonomy and Trust in Bioethics*, Cambridge, UK, University Press.

OGBURN, William Fielding (1922): *Social Change with Respect to Culture and Nature*, New York, Viking.

OPPENHEIMER, J. Robert (1947): *Physics in the Contemporary World*, Cambridge, MA, MIT Press.

SHRADER-FRECHETTE, Kristin S. (1991): *Risk and Rationality: Philosophical Foundations for Populist Reforms*, Berkeley, University of California Press.

FORO 

Integración y cooperación entre los Parlamentos Latinoamericanos en temas de ciencia, tecnología e innovación

Lilia J. Puig de Stubrin (lpuig@diputados.gov.ar)
Diputada. Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología,
Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina

El 7 y 8 de marzo de 2005 tuvo lugar en Buenos Aires el “Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología”, reuniendo a representantes de México, El Salvador, Venezuela, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay, Brasil y Argentina. El mismo tuvo dos antecedentes a destacar: la reunión de Parlamentarios Iberoamericanos sobre Ciencia y Tecnología realizada en Madrid y Salamanca en 1985, y la Mesa Redonda sobre “Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación: perspectiva parlamentaria”, organizada por el Parlamento Finlandés y la oficina de UNESCO en París en enero de 2003.

179

El evento de Buenos Aires fue organizado por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la Nación Argentina y contó con el apoyo de la Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (SECYT), de la Secretaría de Relaciones Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, y de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO.

La realización de esta actividad fue concebida en la conciencia de la necesidad de que los Congresos y Parlamentos Latinoamericanos participen más activamente en la formulación de las políticas de ciencia y tecnología y adquieran un protagonismo en los procesos de innovación que, a mi entender, deben ir más allá de los aspectos productivos para involucrarse en los cambios profundos de las condiciones sociales de nuestra desigual América Latina.

El hecho de que América Latina sea el subcontinente más empobrecido en las últimas décadas nos obliga a analizar el modo en que la ciencia y la tecnología, disponibles en la región, podrían ser utilizadas como las herramientas privilegiadas en la construcción de un desarrollo sustentable para nuestros pueblos a fin de que los hombres y mujeres que los integran puedan desempeñarse como ciudadanos plenos de nuestras recientes democracias.

Algunos de los objetivos de la reunión fueron los siguientes:

- producir un diálogo dirigido a conocer cuáles son los obstáculos que impiden un protagonismo de los legisladores latinoamericanos similar al que realizan los expertos y los funcionarios del poder ejecutivo en la formulación de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.
- formular estrategias de fortalecimiento de las capacidades de los parlamentos en estos temas, la recuperación crítica de las experiencias parlamentarias latinoamericanas y de los países centrales, y el análisis de las posibilidades de la construcción de un procedimiento de consulta legislativa permanente.
- propiciar la integración latinoamericana a través del impulso de una política pública común que atienda a las necesidades del cambio social democrático y el desarrollo sustentable de la región.
- convocar a una mayor participación de los ciudadanos y sus representantes en la formulación, diseño y ejecución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Los parlamentarios presentes compartieron el diagnóstico que sostiene que América Latina vive hoy los efectos del predominio de la ideología de la reducción de los roles y las competencias del Estado, como consecuencia de las privatizaciones, las desregulaciones y la liberalización, y del reemplazo de las oficinas del Estado por las de los organismos de crédito internacional. Se concordó en que la cuestión de la competitividad no debe ocultar el verdadero problema que es el del desarrollo sustentable de la región, en el que la ciencia y la tecnología deben ser una herramienta útil a la cooperación y la solidaridad orientadas a la resolución de los problemas comunes.

180

También se puso de relieve que es necesario una mayor intervención de los ciudadanos de nuestros países y sus representantes en el diseño, formulación, ejecución y control de la política pública en ciencia, tecnología e innovación. Que es imperioso fortalecer el camino de la integración haciendo que la ciencia y la tecnología y la innovación sean ejes en un doble sentido: el de la complementación de nuestros sistemas científico-tecnológicos, a fin de aprovechar las capacidades disponibles por cada país en la región, y el del trabajo conjunto entre miembros del gobierno, del congreso, científicos y tecnólogos de universidades y organismos nacionales e internacionales especializados y empresarios.

Quedó claro que una de las tareas específicas es la de ser capaces de innovar creando instituciones políticas que permitan a los ciudadanos intervenir en el proceso de la política pública a fin de hacer posible la aplicación del principio precautorio¹ frente a la intervención tecnológica, evitando que se produzcan confrontaciones insalvables entre expertos y ciudadanos, que nos conduzcan a la imposibilidad del desarrollo pero, que al mismo tiempo, aseguren la sustentabilidad del mismo.

¹ S. Funtowicz y J. R. Ravetz (1993): *Epistemología Política: Ciencia con la Gente*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

La reunión culminó con la declaración que a continuación se reproduce.

DECLARACIÓN DE BUENOS AIRES

Los representantes de los comités y comisiones parlamentarias de ciencia, tecnología e innovación productiva de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, El Salvador, México, Panamá, Paraguay, Perú, y Venezuela, se reunieron en la ciudad de Buenos Aires, República Argentina, los días 7 y 8 de marzo de 2005, durante el *Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*.

La reunión fue organizada por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación, República Argentina, la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina.

Vista la "Declaración de Santo Domingo"² en donde se reconoce que la región de América Latina y el Caribe enfrenta la imperiosa necesidad de incrementar la calidad de vida de sus habitantes y avanzar en el proceso de desarrollo económico, social y ambiental sustentable y donde se considera que la ciencia, la tecnología y los procesos creativos de innovación en todas sus áreas de aplicación pueden contribuir a: elevar la calidad de vida de la población; acrecentar el nivel educativo y cultural de la misma; propiciar un genuino cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales; crear más oportunidades para el empleo y la calificación de los recursos humanos; aumentar la competitividad de la economía; ayudar a transformar los procesos de producción de productos y servicios; y disminuir los desequilibrios regionales. En conclusión, es imperioso establecer un compromiso (contrato) social de la ciencia y la tecnología con la sociedad, que debería basarse en la erradicación de la pobreza, garantizar un continuo incremento de la calidad de vida de la población, propiciar la armonía con la naturaleza y el desarrollo sustentable.

181

Por lo expuesto, este compromiso o contrato social entre la ciencia y la tecnología con la sociedad debería abarcar una serie de objetivos explícitos, asumidos en conjunto por los gobiernos, el sector empresarial, las comunidades académicas y científicas, otros actores colectivos y la cooperación internacional. Se trata de establecer cimientos sólidos para las estrategias y políticas de largo plazo de las actividades en ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo humano autosustentable, lo cual implica la adopción de medidas que efectivamente promuevan la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva propios para hallar soluciones originales a los problemas específicos de los países de la región.

² Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, Santo Domingo, República Dominicana, 10-12 de marzo de 1999.

Vista la Declaración de Lima,³ en la cual se reconoce que es imperioso trabajar hacia la amplia aceptación y reconocimiento de la importancia fundamental para nuestras naciones de incorporar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la innovación como elementos imprescindibles para el desenvolvimiento de una estrategia de desarrollo social y económico e integrarlas y fomentarlas en los planes nacionales y regionales estratégicos de desarrollo, con el objetivo fundamental de disminuir la pobreza del hemisferio. En donde se propuso lograr que, para el año 2007, todos los Estados de la región adopten políticas nacionales eficaces en ciencia, tecnología, ingeniería e innovación, que estén claramente integradas a las políticas económicas y sociales. Que para lograr este objetivo es imprescindible sancionar y promulgar leyes y marcos legales que garanticen y estimulen estas políticas en el largo plazo.

Considerando que la integración regional en las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva implicaría la utilización de una poderosa herramienta para estimular la sinergia entre los distintos grupos individuales de nuestros países y esto redundaría en la optimización de recursos físicos, humanos y económicos, favoreciendo la existencia de proyectos que puedan resolver problemas prioritarios en Latinoamérica, referidos tanto a la calidad de vida de sus habitantes, a las condiciones de preservación del ambiente y sus recursos naturales, como también para estimular y propiciar los procesos de creación e innovación en todos los aspectos de las actividades humanas.

182

Basándose en las experiencias y exitosas propuestas de cooperación, integración y desarrollo regional entre los distintos gobiernos implementadas por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos,⁴ distintas iniciativas realizadas dentro del marco de los países miembros del "Pacto Andino", el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)⁵ y de la Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología del MERCOSUR (RECYT),⁶ se reconoce que la región se caracteriza por un desarrollo asimétrico tanto de sus instituciones de ciencia, tecnología e innovación productiva, como de las comisiones parlamentarias, en cuyo ámbito se debaten los marcos legales que regulan las actividades de las primeras. En tanto algunos países cuentan con una estructura institucional consolidada, otros se encuentran iniciando procesos de institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas. Fenómenos de inestabilidad institucional y discontinuidad en la implementación de las políticas

³ Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología, organizada por el Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral, Organización de los Estados Americanos, 11-12 de Noviembre de 2004, Lima (Perú).

