

Marta I. González García, José A. López Cerezo, José L. Luján López. *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos, 1996, 324 pgs; Marta I. González García, José A. López Cerezo, José L. Luján López (eds.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Barcelona, Ariel, 1997, 236 pgs.

El campo de trabajo *Ciencia, Tecnología y Sociedad* es aún relativamente poco conocido en nuestro entorno, por eso no es mucha la literatura que existe en español, y menos aún la de producción propia. No obstante hace ya algunos años que existen en España investigaciones de gran interés, y algunos grupos muy activos de investigadores dedicados al tema. La iniciativa más importante, por el número de sus componentes y por el volumen de sus resultados, ha venido siendo el INVESCIT dirigido por José Sanmartín.

No es mucha, ciertamente, la literatura escrita por españoles, lo que no quita para que la haya en una cantidad apreciable, y de cali-

dad. Pero, en general, se trata de trabajos especializados. Faltaban obras de carácter más introductorio, con un contenido más general, que ofrecieran, de una forma asequible, un panorama sistemático de la perspectiva CTS así como de su amplísimo repertorio de problemas.

En este apartado, apenas cabría mencionar más que *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la Universidad, en la educación y en la gestión pública*, del que son editores Manuel Medina y José Sanmartín publicado en 1990 por la editorial Anthropos. Este libro, por recoger los resultados de una Jornada organizada por el INVESCIT, en 1989, daba a conocer en España los programas *Science, Technology and Society* en EEUU, con lo que de alguna forma venía a cubrir ese cometido informativo e introductorio.

Mucho mejor se cubre este objetivo con las dos obras que aquí comentamos, que por lo demás resultan complementarias. En la primera, *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*,

como dicen sus autores en la presentación, una de las metas que se persiguen es que el libro sirva de material de apoyo a los profesores que deban impartir la asignatura homónima de secundaria, otra es que sirva de manual en materias afines a nivel universitario.

Se trata, pues, de un objetivo de divulgación, si bien que de alta divulgación, a pesar de lo cual, como también afirman sus autores, no pretende el libro solamente presentar el estado de la cuestión en el campo CTS, sino que busca realizar aportaciones originales. Y, con independencia de cual haya sido el propósito de los autores, lo cierto es que no podría ser de otro modo. Presentar de modo claro, ordenado, magníficamente estructurado y con razonable brevedad el estado de la cuestión CTS, dada la diversidad y a veces heterogeneidad de los temas, orientaciones y perspectivas que concurren en este campo, no puede hacerse si no es, en efecto, aportando un tratamiento original.

El libro tiene dos partes bien diferenciadas, separadas por una bibliografía que resultará de utilidad a todos los que se inicien en este tema. La primera realiza una descripción del estudio social de la ciencia y la tecnología; la segunda se dedica a tratar algunos temas especializados dentro de la perspectiva CTS.

Esta primera parte describe la perspectiva (antipositivista, no racionalista-internalista) que sirve de eje al campo CTS, la génesis y el desarrollo de las nuevas orientaciones en el estudio de la Ciencia y la Tecnología, cuyo origen se remonta a

los años sesenta sobre todo; y también estudia el perfil característico y los temas básicos de las dos tradiciones, norteamericana y europea, del mismo modo que aborda la convergencia del complejo de problemas relacionados con la Tecnología, su gestión, evaluación, etc.

En esta parte el libro cubre pero que muy sobradamente su objetivo. Como instrumento de trabajo que pretende ser, resulta no sólo claro sino incluso ameno, y al tiempo un estudio panorámico, no por breve menos riguroso. Los autores han conseguido algo realmente poco frecuente: la información es muy completa, está expuesta con orden y se lee con agrado. Sin que falten, como antes se decía, incursiones en profundidad en las, evidentemente, los autores no sólo se dedican a exponer sino que comprometen puntos de vista propios.

Si la primera parte tiene, con todo, una intención dirigida sobre todo a informar, esto se complementa y se completa con la segunda, dedicada a abordar "Temas CTS y casos de estudio", que es como se titula. Se han elegido cinco áreas temáticas, en tres de las cuales se aborda con mucho mayor detenimiento el estudio de casos especiales de investigación.

No es cosa fácil seleccionar un grupo de problemas representativos del campo CTS, y no lo es porque cualquier selección de las líneas de investigación representativa de los estudios CTS, corre el riesgo de ser parcial. Ese riesgo es asumido por los autores, que con buen criterio, se dejan guiar por su concepción de los

contenidos de este campo, cosa que reconocen. Como dicen, puede que haya parcialidad, inevitable por otra parte, pero no hay arbitrariedad.

Es decir, que como toda selección, es discutible la que aquí se ha llevado a cabo, pero al fin y al cabo no es especialmente interesante esa discusión, y lo es mucho más atender al desarrollo de los temas elegidos.

Dos de ellos prosiguen de algún modo, si bien que más especializado, el enfoque de la primera parte del libro. En el primer capítulo (11 de la obra), C. Mitcham traza un panorama de la problemática relativa a las cuestiones éticas en Ciencia y Tecnología. A los que conozcan su trabajo, que son muchos, poco aporta de nuevo esta intervención. Con un propósito más didáctico e introductorio que de investigación, Mitcham pasa revista a las áreas principales de problemática ética en relación con la técnica, especialmente. Así se describen los asuntos de ética ambiental, bioética, ética de las tecnologías de la información, etc. Se cumple así con uno de los objetivos generales del libro, al proporcionar una información que se complementa con una bibliografía.

En el capítulo segundo de esta parte del libro, J.L. Luján y J.A. López también se dedican a trazar un esbozo, extremadamente sugerente, en relación con la proyección de los estudios CTS en la educación secundaria y universitaria.

La necesidad de que la investigación en CTS se implemente en una práctica educativa, procede de tres hechos: en primer lugar del hecho

de la escisión de nuestra cultura en dos zonas, prácticamente incomunicadas entre sí, la cultura de científicos e ingenieros y la cultura de humanistas y científicos sociales; relacionado con el anterior, está el hecho de que el desarrollo científico y tecnológico es un factor fundamental de cambio social, pero teniendo en cuenta que la mayor parte de la población no es *experta*, la política científico-tecnológica es especialmente opaca a un control y evaluación democrática. Claro es, ni siquiera podrá soñarse con una participación democrática en la gestión de la investigación científica y tecnológica, sin una opinión pública informada y sin unos ciudadanos que puedan hacerse responsablemente activos en estos asuntos. Hoy día está claro: no podemos tener ciudadanos políticamente bien formados si la mayor parte de la población es ignorante en materia de ciencia y de tecnología.

La falta de información es campo abonado para la proliferación de mitos y supercherías, la falta de una formación puede propiciar, por tanto, una fe supersticiosa en la imagen estereotipada de la ciencia y la tecnología, aunque también un rechazo irracional de éstas.

Pero a todo ello hay que añadir un tercer hecho: lo cierto es que la mayor parte de la población es ignorante en ciencia y tecnología, y que sólo una parte está compuesta por *expertos*, pero no es menos cierto que nadie tiene realmente una formación suficiente. En los estudios de humanidades y ciencias sociales porque no tienen contenidos científicos o tecnológicos; y en los de ciencias y

tecnologías porque no se tocan los aspectos éticos, políticos, socioeconómicos o históricos de la ciencia y la técnica.

Con ello, en verdad, nadie sabe nada de la ciencia y la tecnología real (que incluye esas dimensiones). Para que todo el mundo sepa algo, un mínimo suficiente, es preciso articular otra forma de educación tanto secundaria como universitaria, siquiera sea introduciendo contenidos de la perspectiva CTS, como asignaturas o como complementos en asignaturas.

Luján y López describen desarrollos en este sentido que han tenido lugar en otros países, analizan la necesidad de un cambio metodológico en la educación en CTS, y llevan a cabo un análisis completamente lúcido, en mi opinión, de las dificultades que este empeño tiene en España, sobre todo en la Universidad.

Los tres últimos capítulos del libro tienen un enfoque menos generalista y, por el contrario, inciden sobre tres puntos muy localizados (y estratégicos) de la problemática CTS: la relación entre el concepto teórico de inteligencia (en el contexto de la polémica entre ambientalismo y hereditarismo) y tecnologías sociales, sujetas a su vez a intereses, tema del que se ocupa J.L. Luján; M.I. de Melo se ocupa de un análisis de las tecnologías de reproducción asistida; por último se trata el problema de la participación ciudadana en política tecnológica y ambiental, centrándose en el caso particular de la política forestal astu-

riana, de lo que se ocupan J.A. López y M.I. González.

En los tres casos se trata de aplicar la perspectiva de trabajo CTS al tratamiento de temas concretos, de especial importancia, pero sobre todo que permiten incidir en zonas muy sensibles, lo cual resulta muy adecuado, teniendo en cuenta el carácter introductorio del libro.

Ciencia, Tecnología y Sociedad, obra de los mismos autores actuando ahora como editores, publicada meses después de la que hemos venido comentando, responde al mismo propósito que el anterior. En la introducción se dice que está destinado el libro a servir de apoyo a profesores de secundaria y como manual de la materia (a más, claro está, de servir asimismo de introducción al campo CTS a todo tipo de lectores).

En este caso se ha seguido una estrategia diferente: se han elegido cinco áreas de problemas propios de los estudios CTS y se publican, en cinco apartados correspondientes, trabajos de autores destacados en este campo (algunos de ellos inéditos).

El objetivo es, pues, también el de servir de introducción, pero ahora mediante lecturas que resultan representativas en cinco líneas, muy importantes, de la investigación en CTS: la sociología de la ciencia, la filosofía social de la ciencia, las teorías del cambio tecnológico, la relación entre ciencia y política ambiental, la consideración política de la evaluación de tecnologías.

Como es lógico, el resultado es menos sistemático y menos claro

que en el primer libro, si bien eso puede ser compensado porque se ofrece una muestra representativa de problemas, enfoques y metodologías dentro del campo de que se trata.

Ambos libros responden, evidentemente, a un mismo plan de trabajo, de forma que el segundo viene a ser una ampliación del planteamiento que se le daba a la segunda parte de la obra publicada en primer lugar. Posiblemente no resultaba conveniente integrarlas en un sólo volumen (que hubiera resultado de dimensiones enojosas), supuesto que la política de alguna editorial lo hubiese permitido. En cualquier caso, el lector puede por sí solo establecer las conexiones necesarias. Se cuenta así con un marco de comprensión de los estudios CTS y con un elenco sistematizado de los aspectos más representativos de los temas que trata. Sin duda que no están todos, aunque sí son los que están.

En *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, los resultados son algo más desiguales. Los capítulos debidos a Barnes y Bloor, el primero, y a Collins, el segundo vienen a ser una exposición de los planteamientos básicos de la sociología cognitiva de la ciencia. Los de Longino, Fuller, Buker o Dosi, por citar alguno, permiten adentrarse un poco más, y proponen aportaciones desde perspectivas que son menos conocidas entre nosotros.

M. PAVÓN

B. Schumacher y E. Castro (eds.),
*Penser l'Homme et la Science/
Betrachtungen zum Thema
Mensch und Wissenschaft. Mé-
langes offerts à Evandro Agazzi à
l'occasion de ses soixante ans,*
Friburgo, Editions Universitaires
Fribourg Suisse/Universitätsver-
lag Freiburg Schweiz, 1996, 457
pgs.

Sesenta años no son demasiados, pero el profesor E. Agazzi se las ha arreglado muy bien para producir una ingente labor filosófica y académica. Como se dice en la escueta nota biográfica contenida en este volumen, unos cuarenta libros, más de ciento cincuenta artículos y una enorme cantidad de contribuciones de todas clases, son el resultado de una trayectoria que, sin duda proseguirá largo tiempo y con frutos tan sabrosos como hasta ahora.

