

La metáfora computacional: el mito de la replicación artificial del hombre y el orden social (Una crítica desde la perspectiva de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad)¹

Desde la perspectiva de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, la tecnología se muestra en una doble vertiente: como instrumento de construcción de la realidad y como creadora de imágenes y modelos a través de su empleo como metáfora. Ambos aspectos serán analizados y contrastados en este artículo con referencia a la informática, disciplina que aparece como paradigma o tecnología semillero cuya introducción fertiliza otros campos tecnológicos y científicos. Se establece así una nueva línea interdisciplinaria de investigación social y filosófica de la informática, analizando la metáfora del computador como una imagen de la identidad del hombre y como metáfora de control de la sociedad.

Javier BUSTAMANTE DONAS

Introducción

Hubo un tiempo, antes de la *muerte de la naturaleza*, en que el hombre proyectaba su propia imagen sobre el resto del universo: Culturas primitivas que disponían el ordenamiento de sus aldeas en forma de ser humano, antiguas civilizaciones que leyeron los cielos en forma de héroes y bestias, creando la colosal mitología de las constelaciones. Los seguidores de PARACELSO discutiendo las resonancias entre el cuerpo humano y el *cuerpo* colectivo del universo. Son metáforas antropomórficas, orgánicas o biológicas.

La llegada de la revolución científica a la civilización occidental atenuó todas estas prácticas, sustituyendo las viejas metáforas con conceptos mecanicistas. Se comenzó concibiendo el universo como un inmenso mecanismo de relojería, y el mismo modelo acabó siendo aplicado a animales y hombres. Aún cuando HOBBS en *Leviathan* empleó una metáfora antropomórfica para describir la relación entre gobierno y sociedad en términos de la interacción entre la cabeza y el cuerpo, no debemos olvidar que estaba empleando un modelo mecanicista que hacía explícita referencia al cuerpo humano como una máquina com-

pleja. HARVEY concebía el corazón como una bomba, DESCARTES y LAMETTRIE al hombre como autómatas, y así otros mucho más ejemplos podrían ser citados.

Con la revolución industrial, este impulso mecanicista cambió ligeramente de rumbo. Como CECILIA TICHU muestra en *Shifting Gears*, pronto se hicieron comunes las referencias a los seres humanos como dinamos y otros dispositivos electromecánicos propios de la era industrial. Cuando alguien mostraba síntomas de locura, tenía un *tornillo suelto*. Cuando se estaba cansado o falto de energías, era porque a la máquina se le había *acabado el vapor (out of steam)*. WALTER LIPMANN tomó de la terminología propia de la industria tipográfica el término *estereotipo* para referirse a juicios generales mal fundados sobre razas u otros grupos sociales. La llegada de la electricidad también supuso un nuevo aluvión de imágenes tecnológicas para expresar estados internos. Así, se puede *estar con las pilas bajas*, o *desconectado* de lo que se está hablando, tener un *cruce de cables* cuando hacemos algo difícilmente explicable, o recibir un *shock* cuando algo nos sorprende fuertemente.

En las últimas décadas hemos podido contemplar la aparición de diversas variantes de imágenes relacionadas con los desarrollos científico-tecnológicos de moda en cada momento. Dada la extensión por todas las capas del tejido social que caracteriza la evolución de la informática, las metáforas tecnológicas más populares son aquéllas que de una forma u otra

retratan la mente humana como si fuese un computador. Dado también que ha sido en países de habla inglesa donde la informática ha tenido un impacto más temprano y profundo, es en el idioma inglés donde toda esta carga metafórica se hace más evidente. Ya no se habla de estar *out of steam*; ahora es *tener los circuitos sobrecargados (overloaded circuits)*. Mis dos hemisferios cerebrales son *data banks*, y cuando no hay solución para una situación, es mejor *reinicializar (reset)*. De alguien que tiene un criterio inflexible se dice que está *harwired* (algo así como ser *de programa fijo*), que se traduce de forma menos literal pero más correcta por una metáfora ciclista: ser *de piñón fijo*. En el mundo de la ciencia, esta tendencia se ha manifestado en la creación de modelos de la mente basados en la metáfora computacional, lo que permite investigar cómo replicar un día dicha estructura en forma de circuitería electrónica. Este tipo de metáforas tienen también dimensiones sociales y políticas, cuya explicitación es uno de los objetivos de este artículo.