⁴ El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA fue creado en 1968, por decisión de los presidentes de América reunidos en Punta del Este (Uruguay) en 1967.

⁵ El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) fue creado en 1984 mediante un Acuerdo Marco Interinstitucional firmado por 19 países de América Latina, España y Portugal. Se define como un programa internacional de cooperación científica y tecnológica multilateral, con carácter horizontal y de ámbito iberoamericano.

⁶ La Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología del MERCOSUR (RECYT) fue creada en la II Reunión del Consejo del Mercado Común (CMC), realizada el 26 y 27 de junio de 1992 en Las Leñas (Argentina).

limitan la evolución de los sistemas científicos y tecnológicos de algunos de los países de la región.

Considerando las recomendaciones de la "Declaración sobre la Ciencia y el uso del Saber Científico"⁷ en donde se sugiere que los gobiernos y en particular los parlamentos, deberían esforzarse por recurrir de manera más sistemática a las competencias de los científicos y tecnólogos, para elaborar políticas y legislaciones adecuadas a los procesos de transformación tecnológica, económica y social. La contribución de estos expertos debería ser parte integrante de los programas de asesoramiento parlamentario. Este es un factor cada vez más prioritario en los procesos de toma de decisión y diseño de políticas nacionales y regionales de corto, mediano y largo plazo.

LOS LEGISLADORES LATINOAMERICANOS PARTICIPANTES EN EL PRIMER FORO LATINOAMERICANO DE PRESIDENTES DE COMITÉS PARLAMENTARIOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DECLARAN QUE:

1. Es imprescindible tomar medidas para propiciar el fortalecimiento institucional y organizacional de las Comisiones legislativas dedicadas al diseño de leyes y marcos legales, para el desempeño y financiamiento de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva, que permitan la formulación, implementación, ejecución, evaluación y gestión de adecuadas políticas nacionales y regionales.
2. Es imperativo ubicar a las actividades de ciencia, tecnología e innovación, como uno de los ejes fundamentales del desarrollo nacional y regional, reduciendo la brecha de inversión en estas actividades que nos separa de las que realizan los países desarrollados, instrumentando las medidas adecuadas en los presupuestos nacionales y favoreciendo la inversión privada en el sector.
3. Los parlamentos de la región deberían proponer y adecuar las legislaciones nacionales para estimular las actividades sistemáticas relacionadas directa y específicamente con el desarrollo científico y tecnológico, con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos, tecnologías e innovaciones productivas que provengan de las actividades de creación de los sistemas científicos y tecnológicos y del conocimiento tradicional de cada país.
4. Armonizar la legislación nacional para favorecer los mecanismos de la cooperación internacional para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva que deberían contribuir a: (i) la instalación estable en los países con menor desarrollo de capacidades científicas de excelencia; (ii) la

183

⁷ "Conferencia Mundial Sobre la Ciencia", realizada en Budapest (Hungría) del 26 de Junio al 1 de Julio de 1999, bajo los auspicios de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU).

formación de jóvenes investigadores insertos en sus propias realidades sociales; (iii) que las agendas de investigación sean fijadas de acuerdo con los valores y prioridades de la región y conforme a una perspectiva planetaria.

5. Se debe estimular la cooperación horizontal, entre los países de la región y en particular entre sus parlamentos, generando posibilidades inéditas que permitan intercambiar y complementar capacidades humanas, físicas y financieras entre los distintos grupos parlamentarios que tengan la responsabilidad de legislar sobre cuestiones de ciencia, tecnología e innovación.

6. Se considera fundamental promover la actualización de los conocimientos de los legisladores y otros responsables de los procesos de toma de decisión en temáticas vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación las cuales continuamente expanden su influencia a la totalidad de las actividades humanas.

7. Se recomienda establecer mecanismos de diálogo permanente con los académicos, científicos y la comunidad de expertos extendida, para promover el desarrollo del conocimiento necesario en los procesos de toma de decisión vinculadas a las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

8. Se recomienda estudiar la posibilidad de implementar una red interparlamentaria latinoamericana de asesoramiento, consultoría y evaluación de proyectos legislativos en ciencia, tecnología e innovación, de manera de compartir los recursos necesarios, mantener la excelencia académica de los procesos de asesoramiento y evaluación, y emprender acciones de trabajo conjunto entre los parlamentos de la región.

9. Se recomienda propiciar el establecimiento de foros parlamentarios nacionales, en donde se estudien escenarios y estrategias de mediano y largo plazo para diseñar políticas que estimulen la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.

10. Se recomienda comenzar los estudios sistemáticos de las distintas legislaciones nacionales y convenios bilaterales y multilaterales existentes, a fin de armonizar, en la medida de lo posible, las diferentes leyes y marcos legales nacionales, con el objetivo de promover la integración regional en temas de ciencia, tecnología e innovación.

11. Los países entendemos que el intercambio de información en relación con la legislación en ciencia, tecnología e innovación entre los mismos facilitará el proceso de conocimiento de nuestros respectivos marcos legales. Para ello, la República Argentina ofrece en esta primera etapa la base de datos de la legislación en ciencia y tecnología de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) que ya dispone sobre el MERCOSUR, para colocar allí la del resto de los países participantes. Para sistematizar el análisis y la búsqueda en la futura base de datos regional, se propone el envío de la legislación agrupada en las siguientes categorías: (1) organización institucional del sistema de ciencia,

tecnología e innovación productiva; (2) capacitación y desarrollo tecnológico; (3) incentivos fiscales: exenciones y desgravaciones; (4) crédito fiscal; (5) incentivos no fiscales: ayuda económica; (6) otros; (7) propiedad intelectual; (8) bioseguridad; y (9) tratados internacionales de cooperación científica tecnológica.

12. Los parlamentos deberían elaborar proyectos legislativos que promuevan el intercambio de docentes e investigadores entre los países latinoamericanos, para aprovechar las capacidades existentes en ciencia y tecnología y aumentar la masa crítica en temas relevantes para la región a través de maestrías y doctorados.

13. Se recomienda proponer una próxima reunión de legisladores latinoamericanos especializados en temas de ciencia, tecnología e innovación, a fin de definir una agenda que garantice el proceso de integración regional y viabilice el contrato social, durante la próxima década.

Se firma esta declaración en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a los ocho días del mes de marzo de 2005.

Firman la declaración los siguientes diputados, asambleístas y congresistas:

Luz Doris Sánchez Pinedo de Romero (República del Perú);
H. Guadalupe Larriva González (República del Ecuador);
Edmundo Villouta (República de Chile);
Julio César Córdova Martínez (Estados Unidos Mexicanos);
Lilia J. Puig de Stubrin (República Argentina);
André Zacharow (República Federativa de Brasil);
Luis Guillermo Berdugo Rojas (República Bolivariana de Venezuela);
H. L. Jassir Purcalt, (República de Panamá);
Fernando Oreggioni (República del Paraguay);
Carlos Larreguy (República Argentina) y
Rubén Orellana (República de El Salvador).