Pero no siendo muchos, sesenta años son suficientes, si no para trazar un balance, aún prematuro, sí por lo menos para que discípulos, colaboradores y colegas, se den cita y aporten reflexiones, ideas y críticas a la labor realizada.

Eso hace este volumen bilingüe, que recoge las intervenciones, de numerosos especialistas que le al profesor E. Agazzi brindan el mejor homenaje de respeto y afecto que un filósofo puede recibir: discutir, argumentar y criticar en torno a sus ideas.

La obra de Agazzi ha seguido una evolución, que bien pudiera representar el pulso del pensamiento en la segunda mitad del siglo XX.

La tradición de rigor conceptual de la Filosofía, parecía haberse sedi-

mentado en los campos de la Lógica y la Filosofía de la Ciencia. Y ese campo sirvió de punto de apoyo sólido para proseguir la indagación con aperturas filosóficas más amplias y más ambiciosas. Así por ejemplo, la relación entre pensamiento científico y filosófico, la necesidad de pensar al hombre desde la realidad social contemporánea, configurada por la ciencia y la tecnología, por último la urgencia de una comprensión filosófica (ética, antropológica, epistemológica) de la ciencia y la tecnología a finales del siglo que acaba.

En la obra colectiva a que nos referimos, se refleja mucho de eso. Las líneas de fuerza del pensamiento de Agazzi sirven como referencia, directa en muchos casos, más alejada en otros, a un conjunto de aportaciones del mayor interés.

El volumen se divide en dos partes, dedicada la primera a recoger las actas del coloquio celebrado, la segunda a las contribuciones realizadas por discípulos de Agazzi.

Es imposible, por su número y su densidad, reseñarlas. Pero quizá sí sea conveniente aludir a los aspectos que guardan relación más estrecha con la temática abordada por **Argumentos de Razón técnica**.

El campo de investigación *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, aborda el estudio de la ciencia y la tecnología con la finalidad de entenderlas globalmente, y por tanto, no desde el punto de vista metodológico o cognitivo solamente, sino en todas sus dimensiones: éticas, históricas, políticas, socioeconómicas, culturales y estéticas, antropológicas e ideológicas. Pero ese intento de

abordaje holístico se ha decantado sobre todo en una dirección: la de estudiar la ciencia y la tecnología como un producto social.

La racionalidad y el realismo científicos tienen que integrarse en un esquema teórico más amplio, diversificado y rico, y desde luego más dinámico y menos normativo. Pero su supresión no aprovechará a nadie. Si la epistemología creyó poder prescindir de todo lo "externo", el relativismo quiere prescindir de cosas no menos imprescindibles. La tarea exigirá un esfuerzo más sintético que selectivo, más versátil que unilateral. La obra de Agazzi podría aportar una clave de la mayor importancia.

El lector encontrará en este volumen, junto a materiales del mayor interés, a destacados especialistas como J. Vuillemin, G. Kung, R. Queraltó o J. Ladrière, pronunciándose sobre estos temas, racionalidad y realismo científicos, que son nucleares en la obra de Agazzi.

La obra se completa con una muy sucinta biografía del homenajeado, con una relación de su producción bibliográfica y con una lista de los trabajos de investigación debido a su dirección.

Con retraso pero con el mayor afecto y consideración, **Argumentos de Razón técnica**, también le felicita y se suma a su homenaje, profesor Agazzi.

M. PAVÓN

Agazzi, E. *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas en la empresa científico-tecnológica.* Edición, traducción y referencias bibliográficas españolas, a cargo de Ramón Queraltó Moreno. Ed. Tecnos. Madrid, 1996.

El profesor Agazzi se plantea en esta obra las espinosas relaciones entre la ciencia y la tecnología con la ética, cómo han ido siendo en la historia y cuál es ahora el panorama que se nos presenta. Guiando siempre el discurso, se encuentra siempre la idea vertebral de la cooperación de ambos ámbitos, es decir, la ética y la ciencia concebidas ya desde un punto de vista sistémico, han de poder estructurarse en una unidad que integre y funcione en común, en tanto en cuanto, ambas son actividades humanas.

El libro se divide en dos partes, de las cuales la primera está dedicada a la ciencia y la segunda al encuentro de ésta con la ética. Comienza preguntándose qué es la ciencia, para plantearse la cuestión desde la perspectiva de que ella ha sido paradigma contemporáneo del saber, que tiene como principal condición la de su rigurosidad. Seguidamente, nos introducirá en el campo de las relaciones de la ciencia y la sociedad, y por supuesto en la cuestión tan debatida de la neutralidad científica. Por último, nos precisará y analizará lo que es la ciencia con respecto a la técnica y la tecnología.

En la segunda parte, el autor tratará el papel de los valores y el juicio moral en el obrar humano y específicamente en la ciencia. Y es al final de la obra cuando aparece cla-

ramente la dimensión sistémica como clara propuesta a fin de salvar la responsabilidad científica sin renunciar a su propia libertad.

Por tanto, y tal y como el propio autor nos adelanta en la introducción, la obra encuentra su basamento en dos tesis fundamentales. Por un lado, en la fuerte valoración de la racionalidad científica, subrayando la arbitrariedad del extremo cientificista y el reconocer que la ciencia no proporciona soluciones ni definitivas ni globales, con lo cual, los problemas vitales del ser humano no encuentran aquí respuesta. Por otro lado, nos presenta la posibilidad de explorar una ética de tipo cognitivo y normativo. Es decir, el actual desarrollo de la ciencia y la tecnología conduce a nuevas situaciones, las cuales requieren de formas nuevas de responsabilidad moral. Nos hace falta una moral adecuada a los nuevos tiempos, que acepte una dinamización interna en función de las aportaciones cognitivas ofrecidas por la ciencia.

Es por esto por lo que no se puede seguir manteniendo la opinión de que la ciencia ha de ser axiológicamente neutral, ella no puede ser independiente a los valores y su problematización filosófica, si quiere ser completa, no puede excluir los problemas éticos. El cientificismo, con su confianza ilimitada y su optimismo, había reducido la responsabilidad de los científicos a la pura ejecución correcta de su trabajo, y toda reglamentación a la investigación científica se consideró un ataque a su propia libertad. Pero si éste es un extremo, tampoco el otro se justifica ya que niega a la ciencia cualquier merecimiento de libertad.

Lo que Agazzi afirma, es que en tanto que la ciencia es una actividad humana, es susceptible de ser guiada intencionalmente y puesto que ni a ella ni a la técnica nos es posible renunciar, sólo cabe el control sobre sus impactos negativos. En consecuencia, si la autonomía llevada al extremo conlleva fuertes conflictos, tanto en otros ámbitos como en la propia existencia humana, la moral no debe desvincularse, son los criterios morales los que deben guiar esta práctica.

Pero esta posición respecto a la moral no trae consigo la rotundidad de alzarse sobre un único valor. Agazzi defiende la pluralidad de valores ya que ninguno debe ser independiente a los demás y perseguido por sí y en sí. Esta pluralidad es, para el autor, la constatación de que los hombres están movidos a la acción por una gran variedad de motivaciones, pero que no todo está permitido en el seguimiento de ellas. Los juicios de valor determinan aquello que se puede hacer, y éstos son connaturales al hombre, por eso, al ser la ciencia una actividad humana, no puede renunciar a su dimensión ética.

Así, si la ciencia ha de acatar las reglas de la moral, también ésta ha de garantizar el máximo de libertad para la ciencia compatible con los demás valores en juego. Las normas morales deben expresar la necesidad de una armonización "sistémica" de los distintos valores y ser el resultado de asumir la responsabilidad de la comunidad científica hacia otros valores que están presentes en la sociedad y la de otras instituciones

sociales hacia los derechos de la ciencia.

El libro se completa con una extensa bibliografía y un aparato crítico de primer orden, con abundantes referencias españolas, que lo hacen de una gran utilidad.

M^a DEL MAR DÍAZ

Kanitscheider, B. *Im Innern der Natur. Philosophie und moderne Physik.* Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt, 1996.

El libro se presenta como una introducción a los problemas actuales que se plantea la filosofía de la naturaleza. La filosofía se ocupa de las principales partes de nuestros conocimientos de la naturaleza, los cuales se alcanzan a través de la ciencia.

Para empezar, distingue lo que él entiende por filosofía de la naturaleza, diferenciándola de otras concepciones, que considera más extremas, como la del empirismo lógico que la reduce al ámbito del análisis lingüístico. Para él, los problemas filosóficos ya no giran en torno a cuestiones sobre el significado de los términos. No hay una distinción clara entre los ámbitos. Antropología, ciencia de la naturaleza y ciencia tienen que ver entre sí algo, por lo que ya Popper abogó: una cosmología.

La filosofía no puede permanecer impasible a las transformaciones, avances y nuevas investigaciones científicas. Las categorías filosóficas no pueden referirse al mundo si están fuera de él, sino formando parte suya.

K. considera que la ciencia de la naturaleza ha de tratar con teorías que nunca se deben considerar como definitivas. Si la historia de la filosofía nos ha enseñado algo es que no hay ni hubo nunca unos fundamentos en la ciencia que no hayan podido ser cambiados. Por eso, de los fundamentos sólo podemos hablar en sentido historicista. La racionalidad ha de seguir siendo estandarte de la ciencia, pero hay que ampliar el concepto, ya no se puede entender en el sentido restringido en el que lo hacía el empirismo lógico.

Para unos los fundamentos son un sin-sentido, para otros un modelo heurístico, para nuestro autor son algo que no posee explicación fáctica, por lo tanto tampoco se pueden negar automáticamente. Sólo la filosofía nos podrá decir algo sobre los límites y los valores del conocimiento, por eso se la debe incluir. De otro modo caeríamos en el error idealista de tener que acudir a instancias trascendentales como explicación última, lo cual es un irracionalismo, y a eso nos lleva el racionalismo restrictivo. K. prefiere la actuación dentro de los límites de la experiencia y razón humanas, no admitiendo aspectos mágicos pero tampoco cerrándose a ellos, porque si resultasen dar mejores resultados, tendríamos que supervisar la ciencia.

El racionalismo es la única manera de hacer una construcción de la naturaleza sin basarse en fantasmagorías. Es la opción más sencilla para entender al hombre y al mundo, no siendo sólo una posición teórica sino que proporciona además un potencial de orientación práctica.

Por tanto, terrenos tradicionalmente tan separados como el de la religión y la ciencia encuentran ahora su lugar de diálogo, ya que la tesis metodológica propuesta es la de que no existe nada seguro, todo puede ser. Aunque siempre la racionalidad sea algo irrenunciable, la cuestión sería si hay pruebas racionales que demuestren que la naturaleza está basada en fundamentos sobrenaturales. Son campos diferentes pero que no se niegan mutuamente.

Que la ciencia se deba ocupar sólo del naturalismo inmanente no es algo dogmático, sino un principio metodológico para buscar una optimización ontológica. Es imposible renunciar a lo otro, porque el sentido de la trascendencia es natural e irrenunciable en el hombre. Si todo esto no fuera compatible estaríamos defendiendo regiones de irracionalismo. La postura defendida conduce a la tolerancia y a la coexistencia pluralista.

El mundo ha de explicarse por leyes de la naturaleza, pero no se cierra ninguna puerta. El conflicto se elimina para dar lugar a una síntesis.