Más recientemente aún, las metáforas computacionales han tomado un rumbo diferente. Quizá como parte del creciente *holismo* que puede apreciarse en la ciencia, algunos campos de la informática, especialmente la bioinformática y la inteligencia artificial, han comenzado a aplicar otra vez metáforas de corte biológico a programas y computadores. Una de las más comunes es el concepto de *redes neuronales*, aunque también existen otras imágenes orgánicas que vere-

mos en el apartado sobre metáforas biológicas y computacionales.

Todas estas instancias reflejan algo más que simples curiosidades lingüísticas. El uso de una metáfora u otra implica ciertos preconceptos epistemológicos sobre lo que una entidad dada realmente es, y sobre lo que puede propiamente llegar a ser. A partir de este punto analizaré diferentes aspectos que nos permitirán construir una visión atípica de la informática, destacando una interpretación de la misma desde sus orígenes, desde la historia social, su influencia en las ciencias del comportamiento y en los modelos de organización social, la conexión entre metáforas biológicas y computacionales y, finalmente, el debate creado a este respecto entre el cognitivismo y las posturas sociológicas. En definitiva, el computador como metáfora de identidad y control.

El computador como instrumento y metáfora

La capacidad transformadora de la tecnología se muestra en una doble vertiente: tecnología como instrumento de construcción de la realidad y como creadora de imágenes y modelos a través de su empleo como metáfora. Ambos aspectos serán analizados y contrastados en este artículo con referencia a una serie de desarrollos contemporáneos en tecnología material e intelectual, entre los cuales la informática —y en especial la inteligencia artificial— aparece como paradigma o *tecnología semillero*, cuya introduc-

ción fertiliza otros campos tecnológicos y científicos, provocando cambios cualitativos en los mismos.

La informática, entendida en este sentido amplio, es la conjunción de una serie de procedimientos lógico-matemáticos, técnicas de organización y optimización de sistemas y dispositivos electrónicos y electromecánicos que permiten la puesta en marcha y aplicación de dichos desarrollos teóricos. Todos ellos, de manera conjunta, han tomado cuerpo en la clase de aparatos conocidos como *computadores* u *ordenadores*.

El término computador se ha extendido y popularizado fundamentalmente como derivación del vocablo anglosajón *computer*. Dicho término proviene etimológicamente del verbo latino *computare*, que hace referencia originariamente a los cálculos necesarios para averiguar en qué día del año caen las fiestas móviles del calendario. A partir de este significado original se ha generado otro más específico, connotación reducida del anterior, que hace referencia a los cálculos realizados en función de un algoritmo, es decir, un procedimiento o método cuantitativo de resolución de problemas en un número finito de pasos.

En el mundo hispanohablante se ha empleado con mayor frecuencia, aunque no necesariamente con mayor precisión conceptual, el término *ordenador*, quizá como contrapunto a las primeras metáforas que en el mundo anglosajón apuntaban al computador como *cerebro electrónico* (*electronic brain*), expresión que reflejaba el optimismo científico sobre la posibilidad

de construir una máquina que pudiera ser calificada de pensante o inteligente. Una cultura como la nuestra, quizá menos proclive a depositar una sólida confianza en el poder de la ciencia y la tecnología ("Que inventen ellos", decía Unamuno), y más hacia la realización de valores tradicionalmente considerados humanistas, impugnó en sus metáforas cotidianas la posibilidad de ser imitados por una simple máquina, y adoptó otra concepción que reducía el papel del computador a ser mero *ordenador*; es decir, limitaba su poder a la simple operación mecánica de ordenar datos y secuencias numéricas, lo cual, por otra parte, tampoco hace justicia al enorme poder transformador de dicho instrumento. De hecho, son las culturas mediterráneas las que han adoptado este término, mientras que la transliteración del inglés *computer* se ha extendido hasta un nivel de cultura global, dado que aquéllos que poseen los instrumentos más poderosos de tratamiento de la información son también quienes controlan el nuevo orden internacional. Por otra parte, el lenguaje de la informática está fundamentalmente basado en términos prestados del inglés, idioma materno de aquéllos que la desarrollaron en primer término y en mayor medida.