185

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS





Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo

Editores: **José Luis Luján** y **Javier Echeverría**

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) / Biblioteca Nueva, 2004, 332 páginas

Por: **María Eugenia Fazio**

“Desconfío de los mercaderes de la angustia”, declaró en marzo último el filósofo francés Michel Serres en una entrevista otorgada al diario argentino La Nación, haciendo referencia al discurso público sobre los temores de destrucción causados por el avance de las ciencias. Y a ello agregó: “el riesgo, el temor, la sociedad del miedo, se han transformado en valores mercantiles y no tengo intención de soplar para avivar el fuego. (...) Hoy, la ciencia pasa por ser la única responsable de los riesgos que corre el planeta, cuando, por el contrario, es gracias a ella que podremos vivir cada vez más y mejor. La verdad es que los riesgos dependen de las decisiones políticas y de la utilización que los hombres hacen de los avances tecnológicos.”¹

189

Una lectura rápida de estas declaraciones podría reducirlas a una postura optimista frente a la ciencia, e incluso desalentadora de cualquier intento por analizar o debatir públicamente el tema del riesgo. Sin embargo, dichas ideas admiten una variedad de lecturas que, al menos en una de las posibles, ilustra la sutileza de ciertas claves propuestas en la compilación de artículos que conforman *Gobernar los riesgos*, editada por José Luis Luján y Javier Echeverría, donde se recogen las contribuciones de un seminario organizado en 2001 por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) de Valencia, en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Una de esas claves se encuentra en la definición de riesgo seguida por los autores, la cual se concentra, fundamentalmente, en su dimensión social. Desde el inicio del libro se aclara que “la cuestión no es tanto si los peligros de nuestra era científico-tecnológica son mayores o menores que los de épocas pasadas, sino que hoy los peligros son habitualmente imputados a acciones y decisiones humanas y, por lo

¹ Luisa Corradini, (2005): “Estamos frente a una nueva humanidad, asegura Michael Serres”, entrevista para el Diario La Nación, 2 de marzo, Argentina. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/683921>

tanto, se les otorga forma de riesgos (...). Nuestras sociedades tienden a buscar responsabilidades humanas tras la mayor parte de daños, producidos o potenciales. Hablar de sociedad del riesgo no significa afirmar que la nuestra sea una sociedad con mayores peligros que otras sociedades históricas. Básicamente significa que nuestra sociedad conceptualiza buena parte de los posibles daños no como peligros sino como riesgos (p.11-12).” En afinidad con ello, las declaraciones de Serres aportan un ejemplo concreto de cómo nuestra sociedad conceptualiza el riesgo, en el sentido de cómo entiende y expresa lo que le ocurre frente al temor, al desconocimiento y al peligro.

Es sugestivo, por otra parte, que la definición de riesgo que se propone en esta compilación de artículos pueda cotejarse tan fácilmente con hechos prácticos y cotidianos -un enlace que no siempre es factible entre el mundo de las ideas y el de los hechos reales. Por ejemplo, si se realiza un recorrido rápido por alguno de los principales diarios del mundo, es fácil toparse con titulares como el que sigue: “La mitad del planeta, expuesta a desastres”, bajo el cual los responsables de un estudio global sobre desastres naturales y riesgo señalan que “una buena política de gobierno, de gestión del riesgo y de recursos, es crucial para anticipar y reducir el efecto devastador de peligros naturales.”²

190

Es posible que esta coincidencia entre la definición de riesgo ligada a responsabilidades humanas y los discursos que circulan socialmente no esté indicando otra cosa más que el tino y la actualidad de las apreciaciones que se expresan en la compilación. Y que, más allá de las discusiones posibles de emprender en cada caso, permiten observar algo de lo inadvertido y reflexionar de otra manera sobre nosotros mismos y nuestra manera de relacionarnos con lo que sucede en el mundo.

La primera parte del libro reúne una serie de textos que se enfocan en el análisis del riesgo en las sociedades contemporáneas. Inaugurada por Gotthard Bechmann, el primer artículo remite a lo que ocurre con el riesgo en la sociedad post-moderna. Poniendo el acento en el renovado papel público de la incertidumbre y en la dimensión social del riesgo, en tanto incertidumbre calculada dependiente de decisiones, alerta sobre lo inevitable de asumir la incertidumbre como parte de nuestras vidas, e invita a pensar en cómo operar con ella más que en eliminarla, en tanto alternativa para convertir esta experiencia en un proceso de aprendizaje social. Sólo cuando se asume el riesgo, dice Bechmann, puede aspirarse a evitar una mala gestión del mismo.

El texto de Ramón Ramos reflexiona sobre el pasaje entre la sociedad del riesgo y la sociedad de la incertidumbre como otra dimensión de lo contemporáneo. Bajo la aclaración de que su enfoque no los considera tipos sociales estructurados, sino que se trata de una cuestión de énfasis, su hipótesis es que “la sociedad del riesgo ha

² La Nación (2005): “La mitad del planeta expuesta a desastres”, cable de Agencia EFE y ANSA, 30 de marzo, Argentina. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/691616>

sido siempre también la sociedad de la incertidumbre, pero, de una incertidumbre pretendidamente domada, racionalizada, tecnificada. La novedad del presente es que esas pretensiones se han mostrado poco fiables y que, al cabo, la incertidumbre, que siempre ha estado presente, se desata y muestra como tal”(p. 37). Ramos sostiene, además, que lo que caracteriza el paso de una experiencia social a otra es el desbordamiento del riesgo y la globalización de la incertidumbre. Esto es, entre otras cosas, la captura e involucramiento de espacios tradicionalmente exentos, como el de la tecnociencia.

“Las construcciones del riesgo” es el título elegido por Steve Carr y Andoni Ibarra para dar cuenta de la forma en que distintos conceptos de riesgo se han formado a lo largo de la historia. El eje está puesto, en este caso, en comprender el riesgo como parte de un complejo entramado cultural dentro del cual se cruzan y entremezclan el conocimiento disponible -experto y no experto- sobre el riesgo, las representaciones sociales de los individuos y grupos, y las instituciones sociales que tratan de regularlo. La forma concreta que toma esa imbricación es la que permite a los individuos y grupos aprehender los recursos y categorías necesarios para comprender el riesgo y negociar con él en una determinada situación histórica (p. 54).

La segunda parte del libro aborda el vínculo entre el riesgo y el conocimiento científico. Esta vez, el puntapié inicial está dado por José Luis Lujan y José Antonio López Cerezo, quienes realizan un breve recorrido por las políticas públicas relacionadas con la innovación tecnológica en los países occidentales, con el objetivo de mostrar cómo aparece el concepto de riesgo en dicho ámbito y cómo posteriormente se incorpora el de incertidumbre, en asociación a una evolución política donde el énfasis pasa desde la promoción a la regulación (p. 75).

191

Por su parte, el texto de Carl F. Cranor se ocupa del vínculo entre el conocimiento experto y las políticas públicas, aplicado a la dimensión de la salud en el contexto de las sociedades bioquímicas. Este trabajo revisa los nuevos rasgos de los riesgos bioquímicos a los que se enfrentan las sociedades y las dificultades científicas -de identificación, evaluación y gestión- que ello conlleva. En función de ello se propone una guía normativa para establecer procedimientos reguladores que, basados en una filosofía moral básica para la evaluación de riesgos bioquímicos, proporcionen una base científica suficiente para la protección de la salud pública (p. 99).

Andreu Palou presenta un recorrido por el proceso de institucionalización de la evaluación científica de los problemas alimentarios en el marco de las políticas de seguridad alimentaria en Europa (p.143). El autor destaca que las reformas encaradas por Europa en este sentido encuentran hoy su expresión más acabada en la consolidación de la “Autoridad Europea en Seguridad Alimentaria (EFSA, European Food Safety Authority)”. También resalta que, más allá de los importantes avances logrados en la materia y del nivel de rigurosidad alcanzado en la evaluación sanitaria, los cuestionamientos por parte de la opinión pública persisten debido, principalmente, a las dudas teóricas sobre efectos negativos, difícilmente contrastables mediante la ciencia y la tecnología disponibles (p. 144 y 151).

La gobernaibilidad del riesgo en la Unión Europea es el enfoque elegido por Bruna De Marchi y Silvio Funtowicz para analizar lo que ocurre con la autoridad científica y la participación popular en el contexto de la "ciencia postnormal". Para estos autores, el escenario actual se caracteriza por los hechos inciertos, la falta de consenso sobre los valores, la puesta en juego de cuestiones importantes y la toma de decisiones urgentes. El enfoque alternativo que proponen -en esencia participativo y multidisciplinario- se ubica entre la ciencia y la sociedad y propugna la investigación precautoria, ya que su mayor preocupación es reaccionar frente a los efectos perversos no intencionados del progreso (p.154).

La tercera parte de esta compilación ubica el debate del riesgo en el contexto de la globalización. Y es a partir de allí que lo aborda Ulrich Beck, introduciendo el concepto de "sociedad del riesgo mundial", en tanto esencia del siglo XXI signado por el colapso del lenguaje como parte y efecto del terrorismo y las catástrofes. Según Beck, el punto central está en que "las prisas de la modernidad han abierto un abismo entre el mundo del riesgo cuantificable en que pensamos y actuamos, y el mundo de las inseguridades que vamos creando". En este proceso, lo característico no es el factor incremento sino el desencadenamiento de riesgos incontrolables que desafían todo tipo de límites y fronteras (p. 169-171). Este autor señala, además, las implicancias que esta sociedad del riesgo tiene para la política del riesgo mundial y la metodología de las ciencias sociales.