En este libro, K. intenta comprender a los hombres en tanto que seres naturales, como seres condicionados por las condiciones cósmicas, físicas y por su estado en este plane-

ta. La reflexión filosófica, como él mismo dice, se dirige sobre el orden natural de las cosas, por tanto, también sobre el hombre. Se busca la concordancia de muchas pruebas de la ciencia natural para conseguir una antropología natural, tal y como hoy distintas ramas de la ciencia manifiestan en su trabajo.

En los últimos capítulos se deja asomar una ética naturalista, por lo que la penetración en el interior de la naturaleza tiene también una consecuencia emancipatoria.

La antropología y la ética naturalista llevan a los hombres, según K., a una autorresponsabilidad y a la independencia. Esta libertad significa alivio pero también una nueva carga. El hombre queda liberado de la presión de tener que dar cuenta a un ser superior trascendente, pero ahora carga sólo y sin consejo, buscando el gobierno de su propio camino con la suerte. K. cierra su libro pidiendo tiempo para tan árdua búsqueda.

M^a DEL MAR DÍAZ

Mario Bunge, *Ética, ciencia y técnica*, Buenos Aires (Argentina). Edit. Sudamericana S.A. Col. Biblioteca Mario Bunge. 1996 (1^a edición en Editorial Sudamericana) 181 págs.

Esta obra es una reimpresión corregida y aumentada de una primera edición publicada en 1960 que

compilaba un conjunto de conferencias impartidas en la Universidad de Buenos Aires.

Frente a aquellos que mantienen que la ética y la ciencia no se hablan, ni tienen por qué hacerlo, Bunge propone que no existe un abismo infranqueable entre la ciencia y la ética sino un diálogo, una interrelación muy estrecha ya que, no sólo la ciencia no es, en su conjunto, éticamente neutra, sino que los avances en ciencia y tecnología han modificado nuestros planteamientos de problemas morales prácticos y también teóricos. Debemos abogar por una ética científica entendida "*como ciencia de la conducta observable, que emplee el método científico y los conocimientos científicos acerca del individuo y la sociedad*" (16). Para lograrla se precisa un análisis lingüístico previo que diluya los pseudoproblemas de naturaleza semántica y evite el extravío. Es preciso reformular todo sistema de normas y expresiones imperativas y valorativas en un lenguaje enunciativo susceptible de contrastación empírica. Una de las consecuencias de esta tarea será la desaparición, a nivel práctico o de la acción, de la dicotomía teórica o lógica hecho/valor (ser/deber), los valores forman parte de la realidad y no hay que entenderlos como entes extramundanos sino que lo que existen son los objetos valiosos, o si se prefiere, bienes.

Esta aspiración de convertir la ética en una ciencia es posible ya que existen los hechos y las verdades morales (realismo moral), luego hay juicios morales verdaderos y falsos, con lo que la ética podría convertirse en una ciencia. Hay que con-

seguir aplicar el método científico al mundo moral ya que "el mundo moral es un trozo del mundo social" (93), pero no debemos quedarnos en una mera *ética descriptiva* o *ética psicosocial* sino lograr un síntesis entre ésta y una *ética normativa* o *ética teórica* y una *metaética* o *filosofía científica de la ética científica* (99). Las bases de este proyecto ético serán el conocimiento científico-técnico y una teoría matemática del valor. Su propuesta moral queda así expresada en una *Ethica more technico* que cumpla con una serie de condiciones: *realismo*, *utilidad social*, *flexibilidad*, *equidad* y *compatibilidad* con el mejor conocimiento posible acerca de la naturaleza humana y la sociedad.

FERNANDO J. GONZÁLEZ

Malusa, L. y Mauro, L. (Eds), *Sapere filosofico e sapere tecnologico*. Associazione filosofica ligure. La Quercia Edizioni. Génova, 1996.

Este libro está dedicado a recoger una serie de ponencias que se desarrollaron en "una convención dedicada al saber tecnológico en confrontación con el saber filosófico". Se trata de enfrentar a la tecnología y a la filosofía como dos tipos diversos, pero a la vez también convergentes, de saber; y a partir de ahí, realizar un análisis de las diferentes posibilidades de relación y de convergencia que existen entre ambas. Y es que, de todos es sabido la urgen-

te necesidad de un mecanismo de control ético en el mundo de la tecnología, lo que constituye un problema pedagógico, pero a la vez, también un problema teórico de fondo.

Lo que no estamos tan acostumbrados a "entender", es que la instancia ética no es la única consecuencia de la reflexión que la filosofía ha tenido que realizar sobre el asombroso progreso de la técnica y la tecnología. Dicho crecimiento se hace mucho más patente a medida que pensamos que es algo intrínseco al fenómeno tecnológico, no es más que una consecuencia de su naturaleza, cuya finalidad en última instancia, es dar solución a un problema práctico-económico.

Precisamente es en este punto en el que se hace más necesaria una confrontación entre los dos saberes, pero no sólo una confrontación negativa que exprese las diferencias entre ambas y las diferentes formas de relacionarse con el exterior. No, se hace necesario a la vez una integración, ya que las dos sólo son diferentes caras de una misma realidad.

Confrontar e integrar, de eso es de lo que se trata. Pero está lejos de ser tarea fácil, pues la tecnología comporta para el hombre un elevado grado de bienestar, produce una nueva sistematización en el modo de proceder de la máquina, y con esto, se produce una radical inversión en el modo de comprender el mundo.

Frente a ella se encuentra la filosofía, siempre atenta y vigilante contra todo lo que comporte algún modo de reduccionismo (que no de reducción epistemológica, siempre necesaria en cualquier ciencia), aler-

tando siempre sobre lo que de negativo puede tener toda la forma de producción de la tecnología, pidiendo cautela sobre lo que toda esta gran masa de innovación está creando de exagerado y antinatural, ya que podemos encontrarnos ante una expansión que se nos esté escapando de las manos, que nos resulte incontrolable.

Pero el papel de la filosofía no es realizar constantes críticas sobre la tecnología, lo que pretende, entre otras cosas, es penetrar en la extensa problemática epistemológica que ésta ha desarrollado, de ahí que sea muy importante el papel del lenguaje tecnológico, hasta tal punto que la lógica será la pieza clave en el seno de la filosofía. De hecho, se diferencia de la tecnología en que una es un saber que procede por acumulación de información, mientras que la otra lo hace por simplificación lingüística.

En una sociedad tal y como la que hoy se está imponiendo, es necesario que alguien se ocupe, no tanto de lo positivo de la técnica, sino de sus posibles peligros. En relación con esto, Luciano Malusa afirma: "frente a la tentación de reducir la formación simplemente a la respuesta adecuada a una serie de estímulos positivos en orden a la eficiencia del procedimiento productivo, el saber filosófico no puede sino observar que la pura instrumentalidad eficiente no puede bastar para producir un sujeto capaz de iniciativa a nivel personal".

Ante una situación así se impone buscar una nueva forma de educación, hay que encontrar una nueva didáctica que se adecúe a las nuevas necesidades, que tengan presente no

sólo el saber práctico y eficaz por antonomasia, sino también el saber reflexivo, que puede no ser tan eficaz, pero sí igual de útil.

Cada parte del libro se dedica a analizar un saber. La primera parte lleva el nombre de "Instancia ética en el universo tecnológico", y la segunda, "Líneas para una didáctica del saber tecnológico". Por un lado, se realiza una reflexión sobre el deseo de saber tecnológico a la vez que se indaga al nivel de la ontología de la técnica. Esta primera parte se compone de una serie de ponencias en las que se analiza el concepto de técnica, primero en el pensamiento ético-político de Platón y posteriormente en el "De Sapientia Veterum" de Bacon, queriendo delimitar siempre con dicho nombre el campo del saber práctico. Pero también se estudia esta parte en otro autor menos conocido, en Hugo de San Víctor, concretamente en su "Didascalion", en donde no utiliza el nombre de "técnica", sino el de "artes mechanicae". La ponencia con la que termina esta parte está dedicada a investigar, partiendo de Habermas, el obrar comunicativo frente al obrar tecnológico, diferentes tipos de obrar basados en diferentes tipos de conocimiento y racionalidad del hombre.

Por otro lado, se organiza el análisis del lenguaje tecnológico en relación con el problema del lenguaje en sí mismo y la relación de ambos con la didáctica. El primer texto que nos encontramos versa sobre la lógica y la didáctica de la filosofía, y es un análisis del papel de la filosofía en el programa de educación secundaria, en el que adquiere especial relevan-

cia la lógica, en su dimensión formal y también como cálculo. La segunda ponencia se centra más en la problemática de la convergencia entre filosofía y lenguaje tecnológico, en la que el autor encuentra que dicho punto en común es la lógica matemática. Más adelante nos encontramos con un estudio sobre la didáctica de la filosofía y la filosofía de la ciencia, y el papel que ocupan en la reforma de la educación secundaria, teniendo en cuenta que la filosofía ha de ser considerada como disciplina central y sabiendo que no es una disciplina como las demás, que conste de un corpus definido unívocamente.

Esta segunda parte subraya la importancia de la filosofía en la enseñanza, y a partir de un estudio de la reforma de la educación secundaria, se toman posturas frente a la didáctica de dicha disciplina. Mientras que la primera se centra más en el problema de confrontación y de integración entre una sociedad que se vuelve alarmantemente tecnológica, y la filosofía, que vuelve atenta su mirada frente a ella.

M^º JOSÉ CONTOSO

Dou, A. (Ed). *Evaluación Social de la Ciencia y de la Técnica. Análisis de tendencias*. Actas de las reuniones de la Asociación Interdisciplinar "José de Acosta". U.P.C.O., Madrid, 1996.

Recopilación de las cinco ponencias que tuvieron lugar en la reunión

anteriormente mencionadas, cuyo eje central es el estudio de la problemática actual que se da en las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad. Dicho de otro modo, cómo influye o está influyendo el crecimiento de la tecnología y con ella, de la ciencia, en la sociedad actual.

Cada uno de los cinco trabajos trata, desde puntos de vista diferentes, esta cuestión. El primero es una reflexión desde el punto de vista filosófico. El segundo está enfocado desde las ciencias y las tecnologías de producción de energía. El tercero desde la biotecnología. El cuarto desde el punto de vista de la economía. Y por último, el quinto lo hace desde la perspectiva de la teología.

Puntos de vista bien diferentes pero dirigidos todos a la misma problemática, de forma que se consigue así un margen mucho más amplio de actuación, obteniéndose un panorama ante la cuestión más claro, y haciendo patente que la cuestión de la tecnología es algo que nos afecta y preocupa a todos.

Además de esta serie de ponencias, el libro se completa con la transcripción del debate o mesa redonda que se produjo después de la lectura de cada una de ellas, en el que se aclararán los puntos que pueden ser más oscuros y se ampliarán los que por su relevancia e importancia, no hayan parecido lo suficientemente tratados.

A esto hay que añadir que esta edición se completa con una serie de ponencias o trabajos de menor extensión, distribuidos a lo largo del libro tras el debate de las mesas

redondas. Trabajos, claro está que también siguen reflexionando sobre la cuestión planteada.