En los debates actuales sobre la informatización de la sociedad y los aspectos filosóficos y sociológicos de la inteligencia artificial se manifiesta el esfuerzo que llevan a cabo filósofos y científicos sociales para aportar nuevos elementos para la comprensión de la naturaleza y el impacto de una tec-

nología que propone imágenes y modelos de cómo el ser humano y la sociedad deberían ser y funcionar. También parecen a menudo olvidados los factores sociales, culturales e históricos que deberían jugar un papel vital en dicho proceso de tecnificación. No es fácil identificar dichos elementos ni contamos con un buen conjunto de herramientas de análisis, quizá porque durante muchos años las ciencias sociales y las humanidades han considerado a la técnica como objeto de reflexión de segunda categoría. Por eso este artículo se plantea como un trabajo interdisciplinario, y abierto a discusión, que pueda ayudar a abordar desde la perspectiva de los estudios sociales de ciencia y tecnología un problema vivo, un objeto en movimiento, como es el papel de la tecnología como instrumento y metáfora en nuestros días.

Desde luego, no resulta particularmente fácil reflexionar sobre lo que está en continuo cambio, y menos cuando el futuro parece estar anticipándose, dado el ritmo vertiginoso del avance tecnológico en nuestros días. Todo ello se agrava cuando también cambia el que reflexiona, lo que produce una serie de problemas que van desde la *anomia* como ausencia de puntos vitales de referencia hasta la inserción necesaria del sujeto en el objeto de análisis, ya que el ser humano forma parte también de la realidad construida a través de la transformación tecnológica. En la vida práctica cada vez son menores las motivaciones para la reflexión, cuando precisamente la imperiosidad e inmediatez de

estímulos nos obliga a responder a demandas de todo tipo con un lapso menor para la evaluación de alternativas, sin apenas posibilidad alguna de evitar decidir o hacerlo en función de parámetros distintos a los planteados. Es decir, cuando cada vez es más difícil cuestionar los valores involucrados o los propios términos de la elección.

El análisis global de la metáfora del computador se compondría de cuatro partes. En la primera, desarrollada en este artículo, se establecen las bases para un abordaje de la tecnología informática desde los estudios sociales de ciencia y tecnología, argumentando la especificidad necesaria de dicho tratamiento. El computador será considerado como *texto*, leyendo en él cómo su estructura y función no sólo desvelan características esenciales de nuestra forma de trabajar, de vivir el ocio y de relacionarnos con el entorno, sino que también ocultan su historia, el proceso de investigación y desarrollo que ha llevado a su diseño, producción y puesta en uso, la biografía y los intereses de aquéllos que lo concibieron y fabricaron.

A continuación se deberían estudiar los orígenes mitológicos, religiosos y filosóficos de la metáfora computacional. La significación filosófica y social del computador no puede desgajarse de las propias raíces del proceso de innovación que ha conducido al estado actual de la informática y, al igual que ocurrió como la química, que nace a partir de la semilla de la alquimia, la informática tiene también unas raíces mitológicas que no deben quedar en el olvido. Muestro también cómo

la reflexión sobre los autómatas se retrotrae a períodos anteriores en muchos siglos al nacimiento de la informática y la robótica.

La tercera parte haría referencia al computador como creador de modelos de organización social, es decir, como metáfora de orden y control. Existen argumentos que debilitan la concepción tradicional de la informática. La historia reciente de la computación también nos ofrece claves para su interpretación, ya que el computador no llegó en un momento cualquiera, sino que fue desarrollada en un momento de crisis de control en el que las operaciones propias de las organizaciones burocráticas iban haciéndose más y más complejas, demasiado difíciles de controlar.