192

La propuesta de Javier Echeverría consiste en analizar el riesgo desde el punto de vista de los valores y los disvalores. Ubicado en el espacio electrónico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), uno de los objetivos de este texto es proponer un análisis axiológico de los riesgos que permita disponer de procedimientos formales y actualizados para evaluarlos. A ello se agrega la hipótesis de los tres entornos (rural, urbano y electrónico), la cual entra en debate con las propuestas de Ulrich Beck acerca de la globalización. Echeverría sostiene que el concepto de "globalización" resulta inadecuado para analizar los profundos cambios suscitados por las TIC, las cuales abren un nuevo espacio social en donde todos los valores clásicos de las sociedades han de ser repensados, al igual que los conflictos y valores. Entre otros, este nuevo proceso pone en jaque nociones clásicas como la de sujeto autónomo que fueron centrales para el pensamiento moderno (p. 203).

Rodrigo Arocena presenta un enfoque diferente sobre lo que sucede con el riesgo en las sociedades contemporáneas, a partir de poner el énfasis en las particularidades que asume este proceso en la región latinoamericana. Desde esta perspectiva, el autor cuestiona la unilateralidad que connota la noción de "sociedad del riesgo", así como sus implicancias negativas para la construcción de capacidades colectivas que permitan a las sociedades no desarrolladas afrontar los riesgos generales y específicos generados por los cambios técnicos (p. 208). Según Arocena, lo que define más acabadamente el proceso por el que atraviesa la sociedad actual es "la emergencia, extremadamente asimétrica y conflictiva, de la 'sociedad del conocimiento'; en función de lo cual también debe redefinirse la idea de riesgo pero asociada a la nueva centralidad que está adquiriendo el conocimiento científico y tecnológico en las relaciones de poder.

Kristin Sharader- Frechette es quien realiza el cierre de esta tercera parte, con un análisis de la justicia medioambiental en los pueblos indígenas y el problema del paternalismo. A partir del análisis de casos concretos ocurridos en África y Estados Unidos, esta autora se ocupa del abuso medioambiental que sufren algunos pueblos indígenas por parte de industrias petroleras y nucleares, entre otras. Una de las preguntas que intenta responder el artículo es si la alternativa de proteger a los indígenas representa un ejemplo de paternalismo antiético -tal como se sostiene desde algunos enfoques- o es un encomiable de cómo ayudarles a luchar contra la injusticia medioambiental (p. 230).

La cuarta y última parte de esta compilación de artículos aborda el tema de la ética en la política del riesgo. El primer texto de esta sección, escrito por Eduardo A. Rueda B., revisa la polémica en torno a la evaluación y gestión del riesgo tecnológico que protagonizan, por un lado, aquellos enfoques que defienden la autoridad y legitimidad de los expertos para actuar y tomar decisiones sobre estos temas y, por el otro, quienes defienden la participación de la ciudadanía afectada. Frente a ello, el autor apuesta por un enfoque pluralista que posibilite formas inéditas de hibridación en diversas comunidades culturales y movimientos sociales, en torno a los riesgos que traen consigo los desarrollos tecnológicos. Estas alianzas, analiza, sólo se presentarán si se garantiza el control cultural, imprescindible para hacer efectiva la base de igualdad que da soporte a las sociedades democráticas (p. 261).

Por su parte, Patricia García Menéndez toca el tema de las estrategias de resolución de conflictos y el estudio del riesgo en el caso de los alimentos transgénicos. El trabajo defiende que “en la actualidad el modelo de ciencia que subyace a los estudios sobre la evaluación y el análisis del riesgo de la actividad científico -tecnológica se aleja en buena medida del modelo tradicional de ciencia, en tanto se centra en objetivos y criterios prácticos más que en la tradicional búsqueda de la verdad siguiendo criterios exclusivamente epistémicos” (p. 263). Centrado en el análisis del cultivo y la comercialización de los productos genéticamente modificados, la autora propone un enfoque para la evaluación del riesgo que, apoyado en los criterios de la ciencia posnormal, reconozca la pluralidad de variables, enfoques, metodologías y valores dando legitimidad al conflicto y a la diversidad.

Riesgo, ética y participación pública es el vínculo que aborda León Olivé en su artículo. A partir de los sucesos del 11 de septiembre de 2001, y de lo ocurrido en relación con ellos en materia de seguridad, información pública y democracia, este autor alerta sobre el manejo de la información y las relaciones de poder entre países desarrollados y no desarrollados, e invita a pensar en las estrategias necesarias para acercarnos a un ideal de democracia “éticamente superior”. Para ello, propone revisar los mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones, en particular sobre políticas científicas y tecnológicas y sobre los usos de la ciencia y la tecnología que exponen a todo el mundo a serios riesgos (p. 290).

El último artículo de la serie, escrito por j. Francisco Álvarez, plantea cuáles son los mecanismos generadores de riesgo y cómo es que pequeñas medidas pueden

resultar significativas para afrontar los problemas del riesgo global. Frente a los extremos del optimismo tecnológico y el fatalismo negativo, este autor propone seguir las pistas de la modernidad reflexiva, en tanto mirada filosófica que permita superar la tesis de la inutilidad y resolver las cuestiones relativas al riesgo con las herramientas de la política y la filosofía.

Para finalizar, cabe mencionar que -aunque de manera sintética e incompleta- se ha elegido repasar cada uno de los textos bajo la consideración de que en la diversidad de aportes se encuentra la integridad y la riqueza de esta compilación. Así, cada uno de los autores, con enfoques diferentes y estilos propios, nos abre la posibilidad de apropiarnos de ideas originales, diversas y complementarias para comprender los conflictos sociales en torno a los riesgos, el alcance y los límites de la evaluación de riesgos y los problemas éticos y políticos que se plantean en la gestión de riesgos.



Cooperación e Internacionalización de las Universidades

Autor: **Jesús Sebastián**

Buenos Aires

Biblos, 2004, 167 páginas.

Por **Dolores Chiappe**

La globalización de la producción, el comercio y las comunicaciones ha creado un mundo altamente interconectado y a la vez competitivo. Este fenómeno genera grandes oportunidades y, al mismo tiempo, desigualdades tanto económicas como sociales y culturales. Dentro de este panorama, la educación superior puede generar cambios sustantivos que contribuyan a elevar la calidad general de vida a nivel mundial, ya sea en la esfera social, económica o política.

Las universidades desempeñan un rol sumamente importante en la formación de profesionales del más alto nivel y en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación científico-tecnológica, de manera que lo que ellas hacen para responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad actual se constituye en un imperativo estratégico para el desarrollo de cada nación. En este contexto, son varias las alternativas de acción que pueden emprender las universidades. Para aprovecharlas, la cooperación se erige como un instrumento clave, tanto para el fortalecimiento institucional de las universidades y su consecuente mejora en la calidad de la enseñanza, como para la internacionalización de sus actividades. Es, asimismo, un elemento para generar aportes para el desarrollo cultural y social.

El libro de Jesús Sebastián *Cooperación e internacionalización de las universidades* analiza y explica este fenómeno y ofrece interesantes alternativas y estrategias para la internacionalización de la educación superior. Su lectura puede resultar provechosa para quienes se desempeñan en los ámbitos de formulación y gestión de políticas de cooperación e internacionalización para la educación superior, así como para los integrantes de las comunidades académicas y científicas y, también, para aquellos que se desempeñan en el campo de la investigación.

La obra trata sobre el avance del fenómeno de los procesos de internacionalización de las actividades universitarias y su extensión tanto en lo territorial de su ámbito de gestión, como en la necesidad de mejorar los perfiles de sus servicios educativos. También se ocupa de los cambios experimentados en los procesos de complementación entre las universidades, así como entre éstas y otras entidades.

195

En el primer capítulo se explican y describen los procesos de internacionalización en la educación superior. Se muestra cómo han ido variando las implicancias y alcances de este concepto a lo largo del tiempo, pasando de significar la simple movilización internacional de estudiantes, hasta llegar a convertirse hoy en día en un componente esencial y estratégico para el fortalecimiento institucional y para la proyección en un espacio supranacional de las ofertas de educación superior. La naturaleza dual de este concepto deriva en la elaboración de estrategias diferentes que hallan su instrumento operativo fundamental en la cooperación internacional. Estas estrategias requieren a su vez un plan de acción para lograr cumplir los objetivos que persiguen.

Luego se incursiona en los cambios generados por el abandono de los conceptos asistenciales de la internacionalización y su reemplazo por el concepto de asociación para el beneficio mutuo ligado al desarrollo institucional de las partes involucradas. Las necesidades que surgen de las reducciones presupuestarias para el desarrollo de la gestión universitaria, y el retiro de los organismos supranacionales de la práctica de financiar estudios e investigaciones universitarias, llevaron a las universidades a generar políticas de autofinanciación a través de la cooperación recíproca y la búsqueda de una mayor calidad académica a través de procesos de cooperación internacional.