Centrándonos más en cada una de las cinco conferencias principales, hay que señalar que la primera lleva por título "Razón Técnica e idea de Verdad: ¿una oposición inevitable?", y se trata de una investigación llevada a cabo por Ramón Queraltó Moreno, en la que se señala el alcance epistemológico de la tecnología. Desarrolla históricamente la base de la actual razón técnica, y afirma que ésta es la culminación de una dinámica que se abrió con la Modernidad. Y es importante establecer el nacimiento de este acontecimiento, porque de esta manera nos quedará mucho más clara cuál pueda ser su naturaleza, por eso hay que situar el surgimiento efectivo de este tipo de racionalidad, encontrándose su origen en que la razón moderna (una razón eminentemente científica) se erige a sí misma como La Razón. Hasta aquí todo el desarrollo histórico puede verse como lineal, pero el problema surge cuando la ciencia entra en una crisis de fundamentos, crisis que no será exclusiva de la física, sino que abarcará por lo general a todo tipo de saber, incluyendo también a la filosofía. Es esta crisis la que arrastra consigo al concepto de verdad. Por eso, la antigua confianza en la razón científica y la esperanza que de ella emanaba, se han convertido hoy en escepticismo y en duda, mucho más cuando estamos siendo espectadores de un siglo que no ha tenido parejo alguno a lo largo de toda la historia de la humanidad, en el que cada vez se hace más presente que las aplicaciones de esa técni-

ca científica (o tecnológica) hacen posible la destrucción total del planeta. Pero aún teniendo presente todo esto, no podríamos vivir hoy sin la tecnología, nos hemos acostumbrado tanto a ella y vemos en ella tantas ventajas que le hemos concedido una importancia tal, que se ha convertido en la "mediación antropológica" para el asentamiento del hombre en el mundo, y una de las consecuencias de esto es que el hombre de final de siglo necesita ser extraordinariamente operativo. Respecto a la técnica en sí, se viene dando una especial importancia a los aspectos éticos y políticos, sin duda son muy importantes, pero se está descuidando el aspecto epistemológico y también el ontológico, y no son por ello menos importantes, es más son necesarios, puesto que es pertinente hacerse la pregunta de si sería posible que la tecnología se constituyese en paradigma epistemológico y condicionara a los demás por su modelo de verdad, modelo regido por la eficacia y la operatividad, cuyo fin es la acción sobre la realidad. La técnica además trata de conformar lo real como disponibilidad, pero hay que tener cuidado con que ésto afecte al hombre de forma directa, es decir, hay que tener cuidado con el reduccionismo antropológico que podría considerar al hombre como artefacto técnico.

La segunda ponencia, como ya se dijo antes, está realizada desde el punto de vista de las tecnologías de producción de energía y lleva por título "Ciencias y tecnologías energéticas: aceptación y rechazo social", y su autor es J.A. Tagle González. En ella se intenta analizar la situación de

las diferentes técnicas de producción de energía y la influencia que ejercen sobre los países desarrollados en confrontación con los países de Tercer Mundo. El tema de la producción de energía es un tema muy complejo debido a la gran cantidad de factores internos y externos que intervienen y la complejidad que cada uno de ellos tiene ya de por sí separadamente. Respecto al tema de la energía, nos encontramos hoy en una situación más que confortable, que avanzaría mucho más si se desarrollaran lentamente las tecnologías avanzadas, pero el problema energético es algo que hay que tener muy presente, ya que surge en el centro de la actividad social. De todos es sabido que el funcionamiento actual de la sociedad se hace por transformación o transferencia de energía, y las tecnologías energéticas tienen como fin contribuir mediante la energía a un mayor bienestar material e integral de los miembros de la sociedad. Pero el problema energético es algo ya antiguo, su formulación como tal puede fecharse en 1886, cuando Boltzmann afirma que la vida es una lucha por la energía, y de hecho es así, la energía es la que comporta la supervivencia y el desarrollo, mas hoy estamos asistiendo a una explotación masiva y eficiente de energía respecto a los países desarrollados, y aunque tenemos energía suficiente, también tenemos muchas limitaciones; por ejemplo, si se trata de combustibles fósiles, nos encontramos con el efecto invernadero, si se trata de energía nuclear, tenemos los residuos que genera y los accidentes en centrales, y con las energías renovables hay problemas

de tipo técnico y económico. Por tanto, se hace necesario una reflexión acerca de los criterios de seguridad y medio ambiente así como una revisión de las premisas y estructuras energéticas, a lo que habría que acompañar de una reducción a nivel mundial del consumo energético y ayudar a los países pobres, cuya situación actual es catastrófica.

La tercera ponencia lleva por título "Biotecnología y Sociedad. Futuro imperfecto: compromiso ético de la biotecnología" y ha sido realizada por Pedro García Barreno. En ella se analiza la problemática y el peligro que conlleva esta ciencia porque, aunque es ya un saber muy antiguo (que se utiliza a la hora de hacer un vino o un queso por ejemplo), lo que tiene de nuevo actualmente es que se ha pasado del estudio pasivo de la vida a su transformación. Gracias a este saber, hoy el hombre puede seleccionar su destino evolutivo, nada más atractivo, pero también muy peligroso. Y aunque en principio la biotecnología y su industria es correcta, puesto que su utilización puede ser muy beneficiosa para curar determinadas enfermedades, la problemática surge cuando hay que establecer los límites, y cuando la religión o las diversas religiones hacen acto de presencia. En este problema está incluido el tema de los beneficios que se consiguen. Lo bueno sería que los religiosos no olvidaran que la biotecnología es un buen arma para mejorar la salud y la vida, y a la vez, que los investigadores comprendieran que es más importante conservar la vida como tal, que obtener succulentos benefi-

cios. Con la creación del Proyecto Genoma Humano, surge el problema de la manipulación del destino de la humanidad a través de la manipulación de las células germinales, y aunque algunos creen que la naturaleza actuará como corrector genético, podemos preguntarnos qué dirección podría llevar una todopoderosa ciencia y tecnología. Son muchos y muy complejos los problemas que surgen desde la actuación de las biotecnologías, porque influyen directamente sobre el hombre y su futuro más cercano, por eso la ética es quizá lo que tenga más que decir respecto a este tema. Lo cierto es que "la bioética práctica se debate entre la máxima moral y el mínimo esfuerzo intelectual".

La cuarta ponencia es una reflexión realizada por F. Gómez Camacho desde el punto de vista económico: "Aceptación y rechazo actual de la ciencia económica". Lo primero que se estudia aquí es delimitar a qué ciencia económica es a la que se está rechazando, ya que puede ser que no se rechace una visión determinada de la ciencia económica sino que se rechace a la economía misma como ciencia. Para ello se realiza un estudio histórico, en el que se diferencia entre lo que es la comunidad científica de los economistas y la social. La primera es una creación de la segunda mitad del siglo XVIII, en la que los economistas quieren sustituir la coherencia de la "economía moral" por la coherencia moderna de la nueva economía política, y es en este momento donde se presentan ya los primeros fenómenos de rechazo social, porque dos visiones diferentes de la realidad

entraron en conflicto, de un lado la sociedad tradicional regida por una razón política o religiosa, y de otro lado la sociedad moderna, regida por una razón científica. El problema de la economía es que ya al nacer como tal ciencia, lo hizo con vocación de "imperialismo expansionista", lo que le llevó a someter a la moral bajo el poder explicativo de la razón científica, cosa que se mantiene hasta después de la Primera Guerra Mundial, en la que las bases sobre las que se había formado la doctrina económica, desaparecen y se hace necesario encontrar unas bases nuevas, una nueva política monetaria y fiscal, que no ha llegado aún a establecerse por completo con una base firme, aunque han existido intentos de ello. De ahí que sea necesario que sociedad y Estado lleguen a un acuerdo sobre la cuestión, acuerdo que no podrá ser ya el del mundo y filosofía liberales.

La última ponencia es un estudio de Andrés Tornos: "Recepción de la Ciencia por la Teología", y en ella en primer lugar se aclara que ninguna ciencia ocupa todo el conjunto del saber, ninguna puede ocuparse de todos los objetos, lo que hay son muchas ciencias particulares, y ninguna puede introducir sus elementos en las otras, ya que cada una tiene su objeto específico, diferente al resto. Ahora bien, lo que sí puede hacerse es adoptar una perspectiva interdisciplinar respecto a la producción científica. De lo que se trata es de analizar las diferentes relaciones que han tenido a lo largo de la historia la ciencia y la teología, relaciones que no han sido siempre muy positivas, pero que, con el paso del tiempo

van siendo cada vez más fructíferas, puesto que cada una se refiere cada vez más a su propio objeto. Sin embargo, la teología ha ido progresando cada vez más con las ciencias, y hoy, la forma de situar a la teología respecto a las ciencias adquiere su configuración sobre el trasfondo de la teoría tomista del conocimiento, que defiende la consistencia positiva de datos del conocimiento sensible como únicos de la experiencia, a los que debe apelar toda certeza en cualquier debate. De forma que también el dato revelado ha de ser sensible, positivamente comprobado mediante un trabajo histórico-crítico, pero en última instancia es la fe la que le otorga o no el carácter de revelado. Pero esta no-intervención en la ciencia y viceversa puede resultar un arma de doble filo para las relaciones teología-ciencia.

M^a JOSE CONTOSO

Estany, A. y Quesada, D. (Eds.), *Actas. Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España. II congreso.* Bellaterra, U.A.B., Febrero, 1997.

Este volumen contiene las actas pertenecientes al II Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España. Lo que contiene podría estar considerado como lo representativo en este país del "estado de la cuestión" a finales de febrero de 1996, y aunque

falten algunos, se encuentran aquí los más importantes.

El libro está dividido en cuatro partes, bien diferenciadas por las distintas áreas temáticas que están explícitamente reconocidas en el congreso, y que son: filosofía del lenguaje, filosofía de la ciencia, historia de la ciencia y lógica.

El número de trabajos es mucho más elevado en la parte que corresponde a filosofía de la ciencia y es aquí donde se han incluido los trabajos que pertenecen a otras ramas no incluidas como tales en dicho congreso. En esta parte se encuentran aquellos que pertenecen a filosofía de la tecnología, a sociología de la ciencia y a filosofía de la mente.

La primera parte es la que corresponde a las ponencias que versan sobre filosofía del lenguaje, contiene un total de doce trabajos que tratan de los más diversos temas, estudios que van desde Heidegger a Peirce, pasando por Wittgenstein, Tarski, Chomsky, Davidson y Kripke entre otros, que se centran más en problemas determinados en algún autor concreto.

La segunda parte recoge las ponencias dedicadas a la filosofía de la ciencia como a la filosofía de la tecnología y también, aunque ya en menor número, las que tratan de filosofía de la mente y sociología de la ciencia. Por problemas de extensión no podemos detenernos en todas y cada una de ellas. De todas formas a grandes rasgos podemos decir que, dentro de las sesenta y cinco ponencias que componen este bloque, las hay que tratan las más diversas pro-

blemáticas, las hay que tratan sobre los problemas de naturalización y desnaturalización de filosofía de la ciencia, las hay sobre evolución cultural, las hay sobre cambios de paradigma, sobre tendencias abiertas, sobre el neopositivismo, sobre el realismo científico, sobre trabajos virtuales, el indeterminismo en Popper, sobre Frege, mecánica cuántica, y así un largo etcétera hasta completar los sesenta y cinco.

La tercera parte ocupa un volumen mucho menor y contiene aquellas ponencias que tratan sobre la historia de la ciencia, un total de diez, de entre las cuales tres tratan sobre autores, una sobre la lógica de Manuel Sacristán, otra sobre Peirce y la filosofía hispánica del siglo XX, y la última sobre Bayle y su "Dictionnaire". Hay una que trata sobre Descartes y Leibniz y la dicotomía entre lógica y matemática. El resto se ocupa de una problemática y no de autores determinados, así, tenemos una sobre las trazas de las partículas, innovación científica, esferas celestes, geometría práctica y cosmos, etc.