Por último, esta visión global se completaría con el análisis del computador como metáfora de identidad del hombre, estudiando la metáfora del computador tal y como ha sido propuesta por la psicología cognitiva y la Inteligencia Artificial. ¿Cómo ha sobrevivido hasta hoy en día la metáfora computacional a pesar de la evidencia de profundas diferencias entre computadores y mentes? El comportamiento atípico de la metáfora del computador consiste en seguir vigente a pesar de las sustanciales diferencias existentes entre el computador y el cerebro. La elección de un modelo mecanicista, cibernético o computacional de la mente no está basada sólo en razones científicas y técnicas, sino también en consideraciones históricas y preferencias políticas y culturales. Lo mismo ocurre con los modelos biológicos aplicados

a los computadores, y trataré de mostrar la inseparabilidad de ambos modelos. También se pueden estudiar las metáforas alternativas, bien dominantes en una parcela concreta de la inteligencia artificial, o bien con potencialidad de ser útiles para resolver los problemas originados por la aceptación de la metáfora del computador. Quedaría también por ver cómo el estudio de la forma en que se construye la metáfora del computador tiene una especial importancia a la hora de entender el antagonismo entre dos modos de entender la realidad humana: el *cognitivismo*, que reduce la interpretación de la actividad intelectual del hombre a la interacción de procesos de corte cognitivo, y la *sociología del conocimiento científico*, que parte de una concepción del pensamiento como un elemento de carácter social, no reducible a la esfera de lo cognitivo. El desarrollo de estas cuatro perspectivas excede los límites de este artículo. Sin embargo, en el tratamiento de la primera de ellas podrán apreciarse las claves que pueden aplicarse para el tratamiento de las demás.

El tratamiento de la informática desde los estudios sociales de ciencia y tecnología

Una de las aportaciones que los estudios sociales de ciencia y tecnología pueden hacer a un análisis de la tecnología informática es precisamente el desvelamiento de dimensiones humanas esenciales en la misma, con

el objetivo de aportar un punto de vista humanístico a la formulación y justificación de pautas de diseño y utilización de la informática como medio para la consecución de fines propiamente humanos.

Una gran parte del trabajo aún por realizar en esta área es la definición de *marcos conceptuales* que permitan aumentar la comprensión de los problemas sociales, políticos y éticos en que la informática está implicada. La otra tarea es la identificación de aquellas áreas en las que la relación entre seres humanos y computadoras es esencialmente problemática desde el punto de vista de las humanidades, ya que existen problemas que se resuelven puramente *internamente* aplicando un análisis técnico y que no son en principio relevantes desde la perspectiva de los estudios sociales de ciencia y tecnología. Dentro de esta categoría entrarían todos aquéllos que pueden resolverse con una modificación estructural, modificación interna o sustitución de algún componente de un sistema informático. ¿Cómo identificar estas áreas en las que dicha intervención es posible e incluso deseable? La marca que caracteriza las áreas donde esta interacción es problemática aparece en aquellos contextos en que el computador crea nuevas posibilidades de acción, o cuando los modelos y metáforas extraídos del mismo perfilan nuestra experiencia del mundo. En ambos casos tendríamos que hacer frente a la emergencia de nuevos valores sociales y nuevos patrones de comportamiento social, lo que justifica en parte que no puedan

separarse las consideraciones éticas y políticas de un abordaje puramente filosófico.

En el primer caso podemos encontrar ejemplos como la biogenética y el Proyecto Genoma Humano en particular, a través del cual se amplía la posibilidad de intervención del ser humano sobre sus propias características genéticas, creando así un poder de autotransformación de la especie que no se contrapesa con una evolución ética paralela. Aquí el tratamiento automático de la información genética da a la acción humana un extraordinario alcance, para cuyo control responsable se precisa un nuevo marco ético, filosófico y social, una reflexión renovada. Si no, corremos el riesgo de pasar por alto los verdaderos cambios que la tecnología computacional causa en nuestra vida, tan inmateriales como el núcleo mismo de la transformación social: la información.