Tal como lo explica el autor, hoy en día la cooperación internacional de las universidades se basa en la complementariedad de sus capacidades para realizar actividades conjuntamente y en su asociación para el beneficio mutuo. Esta cooperación tiene a su vez dos dimensiones: la cooperación sensu stricto o interuniversitaria que se caracteriza por la complementariedad de intereses y capacidades de las instituciones involucradas que comparten principalmente objetivos académicos y científicos. Ello genera beneficios para ambas partes que se traducen en una mejor calidad académica y en un mayor fortalecimiento institucional. Por su parte, la cooperación universitaria para el desarrollo pone en juego el principio de solidaridad y el rol social que juegan las universidades a través de la creación de capacidades y la transferencia de conocimientos y tecnologías para contribuir al desarrollo humano y al bienestar social.

La obra continúa con el análisis de los factores que generan cambios en las políticas de cooperación universitaria relacionados tanto a condiciones externas (tales como el fenómeno de la globalización, la transformación conceptual de la cooperación internacional, la reducción de las fuentes de financiación y el desarrollo de las tecnologías de comunicación), como a factores de cambio internos generados dentro de la educación superior, relacionados con la percepción del papel que juega la cooperación, las nuevas formas de producir conocimiento y la competencia entre universidades, entre otras cuestiones.

Se estudian también, siempre dentro del marco de la internacionalización y la cooperación, los modelos espontáneos e integrados de cooperación. Estos últimos se caracterizan por el rol activo que cumplen las instituciones, realizando una búsqueda más consciente de los socios ideales, apuntando siempre al mutuo

beneficio y con una mayor tendencia a participar en diferentes modalidades de cooperación. A su vez, existe una mayor preferencia por la multilateralidad funcional y sus instrumentos más flexibles, como las redes y las alianzas estratégicas entre actores. Todos estos cambios generan, además, nuevos modos de financiación basados en su gran mayoría en esquemas mixtos de cofinanciación.

Luego, el autor desemboca en un pormenorizado análisis de los distintos ámbitos de cooperación universitaria, su influencia sobre el trazado de políticas, organización y gestión y también en el ámbito de la formación.

En la formación de pregrado, postgrado, continua, a distancia y virtual, la cooperación tiene como principal objetivo contribuir a mejorar la calidad de la oferta docente y los procesos de aprendizaje. Algunas opciones de cooperación para la formación de pregrado son la actualización de los contenidos curriculares y de los métodos docentes, la actualización de la formación del profesorado y la movilidad de estudiantes y profesores. Esta última siempre debe realizarse en el marco de proyectos académicos que aseguren la reinserción y aprovechamiento de los conocimientos de quienes participaron de esta experiencia en el exterior. En cuanto a la cooperación internacional para la formación de postgrado, principalmente del doctorado, la internacionalización constituye una etapa fundamental para el perfeccionamiento de los profesores universitarios y para la formación de investigadores. Por último, la educación a distancia y la educación virtual son descritas en su doble función. Por un lado representan una opción ante la formación presencial para obtener títulos académicos; por otro lado, constituyen metodologías docentes de tipo horizontal utilizadas para alcanzar diferentes objetivos en distintas disciplinas.

197

Siguiendo con el proceso de formular, además de un inventario de problemáticas, una auténtica guía de pasos y procesos a desarrollar, se destaca la necesidad y conveniencia de la cooperación internacional en el campo de la investigación tanto científica como tecnológica, se estudian los aspectos de la cooperación en los binomios postgrado-investigación, universidad-empresa y con organizaciones internacionales, para lo cual se resalta la necesidad de la proyección internacional de las universidades. También se describen algunos requisitos propios de la cooperación científica internacional, ámbito en el cual la cooperación internacional se encuentra más desarrollada. Algunos de estos requisitos son la complementariedad de las capacidades, la simetría entre las partes asociadas, la confianza y la percepción del beneficio mutuo. Pero además se avanza en la obra sobre la importancia de la participación universitaria en la cooperación internacional para el desarrollo, expresión tanto de la función social como del compromiso universitario con la solidaridad. La función de los agentes y actores de la cooperación internacional es analizada por el autor, desde el punto de vista de sus funciones, roles e interacciones.

El impacto de la cooperación internacional y su rentabilidad son una consecuencia directa de la existencia de políticas y estrategias institucionales explícitas. Es por ello que, seguidamente, el autor se detiene en la descripción y postulación tanto de las

estrategias para la internacionalización y cooperación internacional, como en una profunda descripción de los instrumentos a utilizar para esta última, resaltando la importancia de la elaboración de programas propios de cooperación universitaria, las metodologías de búsqueda de asociados, la estructuración de redes de cooperación, y su importancia creciente frente a las tradicionales relaciones bilaterales y multilaterales, que permiten transformaciones drásticas en los modos de producción de conocimiento.

También se analizan los distintos tipos de financiación existentes, sus modalidades y características según la naturaleza de los aportantes de los fondos. Además, se incluye un análisis sobre la gestión de la internacionalización y la cooperación internacional, sus modelos, características, organización y funciones.

El tramo final de la obra está destinado al estudio y evaluación de la cooperación internacional y del grado de internacionalización de las universidades como un modo de mejorar y optimizar sus resultados e impactos. Esta evaluación se puede plantear en diferentes niveles, dependiendo su elección del fin que persigue dicha evaluación.

Como cierre, se presenta un breve resumen en el que se destaca el valor de la cooperación internacional como un instrumento estratégico para la internacionalización hacia el interior de la institución como la mejor modalidad para proyectar su oferta hacia el exterior. Además, se subraya la creciente elaboración de políticas universitarias explícitas como una de las consecuencias más importantes de la revalorización de la cooperación internacional en el marco del fortalecimiento institucional.

NOTICIAS 

Primer Encuentro Iberoamericano de Editores Científicos - Nuevos paradigmas en la edición científica

Buenos Aires, Argentina, 6 al 8 de octubre de 2005.

El principal objetivo de esta reunión, organizada por el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT/CONICET), es identificar problemas, intercambiar experiencias y desarrollar acciones comunes tendientes a mejorar la situación actual de las revistas científicas de Iberoamérica, así como ampliar su visibilidad.

Centrada en la discusión de los “Nuevos paradigmas en la edición científica”, esta reunión tratará la rapidez de la transición hacia la edición virtual y el desafío que esto plantea para las revistas científicas. Asimismo, se discutirá sobre la influencia que esta modalidad tendrá a futuro en las publicaciones escritas en español y portugués, actualmente subrepresentadas en los índices y bancos de datos internacionales producidos en los países desarrollados. Se debatirá, también, sobre la repercusión de los autores que escriben en ellas y las consecuencias en su evaluación por parte de los organismos de ciencia y tecnología de los respectivos países que deben valorar su producción.

201

Otro objetivo de este encuentro se orienta a integrar los esfuerzos que se realizan en los países participantes para mejorar la calidad editorial y académica de las revistas, de tal forma de lograr un mejor posicionamiento respecto de las publicaciones de la corriente principal de la investigación. También se apunta a difundir el uso de estándares y su aplicación a las nuevas alternativas de producción editorial, como las publicaciones electrónicas, los archivos abiertos y las iniciativas como SciELO. Por último, se intentará analizar la relación costo-beneficio de las publicaciones en papel y las electrónicas, y el marketing que se les debe aplicar para obtener una mayor difusión.

La reunión prevé el desarrollo de cuatro conferencias y tres mesas redondas integradas por especialistas de México, Brasil, Argentina, España y Chile, entre otros. Los tópicos a tratar son:

Conferencias: Estrategias de la comunicación científica; Acceso abierto: valores nuevos para viejos actores; Medición de la visibilidad de las publicaciones científicas; y Aspectos legales.

Mesas redondas: Comercialización y difusión de revistas científicas; Acceso abierto (Open Access); y Evaluación de publicaciones científicas.

Para obtener más información sobre este encuentro visitar: <http://www.caicyt.gov.ar>

Tercer Seminario Iberoamericano de Indicadores de Sociedad de la Información

Lisboa, Portugal, 29 y 30 de septiembre de 2005.

El encuentro tiene como objetivo avanzar hacia la concreción del “Manual de Lisboa - Guía para la producción de indicadores estadísticos para la sociedad de la información”. El Manual de Lisboa pretende convertirse en un documento orientador para la producción de indicadores, elaborado a partir de la “Matriz de Indicadores para la Sociedad de la Información”. Para conformar el Manual se procurará relevar las más importantes instituciones, indicadores y metodologías de observación existentes actualmente en el ámbito de la sociedad de la información. Este relevamiento permitirá analizar las potencialidades y los límites de los indicadores y las variables en uso, así como los principales obstáculos técnicos e institucionales que es necesario superar para mejorar las mediciones.