El último bloque es el que está dedicado a la lógica y consta de trece ponencias, entre las que se incluyen algunas que versan sobre programación lógica y computación, otras se ocupan del estudio de la lógica matemática, otras a estudiar la paradoja de la cognoscibilidad, otras a estudiar una interpretación diferente de la lógica de segundo orden, etc...

M^a JOSE CONTOSO

Georges Ifrah, *Historia Universal de las Cifras*, Madrid, Espasa Calpe (Col. Espasa Fórum), 1997 (2^a edición), 1996 páginas; **Hubert Reeves, Jöel de Rosnay, Yves Coppens y Dominique Si-monnet**, *La historia más bella del mundo. Los secretos de nuestros orígenes*, Barcelona, Anagrama (Col. argumentos), 1997 (3^a edición), 175 páginas; **Hans Magnus Enzensberger**, *El diablo de los números*, Madrid, Ediciones Siruela (Col. "Las tres edades"), 1997 (2^a edición), 259 páginas.

Para Fernando Savater en *El valor de educar*, la educación es más un arte que una ciencia, para Mario Bunge, en *Epistemología*, la educación es una tecnología; sea como fuere coincido plenamente con el primero en afirmar que el tema básico de la filosofía debe ser el de la educación, ya que éste engloba a todos los otros posibles temas y es la educación, además, la que nos permite hacer de los individuos personas cultivadas y no sólo seres perfectamente instruidos, que no es precisamente lo mismo.

Comparto, asimismo con Savater, su idea del humanismo del saber o del sentido auténtico y primario del que deriva esta expresión de *humanidades*, referida a los textos escritos por los hombres frente a los textos sagrados, -recordemos junto al mencionado autor que *los Elementos de geometría de Euclides formaban parte de las humanidades ni más ni menos que el Banquete de Platón*¹; y no de la división y la superespeciali-

¹ Fernando Savater, *El valor de educar*; Ariel, Barcelona, 1997 (7^a edición) Pág. 130

zación actual que dispersa y genera auténtica esquizofrenia en todos, cosa que vemos reflejada constantemente en el alumnado, que es incapaz de integrar saberes y para quienes las materias son compartimentos estancos que poco o nada tienen que ver unas con otras y, a menudo, por nuestra propia práctica como docentes. Quiero recalcar, por tanto, la necesidad de la interdisciplinariedad en la enseñanza e incluso la colaboración a distintos niveles dentro de la misma enseñanza (Enseñanzas Secundarias con la Universidad o el diálogo y el debate entre las distintas Facultades que integran la propia Universidad). Pienso que se debe difundir la idea de que el saber es uno y de que la especialización mal entendida no genera riqueza ni profundidad sino vacío y que en una *societad red*, -por utilizar la caracterización de Manuel Castells en *la Era de la información*, como la nuestra, lo básico y fundamental es formar individuos versátiles, con capacidad de adaptación, educar personas abiertas porque, entre otras cosas, es lo que demanda la economía actual a la velocidad con la que cambian las necesidades en este mercado internacional absolutamente interconectado, donde sobreviven las empresas con gran capacidad de reconversión.

Por eso son absolutamente necesarios los trabajos que nos faciliten la labor como aprendices. Lo que importa no es sólo qué se enseñe sino cómo se enseñe, es preferible generar actitudes y metodología de trabajo que recurrir a la acumulación de pensamiento erudito, es preferible la claridad a la documentación

por la documentación, el deseo de integrar saberes que el de llegar a lo último de nuestra rama investigadora, etc, aunque no estoy proponiendo para nada el abandono de la investigación, lo que ocurre es que cuando nos dedicamos a la enseñanza, a menudo nos olvidamos de que los que tenemos delante no son colegas de trabajo especialistas en la materia o amigos en una tertulia de café en la que todos sabemos de qué estamos tratando.

Así, porque me preocupa la educación, porque entiendo la educación como integración de saberes y porque demando obras de divulgación que colaboren a todo ello es por lo que me he decidido a realizar esta triple recensión y recomendar la lectura de estos tres libros que comparten la curiosidad, la virtud de saber explicar y la capacidad de acercar la ciencia a cualquier persona que tenga curiosidad por aprender, estudiante, profesor, especialista o no en la materia.

Estas obras que recensionamos son un magnífico ejemplo de claridad y a la vez de profundidad explicándonos no sólo contenidos, conocimientos sino cómo se llegan a ellos, contagiando un deseo de búsqueda y de seguir investigando por nuestra cuenta, porque la clave está muchas veces en contagiar ilusión a los que aprenden.

No debemos olvidar, asimismo, la importancia que hoy día tiene la ciencia en nuestro mundo, lo absolutamente imbricadas que están, junto con las tecnologías, en nuestras vidas y lo poco que sabemos realmente de ellas y de cómo se obtiene

el conocimiento en las distintas ramas que las conforman. Obras de divulgación y altamente pedagógicas como éstas nos acercan a los problemas que tratan y las metodologías que utilizan los investigadores haciéndonos más comprensibles sus investigaciones y sus objetivos, incluso en las ciencias más abstractas como las matemáticas.

Georges Ifrah *Historia Universal de las Cifras* Madrid, Espasa Calpe (Col. Espasa Fórum), 1997 (2ª edición) 1996 páginas Título original: *Historie universelles des chiffres* Traducción: AA.VV.

Resumen del índice: Advertencia (11-12); Introducción (13-30); **Primera parte:** La aventura de las cifras o la historia de una gran invención (33-1379); **Segunda parte:** La epopeya del cálculo: de los guijarros al ordenador (1381-1758); Bibliografía general y analítica (1761-1862); Agradecimientos (1863- 1871); índice alfabético (1873-1928); índice analítico (1929-1973); índice de ilustraciones (1975-1996)

Esta es una ampliación de una primera versión publicada por el autor en 1981. El objetivo que se plantea en esta obra es dar respuesta, en términos simples y accesibles, y de la forma más completa posible, a todas las cuestiones que el público se plantea respecto a la historia universal de las cifras y del cálculo (11); pero no es sólo eso, es mucho más, es una obra absolutamente interdisciplinar, de interés por sus contenidos para antropólogos, etnólogos,

matemáticos, psicólogos, historiadores, filósofos, informáticos y en general para todo aquel que tenga curiosidad por el desarrollo y el devenir del pensamiento humano; ya que es éste el auténtico protagonista del libro; la historia de la inteligencia humana plasmada en el universo simbólico de los números, el cálculo y la matemática. Pero el autor tiene muy claro que no se podrían entender ni los números ni el cálculo si no integramos conocimientos y es así, a la luz de la psicología, la historia, la etnología, la filosofía, la religión, las tecnologías incluso la mística como se comprende mejor este universo, que como hemos aclarado, es el de la inteligencia humana expresada en números y operaciones de cálculo. Es un libro surgido de la curiosidad de un joven público, los alumnos de secundaria del autor que le planteaban cuestiones nada triviales ni fáciles de contestar como ¿de dónde vienen las cifras?, ¿quién ha inventado el cero?, ¿qué tiene que ver el número trece con la buena o la mala suerte? o ¿cómo es posible que los romanos pudiesen calcular con los números que usaban?. Es una obra que, en principio, nació para intentar responder a cuestiones que no se plantean en ningún manual de matemáticas, historia o ningún otro texto de uso en Enseñanza Secundaria; el autor se queja de que la historia de las ciencias ha sido la gran olvidada hasta ahora en los estudios. Pero el resultado ha superado con mucho las primeras motivaciones del autor convirtiéndose en una obra sin precedentes, que trata cuestiones que van desde planteamientos psicológicos que estudian el origen del pen-

samiento lógico hasta el origen y la génesis de la inteligencia artificial y los ordenadores; o las diferencias y coincidencias existentes entre las cifras y los cálculos en las distintas culturas planetarias; o las relaciones de la geometría y la aritmética en la satisfacción de las necesidades de supervivencia de los pueblos; o las estrechas relaciones de las matemáticas con la mitología y la religión; etc. En definitiva es una magnífica obra de consulta y un ejemplo patente de que el saber del hombre es unitario como lo es su inteligencia, una muestra perfecta para entender que las humanidades son mucho más que unas cuantas materias, que son todas porque todas son producto humano y que mediante los números también podemos recorrer la historia del hombre: *Las cifras no son toda la historia del hombre, pero la conectan, la resumen de principio a fin (...). Las cifras están impregnadas de humanidad* (30).

Hubert Reeves, Jôel de Rosnay, Yves Coppens y Dominique Simonnet *La historia más bella del mundo. Los secretos de nuestros orígenes* Barcelona, Anagrama (Col. argumentos), 1997 (3ª edición) 175 páginas Título original: *La plus belle histoire du monde. Les secrets de nos origines* Traducción: Oscar Luis Molina

Resumen del índice: Prólogo (7-15); Acto I. El universo (17-64); Acto II. La vida (65-112); Acto III. El hombre (113-157); Epílogo (159- 173); Índice (175).

Este libro nos presenta nuestra historia, -que es, también, la historia del universo, de lo vivo y no sólo la historia del hombre-, desde el prisma del evolucionismo en estos tres niveles: lo físico, lo vivo y lo humano. Es una obra muy pedagógica y a ello contribuye, no sólo su lenguaje claro y comedido en cuanto al uso de tecnicismos, sino también en cuanto a su estilo literario, que es el diálogo, desarrollado mediante cuestiones que un periodista plantea a tres científicos de áreas de conocimiento distintas: un astrofísico, un biólogo y un paleoantropólogo. Estas preguntas que a todos nos suenan y que alguna vez nos hemos planteado: ¿de dónde venimos?, ¿qué somos?, ¿a dónde vamos?, ¿qué había antes?, ¿cómo ha surgido la vida y el hombre de lo inanimado?, o si la fe es incompatible con la evolución, incluso ¿cuál parece ser el objetivo de esta evolución?. Es una obra donde no se responden a cuestiones puramente teóricas sino también de metodología, no sólo al qué se sabe de esto o aquello sino al cómo se ha llegado a ese tipo de conclusiones, -la metodología-, porque la ciencia no es ningún gurú. Es una magnífica oportunidad para ver cómo los saberes se complementan (física, antropología, biología, paleontología, filosofía, tecnologías, etc) y cómo todo forma parte de una misma realidad que ha evolucionado bajo las claves de la selección que provoca la complejidad para una mejor adaptación a los medios.

Buena ocasión para comprender que los saberes no tienen fronteras definidas y que la ciencia, aunque da muchas respuestas, tiene también

sus límites y que nada nos asegura que lo que hoy sabemos sea lo último y definitivo y que el hombre, con sus preguntas, tiende, a menudo, a rebasar esos límites. En el desarrollo del libro se mezclan cuestiones que solemos encuadrarlas en ámbitos tan diversos como la física teórica, la religión, la metafísica y la filosofía, etc.

Las reflexiones finales de esta obra dividida en tres "actos" se centran en el destino, en lo que está por llegar, en el ¿hacia dónde vamos?; destacando el hecho de que la evolución fundamental hoy por hoy no es ni física ni biológica sino cultural y dando un toque de atención, en clave ecologista, de lo que puede suponer este "drama" cósmico: *la naturaleza engendra complejidad: la complejidad engendra eficacia: la eficacia puede destruir la complejidad* (170) y en clave crítica preguntándonos dónde quedó ese proyecto ilustrado.