El detonante de estos impactos es la profunda asincronía existente entre un ritmo de innovación tecnológica con una tasa exponencial de crecimiento y la capacidad humana de asimilación, de reflexión, de comprensión de las nuevas situaciones y adaptación a ellas mediante la creación de nuevos valores, normas y estilos de vida renovados, que crece en proporción aritmética —si es que crece. Esta asincronía provoca una divergencia cada vez mayor entre el entorno de la información, que evoluciona tan rápidamente, y la adecuación de las respuestas vitales de los individuos, al quedar obsoletos tanto los sistemas normativos como las estructuras edu-

cativas. Esta *anomia permanente* será una característica fundamental si no de la sociedad de la información, sí al menos del período de transición a ella en que nos encontramos.

En el segundo caso tenemos la aparición de la llamada *realidad virtual* (*virtual reality*)², fenómeno tecnológico por el cual la vivencia de lo que es esencialmente un simple videojuego se hace más y más cercana a los mecanismos de percepción, de tal manera que el concepto de *medio* se diluye, hasta llegar al ideal de una estimulación cerebral directa, eliminando toda mediación entre ojo e imagen, marcando así un patrón de percepción, enseñando al ojo a ver y al oído a oír. La *realidad virtual* crea así un nuevo *unwelt*, una realidad cocinada por el computador que puede llegar a provocar que acabemos olvidando cómo digerir la realidad *cruda*. De alguna forma, esta tendencia ya se puede observar en las vivencias de la conciencia pura de los espectadores de telenovelas y *culebrones*, para muchos de los cuales las aventuras y desventuras de personajes de cartón piedra generan más emociones que lo que le ocurre a la gente de carne y hueso en su vida cotidiana, y se sufre más la tragedia de opereta de los protagonistas de turno que la miseria humana que podemos contemplar día a día con nuestros propios ojos.

Es un movimiento de elusión y escape de un mundo menos moldeable, más generador de frustraciones, que no se puede apagar y encender a voluntad como el televisor o el computador. La reflexión sobre las conse-

cuencias futuras de este movimiento de indistinción entre lo real y lo simulado, lo físico y lo electrónico, tiene su representación perfecta en la película de ciencia ficción *Total Recall* (*Desafío Total* en la versión española), en la que una empresa del futuro está dedicada a grabar en el cerebro, por un módico precio, los recuerdos vívidos de un viaje a lugares donde no se ha estado jamás, de tal forma que se incorpora a la conciencia una vivencia plena equivalente a la estancia en dichos lugares. La trama se centra en la figura del protagonista, que acaba no sabiendo dónde comienzan sus recuerdos genuinos, fruto de su biografía, de su propia experiencia, y los generados artificialmente en su cerebro.

El desarrollo de este tema tendría un camino tortuoso y fuera del alcance de este artículo, pero por lo menos apunta a un fenómeno que me gustaría no dejar de sugerir en el transcurso de la misma: el concepto de texto ha cambiado desde los tiempos de la *Galaxia Gutemberg*. Hoy en día, la publicidad, la comunicación de masas, la ciencia ficción, los aparatos que nos rodean, nos dicen más de lo que somos que otro tipo de *textos* en sentido más tradicional. Los problemas sociales y filosóficos que están pidiendo urgente respuesta no están por ser respondidos, sino más bien por ser reformulados. Leer la tecnología como texto nos permite descubrir lo que cuenta de nosotros mismos, y a la vez pone en evidencia lo que oculta, ya que sólo se muestra habitualmente el producto tecnológico acabado, casi siempre sin referencia alguna a las biogra-

fías de aquéllos que lo hicieron posible ni a las motivaciones que los guiaron, ni a los intereses que promueven.

También es necesario concebir este abordaje como una reflexión en constante movimiento, ya que abarca una serie de tecnologías en permanente evolución. Como campo de estudio complejo y dinámico, desde los estudios sociales de ciencia y tecnología se pueden observar con una perspectiva privilegiada las relaciones entre desarrollos tecnológicos, conceptualizaciones, políticas y valores implicados. Hace tan sólo algunas décadas contábamos con inmensos computadores que pesaban varias toneladas y consumían ingentes cantidades de energía, cuya capacidad de proceso no superaba algunos miles de operaciones por segundo.³ Hoy en día, esta tecnología se manifiesta en forma de computadores personales, redes locales, robots industriales y sistemas expertos. En un futuro próximo tendremos posiblemente que tratar con computadores biológicos, sistemas de inteligencia artificial y robots con apariencia humana. Dada la diversidad de dispositivos y procesos tecnológicos que componen cada una de las llamadas *generaciones informáticas*, necesitamos una serie de principios metodológicos que nos permitan pasar de una generación a otra. Estos fundamentos deben identificar lo que es esencial en la tecnología informática y lo que la diferencia de otras. El avance tecnológico se está produciendo con tal rapidez, con la invención de nuevos métodos de tratamiento de la información, principios de operación y