El seminario es organizado por la RICYT y el Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE) de Portugal, con el apoyo de la UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento de Portugal, el Observatório da Ciência e do Ensino Superior (OCES) de Portugal y el Instituto Nacional de Estatística (INE) de Portugal.

El Tercer Seminario Iberoamericano de Indicadores de Sociedad de la Información continúa la serie iniciada en Lisboa en 2001 y 2003. En esta ocasión, bajo el lema “Indicadores para la Sociedad de la Información: benchmarking y buenas prácticas”, el encuentro se propone crear un espacio para el intercambio de información sobre la producción de indicadores de la sociedad de la información. Para ello se invitará a exponer trabajos a expertos de las principales instituciones que trabajan en esta materia, tales como, la CEPAL, REGULATEL / ICA, la OCDE, Eurostat, ONU - ORBICOM, UNESCO y el OCES, la UMIC, el ISCTE de Portugal y el Centro REDES. Asimismo, el encuentro contará con la presencia de otros expertos, investigadores o integrantes de instituciones y programas interesados en el tránsito a la sociedad de la información, que comentarán los trabajos que se presenten.

Mayor información: www.ricyt.org

Virtual Educa 2005 - La Educación a Distancia como Espacio de Convergencia

México DF, 20 al 24 de junio de 2005.

El objetivo de este encuentro anual e internacional, que tendrá lugar en la Universidad Nacional de México (UNAM), es analizar “La Educación a Distancia como Espacio de Convergencia”. Para ello se propone tratar los siguientes aspectos: la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el campo de la formación educativa; el papel del e-learning en la capacitación; los proyectos de cooperación para superar la brecha digital y la exclusión social, y los retos y claves de la educación en el siglo XXI.

En su quinto año de realización, Virtual Educa se presenta como un foro iberoamericano de encuentro y un ámbito multilateral de convergencia para los expertos y representantes institucionales de Iberoamérica, con un apoyo significativo de la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá.

Se puede obtener más información en la siguiente dirección: <http://www.virtualeduca2005.unam.mx>

Foro Internacional de Ciencias Sociales

Buenos Aires, Argentina, 5 al 9 de septiembre de 2005.

El propósito de esta reunión, organizada conjuntamente por la UNESCO y el gobierno de Argentina, es establecer nexos entre la ciencia social y la política en la búsqueda de un lenguaje común y de los términos de un compromiso conjunto.

Los temas del encuentro se centrarán en cuatro áreas, donde la aplicación del conocimiento de la ciencia social se considera crucial para una intervención política eficaz, a saber: integración regional; políticas de desarrollo social; descentralización y cuestiones urbanas; y dinámicas globales.

La organización de esta primera edición del Foro prevé combinar sesiones plenarias con oradores de alto nivel; seminarios temáticos con expertos internacionales; talleres con académicos, activistas y decisores políticos de todo el mundo; al igual que reuniones cerradas de consulta donde se facilitarán los vínculos entre los principales interesados en la interfase investigación-política.

203

Para obtener más información dirigirse a: Secretariado del Comité de Dirección Internacional del Foro, a la atención de Christina von Furstenberg, UNESCO, e-mail: most-shs@lists.unesco.org, ifsp@unesco.org

Global: Networking into the Future 2 - Posglobalización: Las Instituciones de Educación Superior ante la Sociedad/Economía del Conocimiento y el GATS

Veracruz, México, 21 al 23 julio de 2005.

Organizado por la Fundación para la Educación Superior Internacional, A. C. (FESI), este Congreso se orienta a promover el intercambio de conocimientos y la cooperación en todas las áreas de la Educación Superior, con especial énfasis en la transición hacia la Sociedad y la Economía del Conocimiento y las futuras implicaciones del Acuerdo General en el Comercio de los Servicios (GATS).

Asimismo, intenta crear una plataforma para proporcionar: perspectivas

enriquecedoras para los participantes; colaboración e intercambio entre individuos, instituciones y organizaciones; la cooperación internacional; una base más sólida para considerar las perspectivas globales, las cuales se extienden más allá de lo que sucede en nuestros países; la identificación y/o activación de redes para enfrentar más ventajosamente los retos de la globalización en el futuro, así como espacios académicos y científicos "Sin Fronteras" para enfrentar mejor los retos de la Sociedad del Conocimiento.

El congreso está abierto a: Directivos de los Ministerios de Educación, Economía y Ciencia y Tecnología; todos los niveles de administración de las Instituciones de Educación Superior, personal académico, estudiantes, Directivos de Empresas, Autoridades de Gobierno, Asociaciones Profesionales, Asociaciones Internacionales, Organismos Internacionales, etc., así como a todos aquellos individuos, instituciones u organizaciones que puedan realizar algún aporte a los temas centrales del evento.

Para más información visitar la siguiente página:
<http://www.fesi.org.mx/eventos/global/2005/indexesp.htm>

Reunión Anual de la Sociedad para los Estudios Sociales de la Ciencia

California, Estados Unidos, 20 al 22 de octubre de 2005.

204

Bajo el tema "Las representaciones de los objetos controversiales: nuevos métodos de presentar lo indómito y anómalo en los estudios de ciencia y tecnología", el comité organizativo de esta Reunión invita a realizar contribuciones que exploren objetos indómitos en ciencia y tecnología -incluyendo aquellos que se puedan considerar controvertidos, invisibles, secretos o anómalos. El interés de la reunión está enfocado en mostrar nuevas formas de representación y presentación, y conocer nuevas experiencias relacionadas con la teoría, el método y las formas de presentación pública de este tipo de problemas y objetos de estudio.

Cada uno de los paneles que formarán parte del evento contará con un tiempo estimado de 1 hora y media para su desarrollo, en el que se podrán presentar no más de 3 o 4 trabajos. Los resúmenes de los trabajos deben contener un título, no exceder las 250 palabras, y detallar la pertenencia institucional y las direcciones de correo electrónico de los panelistas. Los mismos deben ser enviados por correo electrónico al sitio de la conferencia <http://www.4sconference.org>, y las eventuales preguntas pueden ser dirigidas a: epd@engr.arizona.edu. Para obtener información más detallada acerca de la reunión se puede contactar a la Jefa de Programa: Marianne De Laet, delaet@hmc.edu. La fecha límite para la presentación de trabajos es el 1° de mayo.

Imágenes visuales en ciencia y educación- Conferencia 2005.

Oxford, Inglaterra, 3 al 8 de julio de 2005.

“Observando y comprendiendo: guiando la investigación en el terreno de las imágenes visuales en ciencia y educación”, es la consigna propuesta por el Queens College de la Universidad de Oxford para convocar a esta nueva edición de la Gordon Reserach Conference. El objetivo de este evento, realizado por primera vez en 2003, es fomentar un análisis interdisciplinario de los usos de las imágenes visuales en el terreno de los descubrimientos científicos y de la educación en ciencias. Los destinatarios directos de la reunión son científicos, matemáticos y diseñadores gráficos que creen imágenes o modelos visuales de la realidad, así como aquellos educadores que desarrollen imágenes visuales para usar en clase o difundir entre un público más amplio, psicólogos interesados en investigar cómo funcionan y son reformadas las imágenes, y publicistas de la ilustración científica. Las sesiones incluyen algunos de los siguientes tópicos: imágenes tridimensionales en sistemas de biología y genómica; nano cualidades de la medicina y la tecnología; imágenes visuales para la comprensión pública; y cómo es la visualización mental de la realidad.

La organización de la reunión prevé la presentación de trabajos para las sesiones plenarias, posters y/o la participación en los talleres que se llevarán cabo los dos días previos a la reunión. La información completa sobre el evento se puede encontrar en: <http://community.middlebury.edu/~grc/>

205

Centenario de Albert Einstein - Conferencia Internacional

Paris, Francia, 18 al 23 de julio de 2005.

El Comité Organizativo de esta reunión invita a la comunidad científica en general a participar de la celebración por el Centenario de Albert Einstein, a la que asistirán importantes personalidades del mundo científico y académico. El principal objetivo de la conferencia es poner en perspectiva el trabajo de Einstein, así como los recientes avances desarrollados en: Cosmología; Teoría de la Unificación; Teoría de la Gravedad y de la Naturaleza del Espacio Tiempo; Naturaleza del Mundo Cuántico; Objetos Compactos y Fenómeno de Altas Energías en el Universo; Movimiento Browniano; Filosofía; Política; Biografía; y otros aspectos de la herencia de Einstein. La organización del evento prevé la realización de sesiones magistrales y talleres que incluirán sesiones paralelas, así como sesiones para la presentación de posters. La información completa sobre el programa se puede encontrar en: <http://einstein2005.obspm.fr>

Las Dos Culturas: Reconsiderando la División entre las Ciencias y las Humanidades.