Hans Magnus Enzensberger *El diablo de los números* Madrid, Ediciones Siruela (Col. "Las tres edades"), 1997 (2ª edición) 259 páginas Título original: *Der Zablenteufel. Ein Kopfweissenbuch für alle, die Angst vor der Mathematik haben* Traducción: Carlos Fortea

Un acercamiento a la asignatura pendiente de muchos estudiantes, al "infierno" de las matemáticas y el cálculo representado por un diablillo que despierta la curiosidad de un chico, Robert que odia las matemáticas porque no las entiende. Al susti-

tuir en sus sueños las pesadillas con peces dentados por reuniones, concretamente doce, con el diablo de los números le va a permitir, no solamente perderle el miedo a las matemáticas, sino la posibilidad de "jugar" con los números e introducirse en el mágico mundo de la aritmética y la geometría y rozar, incluso, la esfera de las demostraciones y los razonamientos lógicos, tomando contacto con Russell, Euler, Gauss, entre otros. Obra de gran valor pedagógico expuesta en un lenguaje nada técnico y que aumenta en complejidad de manera progresiva, sumativa, encaminada a despertar la curiosidad a todo el que la lea, igual que el diablillo despertó la curiosidad en Robert, y que ayuda a perderle el miedo a ese extraño invento que son los números y las matemáticas, que, aunque a veces lo pueda parecer, no hay ejercicio de magia o capricho, no se inventa nada sino que *¡En las matemáticas se procede con exactitud!* (27). Además el diablo le hace comprender a Robert que en la historia de las matemáticas también se han dado errores, y que como todo saber, no están acabadas, que se siguen descubriendo nuevas cosas.

Para concluir señalar que la muestra más evidente de la eficacia en la integración de saberes es la riqueza que proporciona la lectura de estas tres obras elaboradas por personas de ámbitos tan diversos como el periodismo, la ciencia, la enseñanza secundaria (docencia) o la poesía, como es el caso de H.M.Enzensberger. ¿Qué hace un poeta hablando de matemáticas?, pero... ¿si es lo más opuesto!; ¿no parece contradictorio?, que deje de

serlo y, sobre todo, de parecerlo bien pudiera ser al futuro de nuestra cultura. Y desde luego es una de las direcciones fundamentales en la consideración de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

FERNANDO J. GONZALEZ

Manuel Castells, *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. Volumen 1: La Sociedad Red*, Madrid, Alianza Editorial, 1997, 590 pgs.; *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. Volumen 2: El Poder de la Identidad*, Madrid, Alianza Editorial, 1998, 495 pgs.; *Volumen 3. Fin de Milenio*, Madrid, Alianza Editorial, 1998, 446 pgs.

Uno de los científicos sociales de mayor prestigio mundial, y más merecido, M. Castells, acomete en esta obra una empresa por demás denodada. Como él mismo dice, en el apartado de agradecimientos, pretende alcanzar con su investigación un objeto que se expande a gran velocidad, al tiempo que se diversifica y se transforma, añadiríamos nosotros.

Lo ambicioso del empeño y la magnitud de la tarea no ha arredrado a Castells, y los resultados, sin que ello suponga la suspensión de toda crítica, cabe calificarlos de

espléndidos. Se trata del resultado de doce años de investigación, en los que se ha pretendido algo que se le suele ocurrir sólo a un gran científico o pensador: entender el mundo. Este mundo, en el que vivimos, nuestra realidad actual. La economía, la sociedad y la cultura de nuestra era.

Evidentemente es una tarea que no podría cumplir una persona sola, tendrá que gestarse y realizarse por muchas, desde distintos sitios y perspectivas. Ni Castells lo pretende, busca sólo realizar una aportación significativa, si bien puede decirse que su obra resulta ser una contribución no sólo significativa sino de crucial importancia.

En tres direcciones podríamos subrayar la relevancia de *La Era de la Información*: en cuanto documento de trabajo que proporciona una imagen coherente de nuestro mundo; desde el punto de vista de la actitud intelectual con que se plantea la investigación; y en relación con la aportación que supone al campo Ciencia, Técnica y Sociedad.

Castells se ha propuesto, y realmente lo consigue, trazar una imagen del mundo en que vivimos, un mundo en cambio acelerado y diversificado, una realidad de la cual no es cosa fácil trazar una descripción que la haga inteligible. Lo que no puede hacerse a la ligera, sino por el contrario "partiendo de los datos disponibles y de una teoría exploratoria", como dice el autor.

Es decir, mediante una labor de acumulación y organización de la información, y mediante el diseño de una teoría que no esté dedicada a

agotar o a sustituir a la realidad, sino precisamente a explorarla y entenderla.

Tan sólo desde el punto de vista de la información (organizada de forma sistemática, que si no, no sería información), la proporcionada por esta obra es ingente, tanto cuantitativa como cualitativamente. Pero con la ventaja añadida de que Castells demuestra que, el volumen y la diversidad de la información, no la hacen inmanejable.

A lo largo de los tres volúmenes, y sólo en lo que atañe a la descripción de procesos y fenómenos económicos, sociales y culturales, *La Era de la Información* describe y analiza la economía y el hecho de su globalización, la nueva concepción, organización y dinámica de la empresa, la reestructuración del trabajo y del empleo, la cultura de los nuevos medios de comunicación, el espacio y el tiempo en la sociedad informacional (vol.1); el fundamentalismo, los nuevos movimientos sociales y políticos, el ecologismo, la familia, el feminismo, la sexualidad, la crisis del estado, la crisis de la política y la crisis de la democracia (vol. 2); las causas de la crisis de la U.R.S.S. y la evolución posterior de Rusia, la evolución del capitalismo y sus nuevas contradicciones, la situación en Europa, el fenómeno de la globalización de la criminalidad, los procesos de las sociedades del Pacífico (vol. 3).

Por si ello fuera poco, dentro de cada uno de estos apartados se analizan múltiples aspectos del tema general. Así, se ocupa del "toyotismo", de la historia de Minitel en

Francia, de los efectos sobre el empleo de las tecnologías de la información, del feminismo en Taiwan...por citar sólo algunos ejemplos tomados al azar.

No es, ni sería posible que lo fuera, una descripción completa del mundo actual, pero sí es algo que aunque posible es extremadamente complejo: describir de forma significativa esa realidad empleando una enorme cantidad de datos muy diversos, y ofreciendo como se decía, un cuadro coherente. Por supuesto, abundantes cuadros y tablas sirven como recursos adicionales de información.

Sólo esto sería ya mucho, pero lo más interesante es que la organización de toda esa información procede del empleo de un esquema teórico de interpretación que se muestra extremadamente eficaz, una "teoría exploratoria" como el autor la denomina, que demuestra servir para lo que se supone que deben servir las teorías.

No obstante, antes de entrar a discutirla, conviene que nos ocupemos de la segunda razón por la que *La Era de la Información* supone una contribución de máxima relevancia: la actitud intelectual de Castells. Y ello porque esa actitud está a la base de la teoría empleada y la configura completamente.

Él parte de que estamos no sólo en un tiempo de cambios profundos, es más ni siquiera se trata de una época, ésta nuestra, de transición; considera, con mayor contundencia, que estamos en una discontinuidad histórica. Es decir, ante un conjunto de procesos (en los que intervienen

elementos y factores diferentes) que marcan el rápido final de una etapa y conducen a la formación de una nueva era (en lo económico, social y cultural) completamente distinta de lo anterior.

Castells no recurre a esta analogía, pero podría decirse que estamos ante un cambio de dimensiones comparables al que supuso la agricultura, primero, y la industria después. Ya hace algunos años que Toffler acuñó los términos "primera ola" para referirse a las transformaciones a que dieron lugar las técnicas agrícolas, "segunda ola" para lo mismo en relación con la Revolución industrial, y "tercera ola" para el cambio inducido por las nuevas tecnologías.

Las Revoluciones Agrícola e Industrial abrieron las Eras Agraria e Industrial, la Revolución Informacional, las tecnologías de la información, están abriendo una nueva Era, la de la Información.

Las dos grandes revoluciones socioeconómicas, socioculturales y sociopolíticas supusieron también discontinuidades históricas, abrieron la diferencia entre un "antes", y un "después" en el que todo fue muy diferente de como solía ser. Pero la Era de la Información, en la que ya estamos, tiene una diferencia muy importante: ha advenido en un espacio de tiempo muy corto y simultáneamente en todo el planeta.

Se trata, por tanto, de una discontinuidad histórica que se ha abierto ante nuestros pies, casi de repente. Un cambio profundo y además muy rápido (y que se acelera de continuo), lo cual añade caracterís-

ticas peculiares al proceso de transformación social.

Castells sitúa el factor fundamental de ese cambio en las tecnologías de la información, y se propone en su investigación, describir el nuevo mundo que se ha formado a partir de su impulso.

La rápida disolución de los antiguos ejes y centros, y su reestructuración no en otros sino en formas nuevas de organización, aún en período de emergencia, supone (como en todo cambio profundo del mundo) una crisis de las ideas. Una crisis en la cual caben dos tentaciones: ir demasiado despacio (es decir, adoptar posiciones reformistas) o ir demasiado deprisa (esto es, dar todo por concluso).

Una época se acaba, los ejes que la conformaban se diluyen, los centros que la estructuraban se disgregan, aparecen nuevas formas descentralizadas, diversificadas, fluidas... todo parece que se acabó: la Historia, la Razón, el Sentido...

El fin del milenio ha coincidido con el fin de una Era, y no parece sino que a muchos les corre prisa destruir los últimos vestigios. Como dice Castells, *confundidos por la escala y el alcance del cambio histórico, la cultura y el pensamiento de nuestro tiempo abrazan con frecuencia un nuevo milenarismo. Los profetas de la tecnología predicán una nueva era (...). La cultura y la teoría postmoderna se recrean en celebrar el fin de la historia y, en cierta medida, el fin de la razón, rindiendo nuestra capacidad de comprender y hallar sentido, incluso al disparate* (vol. 1, pg. 30).

Castells toma distancia contra *estas corrientes de destrucción* y se opone a las diversas formas de nihilismo intelectual, de escepticismo social y de cinismo político (vol. 1, pg. 30). Se trata, precisamente de no rendir la capacidad de comprensión y de hallar sentido, y eso tiene de valioso la actitud intelectual con la que se ha escrito *La Era de la Información*.

Pero del mismo modo se distancia Castells de la "ortodoxia" liberal o marxista, es decir, se niega a adoptar fórmulas de racionalización general debidas a estructuras sociales que son las que están cambiando.

De esta manera, aunque lo que pretende es hallar nuevas pautas, describir según esquemas nuevos y, en definitiva, entender, el autor no está dispuesto a una perspectiva reformista, no se aviene a modificar antiguas fórmulas teóricas para permitirles sobrevivir no ya al cambio sino ignorando el cambio. Mas con todo, su compromiso intelectual es con el espíritu científico: *Y, sí, creo que a pesar de una larga tradición de errores intelectuales a veces trágicos, que observar, analizar y teorizar es un modo de ayudar a construir un mundo diferente y mejor* (vol. 1, pg. 30). He aquí toda una declaración de intenciones, extraída de la misma página en la que Castells define su actitud: *Creo en la racionalidad y en la posibilidad de apelar a la razón, sin convertirla en diosa. Creo en las posibilidades de la acción social significativa y en la política transformadora, sin que nos veamos necesariamente arrastrados hacia los rápidos mortales de las utopías absolutas (...). Y propongo la hipótesis de*

que todas las tendencias de cambio que constituyen nuestro nuevo mundo están emparentadas y que podemos sacar sentido a su interrelación.

Podemos entender el mundo, podemos actuar en él, de manera que nuestra acción no sea irrelevante, y podemos actuar políticamente para mejorarlo. Se trata de la postura de un "moderno", pero de la Modernidad saneada por la prudencia y por el rechazo de los absolutismos y de los utopismos.