generaciones informáticas, que un abordaje no esencialista, es decir, que no identificara aquello que unifica y da sentido a todos estos desarrollos, quedaría pronto obsoleto.

Otro de los problemas metodológicos al que nos vamos a enfrentar es su carácter multívoco, ya que existe un espectro de referencias conceptuales relacionadas con el diseño, producción y uso de dispositivos electrónicos, especialmente desde el momento en que estas tareas han quedado bajo la influencia de la lógica, las matemáticas y la física, particularmente la de estado sólido. Será importante así clarificar esta unidad / multiplicidad conceptual que refleja una diversidad real de desarrollos tecnológicos dentro de una variedad de relaciones y niveles de unidad conceptual.⁴

Si consideráramos la informática simplemente como una serie de pautas de diseño, fabricación y uso de máquinas de tratamiento automático de información, los estudios sociales de la computación sería fundamentalmente un saber práctico, una reflexión sistemática sobre la naturaleza y la función de estas actividades tecnológicas, y ocuparía un lugar más cercano a la ética o a alguna variedad de filosofía práctica. Este punto de vista reduccionista se refuerza por el interés dominante sobre temas relacionados con la evaluación del impacto social de la informática. Sin embargo, es una característica peculiar de esta *fabricación* de artefactos —su interacción con la ciencia, especialmente con la matemática y la lógica— lo que da a los estudios sociales de la computa-

ción un fuerte elemento teórico. Su significado no es unívoco, y no puede por tanto desentrañarse sin la intervención de un análisis de la estructura cognitiva de los sistemas de ingeniería y de producción científico-tecnológica —una epistemología del conocimiento técnico— y una investigación sobre la forma de ser que corresponde a los artefactos relacionados con la tecnología informática, diferenciándolos de los seres naturales y de otros productos tecnológicos, lo que podríamos denominar una *ontología de los artefactos*.

Establecer una correspondencia entre una tecnología concreta y los dispositivos, herramientas y artefactos implementados a partir de dicha tecnología es una tarea de sentido común. Sin embargo, cuando esta tarea se emprende desde una perspectiva social y filosófica, se hace necesaria la elaboración de una taxonomía de los objetos tecnológicos en diferentes categorías y, más tarde, de una ontología de los mismos, para dar lugar a una interpretación del tipo de realidad poseído por dichos objetos.⁵ Un análisis que adoptara este punto de vista debería comenzar clarificando el concepto de informática e identificando una serie de categorías en las cuales encuadrar los diferentes desarrollos en esta área, construyendo así el marco conceptual inicial en el que se desenvolverán los estudios sociales de la computación.

Esta definición de los aspectos esenciales tanto estructurales como funcionales de la informática que pueda ser aplicada en sus distintas direc-

ciones y etapas de desarrollo o *generaciones* se ha abordado en la primera parte de este apartado. En un segundo paso, a través de un análisis de los diferentes tipos de tecnología informática y de sus características estructurales y funcionales, se pueden estudiar las diferencias y similitudes entre ellas.

Desde un punto de vista funcional, la tecnología puede ser dividida entre la que se sitúa en el interior del hombre, la que se inserta en su corporalidad y en su actividad social, y aquella que pasa a formar parte del mundo externo al tomar existencia independiente de la acción corpórea de su creador. Esta clasificación corresponde a la que se puede establecer entre tecnología como *producto, proceso, conocimiento y volición*, y veremos cómo puede aplicarse en el caso particular de la tecnología informática.