Sydney, Australia, 21 y 22 de julio de 2005.

El National Centre in HIV Social Research invita a participar de esta reunión a la que asistirán investigadores de las ciencias (física; biología molecular; computación; sistemas evolutivos), las humanidades, las ciencias sociales y las teorías culturales, cuyos trabajos tengan impacto en la producción del conocimiento filosófico. La propuesta está centrada en indagar y reevaluar nociones actuales como las de hecho y valor, realidad y representación, naturaleza y ruptura cultural. Algunos de los enfoques que se abordarán en la reunión son: sistemas de vida y de lenguaje; feminismo y ciencia; matemáticas, datos y predicción; biotecnología y futuro ético.

Las inscripciones deben realizarse a través de Rodney McDonald: rodney.mcdonald@unsw.edu.au. El mensaje debe incluir: nombre del participante, dirección de correo electrónico, institución, dirección de correo postal y número telefónico. La información completa sobre la reunión se encuentra en: <http://nchsr.arts.unsw.edu.au/twocultures.html>

Cumbre Mundial sobre Sociedad de la Información (Segunda Etapa)

206

Túnez, 18 al 16 de noviembre de 2005.

Esta reunión será la segunda etapa de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) desarrollada anteriormente en Génova, en el año 2003. El objetivo es dar continuidad a las preocupaciones y metas discutidas en dicha reunión, centradas en alcanzar acuerdos entre la comunidad internacional acerca del desarrollo de la Sociedad de la Información y definir acciones para frenar la brecha digital y permitir el advenimiento de una Sociedad de la Información equilibrada y accesible para todos, en concordancia con los Objetivos del Milenio.

Para alcanzar dichos objetivos, se espera que los resultados y los efectos de esta Cumbre sean útiles para tender un puente entre diferentes niveles de desarrollo y diversas culturas digitales, y desarrollar una genuina forma de cooperación que envuelva diversos actores, incluyendo a los gobiernos, las organizaciones internacionales, la sociedad civil y el sector privado.

La información completa sobre la agenda del evento y el lugar de realización se puede encontrar en: <http://www.wsistunis2005.org/plateforme/home.htm>

Conversaciones sobre biotecnología: reflexiones sobre la ciencia en la sociedad

Wellington, Nueva Zelanda, 29 de noviembre al 2 de diciembre de 2005.

En el marco del Proyecto de Biotecnología Sustentable, financiado por la Fundación para la Investigación, la Ciencia y la Tecnología, se desarrollará esta reunión cuyo objetivo central es reflexionar sobre los discursos sociales acerca de la biotecnología.

Según la propuesta de sus organizadores, nuestras conversaciones y discursos acerca de las promesas y peligros de las tecnologías crean expectativas que repercuten en toda la sociedad. Muchas veces considerada la llave del crecimiento económico y otras tantas la muerte de la biodiversidad, el futuro de la biotecnología es construido en el discurso de la sociedad y el diálogo entre actores científicos, industriales, políticos, académicos, grupos de indígenas, abogados, periodistas, ambientalistas, y el público en general, incluyendo a la más variada diversidad de actores que integran la sociedad.

Esta conferencia a realizarse en la Victoria University busca explorar cómo el diálogo alrededor del desarrollo de la biotecnología ha evolucionado y cómo esto ha impactado, o podría impactar, sobre la sociedad. Hay mucho interés y preocupación sobre la “moderna” biotecnología y el camino en el cual la ciencia podría cambiar nuestra agricultura y nutrición, así como los sectores médicos y de salud. La conferencia incluirá trabajos que traten la teoría, política y práctica de la biotecnología relacionada con el discurso. Algunos tópicos posibles son:

207

- Impactos sociales y culturales de la biotecnología
- La creación de expectativas sobre la biotecnología
- Percepción del riesgo de la biotecnología, e influencias en dichas percepciones
- Conceptos sustentables en biotecnología
- Interacciones y discursos de los stakeholders
- “Experiencia” y “conocimiento” sobre biotecnología
- Comunicación sobre biotecnología
- Representaciones de la biotecnología en las noticias periodísticas y debates asociados
- Influencia de los stakeholders en los temas de regulación y propiedad intelectual
- Tratamientos literarios y creativos de la biotecnología

Los resúmenes de las presentaciones deben ser de hasta 1500 palabras y su fecha límite de presentación es el 1 de mayo de 2005. El resto de la información sobre el evento se puede obtener a través de: <http://www.vuw.ac.nz/talking-biotechnology/>

Conferencia sobre Historia de la Ciencia Social Europea - ESSHC 2006

Ámsterdam, Holanda, 22 al 25 de marzo de 2006.

La sexta edición de la ESSHC, organizada por el International Institute of Social History (IISH) y un instituto de la Royal Netherlands Academy of Arts & Sciences, apunta a reunir investigadores interesados en analizar los fenómenos históricos usando el método de las ciencias sociales.

La estructura de la conferencia que se realizará en el RAI Conference Center ha sido pensada para promover el intercambio entre pequeños grupos de trabajo, más que como sesiones plenarias formales. Las presentaciones y sesiones están organizadas en un amplio número de redes que cubren tópicos como: África, Antigüedad; Asia; Justicia Criminal; Cultura; Economía; Educación e Infancia; Elites; Etnicidad y Migración; Familia y Demografía; Geografía; Salud; Historia y Computación; Trabajo; América Latina; Edad Media; Naciones; Historia Oral; Políticas; Religión; Rural; Sexualidad; Inequidad Social; Tecnología; Teoría e Historiografía; Urbanidad; Mujer y Género; Historia Mundial.

La información completa sobre la conferencia está disponible en:
<http://www.iisg.nl/esshc>

RECEPCIÓN DE COLABORACIONES

- a. El trabajo deberá ser presentado en formato electrónico, indicando a qué sección estaría destinado.
- b. Los textos deben ser remitidos en formato de hoja A4, fuente Arial, cuerpo 12. La extensión total de los trabajos destinados a las secciones de Dossier y Artículos no podrá superar las 20.000 palabras. Para los trabajos destinados a la sección Foro CTS, la extensión no deberá ser mayor a 4.000 palabras. En el caso de los textos para la sección Reseñas bibliográficas, la longitud no podrá ser superior a 2.000 palabras.
- c. El trabajo debe incluir un resumen en su idioma de origen y en inglés, de no más de 200 palabras. Asimismo, deben incluirse hasta 4 palabras clave.
- d. En caso de que el trabajo incluya gráficos, cuadros o imágenes, éstos deben ser numerados y enviados en archivos adjuntos. En el texto se debe indicar claramente la ubicación que debe darse a estos materiales.
- e. Las notas aclaratorias deben ser incluidas al pie de página, siendo numeradas correlativamente.
- f. Las referencias bibliográficas en el cuerpo del texto solamente incluirán nombre y apellido del autor, año de publicación y número de página.
- g. La bibliografía completa debe ordenarse alfabéticamente al final del texto, con el siguiente criterio: 1) apellido (mayúscula) y nombre del autor; 2) año de publicación, entre paréntesis; 3) título de la obra (en bastardilla en caso de que se trate de un libro o manual, y entre comillas si se trata de artículos en libros o revistas. En este caso, el nombre del libro o la revista irá en bastardilla); 4) editorial; 5) ciudad; y 6) número de página.
- h. Los datos del autor deben incluir su nombre y apellido, título académico, institución en la cual se desempeña y cargo, país y correo electrónico.
- i. La Secretaría Editorial puede solicitar al autor la revisión de cualquier aspecto del artículo que no se ajuste a estas disposiciones, como paso previo a su remisión al comité evaluador.

j. Los trabajos serán evaluados por un comité de pares evaluadores que dictaminará sobre la calidad, pertinencia y originalidad del material. Las evaluaciones podrán ser de tres tipos: a) Aprobado para su publicación; b) No apto para su publicación; y c) Aprobado condicional. Este último caso implica que los pares evaluadores consideran que el material podría ser objeto de publicación si se le realizan determinadas correcciones contempladas en el Informe. El autor podrá aceptar -o no- dicha sugerencia, aunque el rechazo de la misma implicaría la negativa a publicar el material. En caso de que el autor acepte revisar el material según los criterios indicados, éste se sometería nuevamente a una revisión por pares.

k. La Secretaría Editorial notificará al autor los resultados del proceso de evaluación correspondientes.

Los trabajos deben ser enviados a secretaria@revistacts.net

Suscripción anual

Solicito por este medio la suscripción anual (3 números) a la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS.