La única forma de describir este nuevo mundo de modo que nos sea inteligible es mediante una hipótesis, esto es, mediante un esquema teórico tentativo que ofrezca la posibilidad de llevar los hechos y procesos a un modelo de comprensión. Una "teoría exploratoria" como la llama Castells, la propuesta de unos principios de interpretación que nos permitan pensar lo que pasa y adelantar ideas sobre cómo pasa y por qué.

En tal sentido, *La Era de la Información* aborda el análisis de la economía, de la sociedad y de la cultura de nuestro tiempo, a partir de la base de que, por debajo de la aparente dispersión y fragmentación, por debajo de lo efímero y cambiante, hay una estructura, hay un complejo de interrelaciones describibles.

Castells aborda esa descripción con un esquema teórico según el cual esa estructura tiene dos tramas: la reorganización social en formas y modelos reticulares (a partir de las transformaciones inducidas por las tecnologías de la información) y los procesos de búsqueda y definición de la identidad. Hay dos conceptos

fundamentales: Red y Yo. La estructura de la realidad social se está componiendo mediante la combinación de ambos tipos de procesos.

Como decíamos, *La Era de la Información* es una contribución magnífica a la descripción de nuestra realidad actual, y es también una no menos excelente aportación desde el punto de vista de la interpretación de esa realidad. Pero asimismo es una obra del mayor interés en el campo de estudio sobre las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Y ello porque lleva a cabo un análisis y una reconstrucción de la interacción entre la tecnología de la información y los procesos de transformación social, pero desde una óptica que aporta un punto de vista completamente correcto, a nuestro juicio, si es que se quiere entender realmente las interrelaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Ese punto de vista consiste en el abandono de los modelos rígidos de determinación. *Por supuesto, la tecnología no determina a la sociedad. Tampoco la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico, ya que muchos factores, incluidos la invención e iniciativa personales, intervienen en el proceso de descubrimiento científico, de innovación tecnológica y de aplicación social, de modo que el resultado final depende de un complejo modelo de interacción* (vol. I, pg. 31).

Castells es demasiado buen sociólogo como para ser sociologista, mejor dicho, es demasiado buen científico como para hacer "ismos", sociologismo o lo que sea. Por

supuesto que la Ciencia y la Tecnología no son sólo lógica y factores internos. Por supuesto que tampoco son sólo productos sociales y contextos externos.

Su planteamiento consiste en considerar la Revolución de las tecnologías de la información como factor desencadenante (y constituyente) de una serie de profundas transformaciones sociales, que han dado lugar a dos tipos de procesos: por una parte a procesos de reestructuración en función de las nuevas bases materiales proporcionadas por estas tecnologías; por otra, a procesos de desestructuración de los marcos de organización, referencia y poder anteriores.

El primer tipo de procesos estaría marcado por la adopción de modelos no sólo descentralizados sino reticulares, el segundo por la agudización de los procesos de afirmación y búsqueda de la identidad.

Lo que Castells no hace es reducir la Revolución de las tecnologías de la información a proceso social, ni tampoco los procesos sociales a modificaciones causalmente entendidas a partir de cambios en la base material o, sólo, en función de factores relacionados con la identidad, la autonomía del yo, etc.

Ahora bien, eso no quita para que el cambio social no pueda ser considerado como una transformación, en gran manera revolucionaria y no gradual, puesta en marcha por un acontecimiento. Éste no es otro, para Castells, que la Revolución en las tecnologías de la información, que el sitúa no ya en la aparición de determinadas innovaciones técnicas

en las comunicaciones o en el proceso de la información, sino en la convergencia entre Biología, Electrónica e Informática.

Es decir, en el hecho de que la microelectrónica, la informática, la optoelectrónica, las telecomunicaciones y la ingeniería genética forman un sistema convergente de tecnologías, que a su vez sirve de núcleo para el descubrimiento o la innovación en otras áreas científicas o tecnológicas, sirviendo como un *interfaz* que las conecta y, por tanto, ejerce un efecto sinérgico sobre todo el conjunto.

De este modo, lo que tenemos es un cambio de paradigma tecnológico (y con él una transformación social, económica y cultural a gran escala), tenemos el paso de un paradigma en el que la cuestión central es la energía barata, a otro basado en la información barata.

Se entiende que se trata del factor central de la producción (y por tanto del poder y de la cultura), en el paradigma anterior todo dependía de la disponibilidad (en términos de obtención, distribución y empleo) de la energía. De aquí hemos pasado a que el factor crucial resida en la disponibilidad, obtención, distribución y empleo de la información.

El nuevo paradigma tecnológico se caracteriza por una serie de rasgos (vol. 1, pgs. 88-89), el primero de los cuales consiste en que la información es la materia prima: no se trata de que la información permita actuar técnicamente, sino que la tecnología permite operar sobre y con la información.

Pero, en segundo lugar, la información penetra todas las actividades humanas, con lo que el nuevo medio tecnológico influye (que no determina, como apostilla Castells) sobre todos los procesos de la existencia, individual o colectiva.

Una organización reticular es ahora posible, precisamente porque las tecnologías de la información no necesitan centros, hacen innecesario que la organización se plasme topológicamente en centro y periferia, o según escalones jerárquizados.

En cuarto lugar, las tecnologías de la información no sólo permiten una distribución reticular sino una "geometría variable" de la red, es decir, una organización flexible y adaptable.

Por último, otro rasgo característico del nuevo paradigma es la convergencia entre tecnologías específicas. La especialización no es así, como venía siendo en la investigación científica y tecnológica, diversificación en el sentido de segregación, sino especialización dentro de un sistema integrado.

Naturalmente la idea directriz es que, si toda innovación tecnológica de envergadura supone una constelación de cambios sociales y culturales, el hecho de que se trate de tecnologías de la información, dado que ésta impregna toda actividad humana, supone un proceso de cambio a escala global.

A partir de aquí el trabajo de Castells sigue por dos cauces diferentes. Partiendo de que la clave de los nuevos procesos globales es la tensión bipolar entre la globalización

(Red) y la identidad (Yo), el volumen 1 se dedica a las nuevas formas de organización social, en tanto que el volumen 2 se ocupa de los movimientos sociales. El Volumen 3 viene a ser, de alguna forma, una aplicación de esa doble perspectiva al escenario geopolítico.

Proseguir con un comentario de lo tratado en ellos se hace imposible, por la razón ya mencionada: amplitud y diversidad de los temas que se tocan, lo que no quiere decir que no se mantenga el hilo conductor del análisis que hemos descrito.

A nuestro juicio, el análisis de Castells es más penetrante que el de los clásicos del postindustrialismo, como Bell o Touraine. Los dos esbozaron ya la idea de una sociedad basada en el conocimiento, y los dos también acudieron al modelo de una tensión bipolar para explicar el principio dinámico del cambio social.

Bell empleaba la tensión entre economía y cultura, Touraine acudía a la que se da entre los procesos de racionalización y subjetivación.

Nos parece más interesante el planteamiento de Castells porque si Bell o Touraine están entendiendo el proceso en términos de cambio de eje en la estructura social, Castells describe una modificación profunda en la propia geometría de esa estructura. Es más, se trata, precisamente de que si la información se convierte en eje, entonces lo que no hay es una configuración axial, sino reticular y además en flujo constante.

Por lo tanto, Castells no describe sólo un cambio de sociedad, el paso de la sociedad industrial (organizada

en torno a la producción de bienes y a la racionalización de esa producción) a otra postindustrial (organizada en función de las nuevas posibilidades de las tecnologías de la información). Describe una discontinuidad histórica, un cambio de era, como ya se ha dicho. Y la caracteriza como un cambio cualitativo en la experiencia de la humanidad, es decir, como una modificación profunda de la acción social (entendida como el modelo de las relaciones entre naturaleza y cultura).

Como dice Castells, la primera fase vino determinada por el dominio de la naturaleza sobre la cultura, con lo cual el problema básico de la acción era la supervivencia. La segunda fase, el segundo modelo de relación, se constituyó en la modernidad, con el dominio de la cultura sobre la naturaleza, de manera que la acción consistía primordialmente en la conquista de ésta.

La nueva era, la Era de la Información, se caracteriza, para Castells, porque la naturaleza se ha incorporado a la cultura (una vez dominada) y ésta hace referencia a sí misma. Con ello tenemos un modelo estrictamente cultural de la interacción y organización sociales (vol. 1, pgs. 513-514).

Como resumen del análisis que realiza Castells podemos acudir al que él hace a comienzos del volumen 2: *La revolución de las tecnologías de la información y la reestructuración del capitalismo han inducido una nueva forma de sociedad, la sociedad red, que se caracteriza por la globalización de las actividades económicas decisivas desde el punto de vista*

estratégico, por su forma de organización en redes, por la flexibilidad e inestabilidad del trabajo y su individualización, por una cultura de la virtualidad real construida mediante un sistema de medios de comunicación omnipresentes, interconectados y diversificados, y por la transformación de los cimientos materiales de la vida, el espacio y el tiempo, mediante la constitución de un espacio de flujos y un tiempo atemporal (...). Esta nueva forma de organización social, en su globalidad penetrante, se difunde por todo el mundo (vol. 2, pg. 23).

Pero, como también dice Castells, ésta es sólo una parte de la historia. La otra es la de los movimientos sociales centrados en las búsquedas y en la afirmación de la identidad. El ecologismo y el feminismo son dos de ellos, pero el fundamentalismo religioso o los nacionalismos son otros.

El polo del Yo, frente al de la Red, al tiempo resiste y refleja a su opuesto. Si frente a un mundo globalizado y en flujo, es preciso aferrarse a lo que se es o se cree que se es, ello se hace igualmente mediante una articulación descentralizada y en flujo de los movimientos y agentes sociales.

Castells emprende, como dice, un viaje por el nuevo mundo que se está gestando a golpe de afirmaciones del yo. En ese viaje visita a los zapatistas, a las feministas, sectas, nacionalismos y un largo etcétera. Finalmente, concluye: *Como nuestra visión histórica está tan acostumbrada a los batallones ordenados, las banderas al viento y las proclamas*

de cambio social que siguen un guión, nos sentimos perdidos cuando nos enfrentamos a la sutil penetración de los cambios incrementales de símbolos procesados a través de redes multiformes, fuera de las sedes del poder. En estos callejones traseros de la sociedad, ya sea en redes electrónicas alternativas o en redes populares de resistencia comunal, es donde he percibido los embriones de una nueva sociedad, labrados en los campos de la historia por el poder de la identidad (vol. 2, pg. 402).

Pero, obviamente, un análisis y una descripción del cambio social global, exigía ocuparse también de procesos que están adquiriendo una importancia geopolítica creciente, y que puede llegar a ser crítica. De ello se ocupa Castells en el Volumen que cierra su obra: *Fin de Milenio*.

Como no puede ser por menos se ocupa del colapso de la Unión Soviética, del escenario geopolítico y geoestratégico del Pacífico, así como de la aparición del Estado-Red en lo que hace a la unificación europea. Junto a eso se destaca como fenómeno global, es decir, como nuevos procesos de relevancia crucial en la nueva sociedad a nivel global, por un lado la criminalidad y por otro la exclusión y la pobreza.

Este volumen se cierra con unas conclusiones que permiten recoger en un cuadro sintético todo lo anterior. La mirada que Castells nos ha permitido al panorama del nuevo mundo no termina con un pronóstico pesimista u optimista, es más, no termina con un pronóstico: *en el siglo XX los filósofos han estado intentando cambiar el mundo. En el*

siglo XXI, ya es hora de que lo interpreten de forma diferente. De ahí mi circunspección, que no indiferencia, sobre un mundo turbado por su propia promesa (Vol. 3, pg. 393).