La consideración de la *tecnología como producto* hace referencia a la clasificación propuesta por L. MUMFORD⁶ según la cual podemos distinguir entre utensilios, aparatos, herramientas y máquinas, a la que habría que añadir las máquinas automáticas y cibernéticas. En esta última categoría entrarían aquellas máquinas que no necesitan ni la energía humana para funcionar ni dirección inmediata humana para indicarlas cómo hacerlo, y aquellos dispositivos cibernéticos que retoman parte de su *output* energético y se realimentan con el mismo como medio de autorregulación.⁷ Son, por tanto, dispositivos que no dependen directamente de la energía humana, si

bien aún requieren un cierto grado de dirección y control humanos.

Los computadores parecen pertenecer a esta subdivisión, ya que hacen uso de una forma abstracta de energía, la información, para transformar esta energía en nueva información. Cada vez en menor medida precisarán dichos dispositivos de la intervención humana para su puesta en marcha y regular funcionamiento.⁸

Sin embargo, el computador se define también como *dispositivo*, término que denota cualquier tipo de mecanismo o herramienta diseñado para usos específicos. Todo dispositivo tiene, en este sentido, un carácter instrumental y, en el caso de los dispositivos informáticos, dependen de un conjunto de operaciones internas, ya que tanto las instrucciones para la máquina como los datos que se utilizan en dicha computación están ya contenidos en el interior de la máquina. Un dispositivo informático aceptará cierto tipo de información como *input* y actuará sobre la misma de una manera determinista de acuerdo con una serie de algoritmos y sus propios estados internos para producir la respuesta requerida en términos de nueva información o comportamiento mecánico. Los dispositivos se agrupan formando totalidades funcionales que pueden ser llamadas *sistemas*. Las relaciones entre dispositivos, procedimientos y objetivos en un sistema tecnológico plantea una cuestión clave en los estudios sociales de la computación, la pregunta acerca de la naturaleza de los complejos sistemas informáticos —integra-

ción de *hardware*, *software* y *peopleware*— como objetos tecnológicos.

Desde el punto de vista del análisis ingenieril, los computadores son sistemas cerrados que pueden ser analizados en términos de fuerzas y movimientos. En este sentido, se define la máquina como “una combinación de cuerpos rígidos y resistentes que poseen una movilidad definida y son capaces de realizar un trabajo útil”. Su función primaria es la transformación del movimiento y la creación o amplificación de fuerzas. Sin embargo, esta definición de máquina incardinada en el concepto de trabajo físico difícilmente se puede aplicar a las nuevas tecnologías de la información, a menos que el término *movimiento* se entienda en un sentido tan amplio que incluya el desplazamiento del flujo de electrones a través de los cables, las pistas de los circuitos impresos y los circuitos integrados.

Cuando se aplica al computador, el término *máquina* plantea también otras dificultades, ya que su denotación se ha desplazado desde el primitivo concepto de instrumento operado por la mano del hombre para el trabajo físico. El concepto de computador como paradigma del triunfo de la máquina moderna —una herramienta de uso universal en gran medida autónoma de control y dirección por parte del hombre— no se ajusta en modo alguno a la idea tradicional de la herramienta, de carácter puramente instrumental, que permanece siempre bajo el dominio humano.⁹

Desde el punto de vista antropológico, las máquinas han sido tradicio-

nalmente contempladas como extensiones artificiales de las capacidades naturales del hombre, como proyecciones de nuestros órganos corporales. Desde Aristóteles, y aún en las obras de comienzo de este siglo de KAPP y LAFITTE, esta idea se ha esquematizado en diferentes tipologías de *órganos naturales humanos* y *extensiones no humanas*. En la segunda parte del siglo XX la idea de *órgano humano* se ha extendido hasta abarcar, en términos ya empleados por MCLUHAN, medios electrónicos como extensiones de nuestro sistema nervioso.

Dentro de esta misma línea de análisis, también se puede estudiar la tecnología informática en su imbricación con otros campos tecnológicos y de investigación, desde la tecnología de las comunicaciones hasta la ingeniería genética. Como apunta L. WINNER en “Technological Frontiers and Human Integrity”,¹⁰ la frontera entre los seres humanos y la inteligencia artificial y la robótica será un muro a derribar, y quizá por primera vez en la historia el hombre será tanto el pionero como la frontera a eliminar en una empresa científica. La meta crucial de esta empresa es la relación íntima entre hombre y máquina, relación que camina en un doble sentido.