Datos del suscriptor

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

Depósito

Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

211

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Titular: Centro Redes

Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]

Banco: BNP Paribas, sucursal Recoleta (Av. Callao 1690, C1024AAP Buenos Aires, Argentina)

CBU Centro Redes: 26600125 21000000200078

[Importante: Realizar el pago a través del Sistema Nacional de Pagos (SINAPA)]

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Mansilla 2698, piso 2

C1425BPD Buenos Aires, Argentina

Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio anual de suscripción: \$ 60

Gasto anual de envío: \$ 12

corte y envíe

Para suscripciones desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
 Referencia: Revista CTS
 Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043 Madrid, España)
 Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
 Bravo Murillo 38
 28015 Madrid, España
 Teléfono: (34) 91 594 43 82
 Fax: (34) 91 594 32 86

Precio anual de suscripción individual: € 25 / U\$S 30

Precio anual de suscripción institucional: € 40 / U\$S 47

Gasto anual de envío: España € 9 / Resto de América U\$S 57

212

Para suscripciones desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
 Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
 Banco: Santander Central Hispano
 IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
 SWIFT: BSCHEM33

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
 Proyecto Novatores
 Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
 Campus Miguel de Unamuno
 37007 Salamanca (España)
 Teléfono: (34) 923 29 48 34
 Fax: (34) 923 29 48 35

Precio anual de suscripción individual: € 25

Precio anual de suscripción institucional: € 40

Gasto anual de envío: España € 9 / Resto de Europa € 27



Solicitud por número

Solicito por este medio el envío de los siguientes números de la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS:

Número:
Ejemplares (cantidad):

Número:
Ejemplares (cantidad):

Número:
Ejemplares (cantidad):

Datos del solicitante

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

Depósito

Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Titular: Centro Redes
Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]
Banco: BNP Paribas, sucursal Recoleta (Av. Callao 1690, C1024AAP Buenos Aires, Argentina)
CBU Centro Redes: 26600125 21000000200078

[Importante: Realizar el pago a través del Sistema Nacional de Pagos (SINAPA)]

cor
te
y
envíe

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y
Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2
C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio por ejemplar: \$ 25

Gastos de envío (por ejemplar): \$ 4

Para solicitudes desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043
Madrid, España)
Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados
Iberoamericanos (OEI)
Bravo Murillo 38
28015 Madrid, España
Teléfono: (34) 91 594 43 82
Fax: (34) 91 594 32 86

214

Precio por ejemplar: € 10 / U\$S 12

Gastos de envío (por ejemplar): España € 3 / Resto de América U\$S 19

Para solicitudes desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Banco: Santander Central Hispano
IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
SWIFT: BSCHEM33

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
Proyecto Novatores
Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
Campus Miguel de Unamuno
37007 Salamanca (España)
Teléfono: (34) 923 29 48 34
Fax: (34) 923 29 48 35

Precio por ejemplar: € 10

Gastos de envío (por ejemplar): España € 3 / Resto de Europa € 9

Solicitud de compra de ejemplares o suscripciones desde Argentina con tarjeta de crédito Mastercard

Datos personales

Apellido: _____

Nombre completo: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

Dirección para envíos postales (*): _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

(*) Completar únicamente si es diferente a la otra dirección

Teléfono de contacto: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Datos de la tarjeta Mastercard

Nº de tarjeta: _____

Fecha de emisión: ____ / ____ Fecha de vencimiento: ____ / ____

215

Solicito que se debite de mi tarjeta de crédito MASTERCARD N° _____, fecha de emisión ____ / ____, fecha de vencimiento ____ / ____, la suma correspondiente a (marcar con una cruz):

- 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 29) [incluye envío postal]
- 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 72) [incluye envío postal]
- 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 25) [NO incluye envío postal] (**)
- 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 60) [NO incluye envío postal] (**)

(**) Retiro el/los ejemplar/es personalmente en la Secretaría Editorial de la Revista (ver dirección al pie de este formulario)

Firma: _____

Aclaración: _____

Enviar esta solicitud únicamente por fax o correo postal a:

*Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS
Secretaría Editorial
Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2 _ C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811*



Desarrollo Económico Revista de Ciencias Sociales

Número 176, Volumen 44, enero-marzo de 2005

Eduardo Míguez, *"El fracaso argentino". Interpretando la evolución económica en el "corto siglo XX"*
Germán Lodola, *Protesta popular y redes clientelares en la Argentina: El reparto federal del Plan Trabajar (1996-2001)*

Martín Campos, *El cierre de la Caja de Conversión en 1929. Una decisión de política económica*
Roy Hora, *Del comercio a la tierra y más allá: los negocios de Juan José y Nicolás de Anchorena (1810-1856)*

Debates: *¿Acaso el dólar está muriendo? Una discusión acerca del nuevo Bretton Woods*

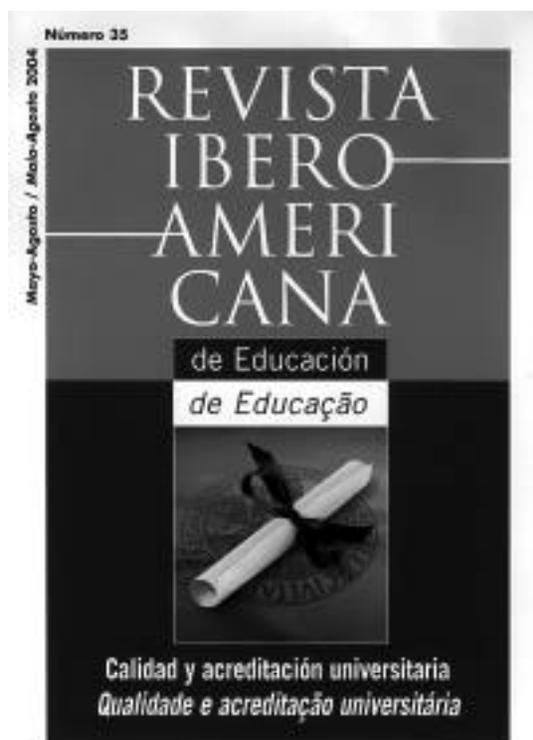
Javier Finkman, *La resurrección de Bretton Woods. Introducción al debate*

Michael P. Dooley, David Folkerts-Landau y Peter Garber, *El sistema de Bretton Woods resucitado*

Barry Eichengreen, *Desequilibrios globales y las lecciones de Bretton Woods*

Critica de libros

Índice del Volumen 44, Nº 173 A 176



217

Revista Iberoamericana de Educación

Número 35, Mayo-Agosto de 2004

Monográfico: Calidad y acreditación universitaria

José Ginés Mora, *La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento*

Norberto Fernández Lamarra, *Hacia la convergencia de los sistemas de educación superior en América Latina*

María José Lemaitre, *Redes de agencias de aseguramiento de la calidad de la educación superior a nivel internacional y regional*

Nora Espí Lacomba, *Líneas de trabajo compartidas en acreditación en Iberoamérica*

Ernesto Villanueva, *La acreditación en América Latina: el caso de Argentina en la RIACES y en el MERCOSUR*

José Ignacio López Soria, *La acreditación universitaria en el Perú*

Manuel Jaén García y Ana Madarro Racki, *Movilidad de estudiantes universitarios en Iberoamérica: instrumentos para el reconocimiento de los estudios*

Julia González, Robert Wagenaar y Pablo Beneitone, *Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades*

Otros temas

Yves Lenoir y Abdelkrim Hasni, *La interdisciplinaridad: por un matrimonio abierto de la razón, de la mano y del corazón*



Sociologia. Problemas e Práticas

Número 46, Setembro-Dezembro de 2004

José Madureira Pinto, *Formação, tendências recentes e perspectivas de desenvolvimento da sociologia em Portugal*

José Manuel Leite Viegas, *Implicações democráticas das associações voluntárias: o caso português numa perspectiva comparativa europeia*

Alfredo Alejandro Gugliano, *Participação e governo local: comparando a descentralização de Montevideo e o orçamento participativo de Porto Alegre*

Madalena Ramos, *Representações sociais da matemática: a bela ou o monstro?*

Lia Pappámikail, *Relações intergeracionais, apoio familiar e transições juvenis para a vida adulta em Portugal*

Luísa Franco, *Um processo de problematização social: as drogas no Diário de Notícias (1974 / 1993)*

Francisco Lima da Costa, *Fronteiras da identidade: o caso dos macaenses em Portugal e em Macau*

Diseño de tapa y control de edición: Jorge Abot
Diagramación: Florencia Abot Glenz
Impresión: AGI Artes Gráficas Integradas
Mayo de 2005