FERNANDO J. GONZÁLEZ
Y MANUEL PAVÓN.

Giovanni Sartori. *Homo videns. La sociedad teledirigida*, Madrid, Taurus, 1998, 159 pgs.

Esta obra de G. Sartori es un alegato, una acusación y una advertencia. Y que esté teniendo un éxito considerable indica que conecta con una inquietud bastante extendida. Su discusión se centra en la revolución de las tecnologías de la comunicación, pero su alegato está dirigido a la TV. Así que cualquiera que haya sentido la habitual repugnancia ante las sandeces, bazofias y groserías que produce nuestra TV, no puede sino simpatizar con el empeño de Sartori. Ciertamente que hay televisiones y televisiones, y que las públicas francesas y británicas, incluso algunas privadas de estos países, tienen un nivel de atrofia cerebral mucho menor que las televisiones italianas y españolas. Pero, sea como fuere, el fenómeno es global.

De todas formas, Sartori tiene el acierto, y quizás esté ahí uno de los méritos más importantes de su libro, de diferenciar tres aspectos: el conte-

nido emitido por la TV, el control de ésta (y por tanto de su contenido), y el instrumento mismo, esto es, el carácter específico de esta tecnología. El problema cultural y político, e incluso más allá: antropológico, del que se ocupa el autor tiene que ver, no con quiénes y cómo se controlan las TV o qué contenidos reproducen éstas, sino con la operación misma que realiza una tecnología, en este caso, la televisión.

Para Sartori, la aparición y el desarrollo de la TV ha supuesto un cambio cultural muy profundo. Está claro, toda tecnología de cierta envergadura produce cambios sociales y, por lo tanto, culturales. Así pasó con la máquina de vapor, con el motor de combustión interna, con los plásticos o con la rueda. Pero cuando se habla de técnicas de comunicación, esto es, de técnicas que permiten reproducir, transmitir y emplear información, en una palabra: comunicar, hacer común la información, entonces el cambio es de mayor calado todavía, porque modifica la propia naturaleza del ser humano.

Y a ello apunta el autor de *Homo videns. La sociedad teledirigida*, al cambio producido en los seres humanos a partir de la TV. Para él hay un antes y un después. La TV supone un cambio cualitativo en el hecho de la comunicación y, ciertamente que no para mejor. En cierto modo, para Sartori, antes de la TV las innovaciones en las tecnologías de la comunicación fueron, en términos generales, para mejor. Después de la TV, también en términos generales, los cambios son para peor. Como él sostiene, poca o ninguna oposición

encontraron las anteriores innovaciones tecnológicas. Y ello porque mejoraban la comunicación, la TV en cambio la empeora.

Debido a que éste es el planteamiento de base, conviene que antes de reseñar las ideas principales de la obra, se hagan dos observaciones. La primera se refiere a la localización de la TV (y del cambio que ha supuesto) en el proceso de las tecnologías de la comunicación. La segunda referida a la afirmación de Sartori de que no hubo gran oposición a los avances en estas tecnologías porque, antes de la TV, no supusieron un cambio profundo de la naturaleza humana.

Obviamente, la manera "natural" de comunicar información (sean datos, ideas, órdenes, sentimientos, etc.) es el lenguaje, es decir, que la manera natural de comunicar la información que tenemos los seres humanos es hablando. Está claro que hay, en ello, tres factores fundamentales que, además, se interrelacionan: la distancia, la difusión del mensaje y la velocidad de la transmisión del mensaje. El lenguaje natural impone una distancia corta (no más que el espacio que puede recorrer la señal antes de hacerse inaudible); impone dificultades de difusión (un número limitado, por grande que pueda ser, de oyentes y, lo que es más importante, la distorsión que sufre el mensaje al ser transmitido "boca a boca"; finalmente impone una limitación de la velocidad de la transmisión a distancia.

La primera técnica que permitió transmitir información a cualquier distancia y con completa fidelidad fue la escritura. Sobre un soporte (tablilla, papiro, papel o lo que

fuera) podía llevarse la información y comunicarla a distancia con fidelidad. Es más, el mensaje podía ser copiado y, por tanto, se podía aumentar la difusión manteniendo la fidelidad. Ahora bien, la escritura añadió un problema a la transmisión de la información: el coste de esa transmisión.

La imprenta no supuso un avance en cuanto a la distancia o a la velocidad, pero sí y mucho con respecto a la difusión y al coste. Aumentó enormemente la primera y disminuyó lo segundo (lo que reforzaba a su vez las posibilidades de la difusión).

Hasta entonces, no obstante, el problema de la velocidad persistía: un mensaje no podía ser transmitido más rápido que la velocidad del transporte, no podía llegar antes que el hombre, el jinete, el cochero de diligencia, o el marino que lo transportaba.

El telégrafo, el teléfono y sobre todo la radio supusieron tecnologías en las que la transmisión de la señal era instantánea, y por tanto la comunicación tenía lugar en tiempo real. Los problemas de distancia, difusión y velocidad desaparecieron prácticamente, y a un coste muy bajo. Pero además, por primera vez en la historia de la humanidad, la información se comunica no en el pasado sino en el presente, e incluso en el futuro. Por carta puedo informar de que acaba de sucederme algo hace unos minutos, cuando el receptor la tenga en su poder sabrá que hace días acababa de pasarme algún acontecimiento. Por teléfono podría saberlo al mismo tiempo, y por radio lo mismo.

Hay, por tanto, un hecho que Sartori no tiene en cuenta: que toda técnica de comunicación supone una codificación y, por consiguiente, una decodificación del lenguaje. La escritura y el telégrafo, por supuesto; pero el teléfono y la radio también, porque la comunicación natural no consiste sólo en fonación y audición del habla. La cuestión está, pues, en que la TV simplemente no codifica la información ni exige una decodificación. De alguna forma nos devuelve a un estado natural de comunicación: no sólo hablamos sino que vemos, y además con lo conseguido por las tecnologías de la comunicación: sin distancias y a bajo coste (esto es, con máxima difusión y velocidad). De ahí la expresión *aldea global*. Todo el mundo y todo en el mundo está a la misma distancia que en una aldea, puedo ver y puedo oír sin distancia. Y todos podemos hacerlo, y en el mismo momento que sucede.

Por otra parte, afirma Sartori que las técnicas y tecnologías anteriores a la TV despertaron poca hostilidad. No es así en la Escuela de Frankfurt, por ejemplo, para algunos de cuyos integrantes la radio y el cine eran abominaciones y los dibujos animados puro fascismo. Pero mucho más interesante que esa hostilidad es el análisis de McLuhan acerca de cómo cambió la naturaleza del ser humano (sus hábitos intelectuales e incluso sus facultades, como la memoria) la invención de la imprenta, primero, y cómo lo hará la era electrónica. No sólo la TV sino toda técnica o tecnología de la comunicación ha cambiado al hombre.

Para Sartori, empero, no es así porque antes de la TV las tecnologías se basaban en el lenguaje, transmitían palabras. La televisión, en cambio, transmite imágenes. Y ello está produciendo un nuevo tipo de ser humano, como él dice, es más: está produciendo la desaparición del *homo sapiens* y la aparición de un *homo videns*.

A partir de esta tesis central, la argumentación seguida por el autor puede seguirse en tres direcciones, a saber: el núcleo mismo de su afirmación acerca del cambio de naturaleza humana producida por la TV; el análisis de las consecuencias para la educación (es deliciosa la expresión que emplea: video-niño) y para la formación de la opinión pública en asuntos políticos; por último, la incidencia de la *videocracia* para la gestión política democrática.

En las dos últimas, a mi entender, su análisis es por completo certero, y a este respecto me limitaré a mencionar cuatro aspectos: la subinformación proporcionada por la TV, que produce la opinión que ella misma crea; la aparición de pseudo-acontecimientos, es decir, el hecho de que algo sucede (y permanece en el horizonte perceptivo de las gentes) no sólo *si hay* una cámara que lo grabe, sino *porque hay* una cámara (no he podido evitar recordar las cataratas de solidaridad que se producen con somalíes, bosnios o ruandeses...mientras las televisiones están por allí; una vez que se van, el sufrimiento sigue siendo el mismo, pero desaparece toda conmoción).

Del mismo modo, atina plenamente Sartori al señalar que una

democracia teledirigida, esto es, una democracia en la que el público tiene la opinión que recibe de la TV, obliga al político a desentenderse cada vez más de los hechos, a menos que sean hechos mediáticos (y, por tanto, otra cosa). Consecuencia de lo anterior: en medida creciente las decisiones se toman, por políticos y votantes, en función de movimientos efímeros pero intensos de emocionalidad.

Pero si en todo esto su diagnóstico es certero, y debería hacernos pensar muy seriamente sobre el fenómeno, la hipótesis de partida me parece mucho menos sólida. Como ya he mencionado, la idea es que la TV está produciendo un nuevo tipo de ser humano: el *homo videns*. Lo cual es debido a que la TV transmite imágenes y por tanto convierte al mundo en algo visualizable y al hombre en alguien que visualiza. Ahora bien, como él dice, el acto de ver atrofia la capacidad de entender.

El nuestro no es, o quizás sea mejor decir que no era, un mundo de imágenes sino de símbolos, afirma Sartori. Por eso lo propio del hombre es su capacidad de abstracción, esto es, su capacidad de entendimiento, su capacidad de moverse en un mundo de inteligibles que, con la TV, está siendo sustituido por un mundo puramente sensible. El hombre que piensa y simboliza está siendo exterminado por la TV, la cual alumbró un hombre que ve, que tele-ve, para emplear la expresión de Sartori.

En esto, como decía, la argumentación de Sartori en un poco más débil. Por dos razones.

La primera es que un cambio en la *naturaleza humana* no puede ser visto sino desde una perspectiva sociocultural, es decir, en el contexto de un cambio social y cultural. Yo creo que es acertado apuntar el papel central de la TV en todo esto, pero también pienso que es insuficiente sostener que la televisión es el único factor. No lo es. Por ello habría que relacionar la tecnología de la comunicación con los procesos culturales y sociales en que se desarrolla. Ciertamente los pone en marcha, en gran medida, pero no es menos cierto que existe una interacción.

Por último, no es exacto que la TV transmita imágenes, transmite, como la comunicación natural, imágenes y palabras, una síntesis de las dos cosas, si bien con el soporte principal en la imagen. Por tanto, como señalaba antes, no codifica la información, es decir, no la ofrece mediante una abstracción, por el contrario, lo hace mediante una inmediatez que no precisa ser decodificada. El asunto, pues, es que el instrumento no puede separarse de sus contenidos ni del control de éstos (como hace Sartori), el mensaje no es sólo el medio, aunque sea en gran parte el medio.

Por tanto, aunque sea un acierto centrarse en el instrumento, en la tecnología, parece que Sartori pudiera haber atendido algo más a la conexión de ésta con el contexto social y cultural.

La cuestión reside en que la TV ofrece una información que puede ser recibida pasivamente, incluso más: sólo pasivamente puede ser recibida. Y además una información

que es unidireccional y que está seleccionada en función de su efecto inmediato sobre la sensibilidad y no sobre la racionalidad. El mejor ejemplo es la publicidad televisiva (a la que se conforma toda la TV, por otra parte): emplea la imagen y la palabra para producir una reacción, no una intelección. En resumen, no creo que

tengamos un nuevo *homo videns*, tenemos aldeanos globales que reciben pasivamente y que, por eso, son teledirigidos, o sea, dirigidos por la tele.

MANUEL PAVÓN