En primer lugar, el concepto de *cyborg*, acrónimo de organismo cibernético, que integra al hombre dentro de la máquina, al otorgar órganos cuya función es genuinamente humana a un todo de naturaleza artificial. En segundo lugar, los *sistemas protésicos* (*prosthetic systems*), que utilizan

dispositivos electromecánicos para extender las funciones humanas. Ya dispone nuestra ciencia médica de extremidades artificiales que sustituyen — en algunos aspectos incluso ventajosamente— a las originales, órganos artificiales que reemplazan a otros que ya dejaron de funcionar, estimuladores de áreas cerebrales, etc. En cada uno de estos intentos de fusionar hombre y máquina podemos encontrar una dimensión humana que tiene que ver con el sentido que la tecnología cobra y con el que al mismo tiempo aporta al propio concepto de hombre.

Estos elementos antropológicos a los que me he referido anteriormente están más estrechamente vinculados a lo que he denominado *tecnología como proceso*, donde la elaboración y el uso de una tecnología son categorías fundamentales para su comprensión. Si nos enfocásemos más en esta concepción, el análisis derivaría hacia su enlace con las teorías de la acción humana y su institucionalización.¹¹ Podemos distinguir cuatro actividades humanas relacionadas con la tecnología como proceso: invención, diseño, fabricación y uso. Consideremos las dimensiones más problemáticas en el caso de la informática.

El término *invención* se refiere aquí a la llamada I+D (investigación y desarrollo). La *investigación* está orientada fundamentalmente a la aplicación de conocimientos lógico-matemáticos para la creación de nuevos algoritmos y procedimientos más sofisticados de procesamiento de la información. Es también la creación de nuevos procedimientos de construc-

ción de equipamiento *hardware*. Por *desarrollo* se entiende la utilización de dichos procedimientos en el diseño de prototipos de máquinas y programas para resolver problemas particulares o cumplir determinados requisitos técnicos.

El *diseño* es la fase en la cual se especifican las propiedades formales de una pieza de equipamiento informático o de un programa con suficiente detalle como para que sea viable su fabricación. Las características específicas del diseño y fabricación de dichas piezas son las siguientes: uso intensivo de estructuras ingenieriles, planificación científica, metodología de diseño y elementos autorreplicantes. La estructura del proceso de diseño informático puede ser descrita como un método puramente tecnológico, es decir, basado en la eficiencia técnica, diferente además del método científico de conocimiento, un método de acción práctica. La tecnología tiene por tanto una tendencia natural a implementar la idea de *adecuación a un propósito* (*fitness for a purpose*), lo que conduce en último término a la construcción de un saber normado, una ciencia, de la acción eficiente.

Esta no sería la única forma de entender la tecnología como proceso. Como proceso histórico, la tecnología puede verse como una tensión entre el hombre y la máquina a través de la historia, tal y como lo revelan testimonios que se pueden extraer del arte, la literatura, la mitología y la religión, así como la influencia de la tecnología sobre el cambio social. La tecnología aparece así como un arma de dos fi-

los, ofreciendo a menudo el progreso material por un lado, y la desesperación y la inconsciencia por otro. Esta tensión histórica ha cobrado diferentes formas dependiendo del tipo de tecnología y del marco espacio-temporal. La tecnología fabril de la revolución industrial deshumanizaba de una forma, mientras que el computador en las cadenas automatizadas de montaje deshumaniza de otra. En el pasado, la situación parecía contenible, ya que ni hombres ni máquinas podían conseguir la exterminación del contrario, pues el poder de las máquinas era muy limitado y, por otro lado, éstas servían a los intereses de los grupos involucrados en su promoción.

Sin embargo, la situación actual es diferente, ya que la informática comienza a poner en duda la hegemonía humana en muchas áreas. Algunos autores, entre ellos principalmente J. WEIZENBAUM, defienden que sólo podremos limitar la aplicación indiscriminada de computadores a la replicación de lo humano si mantenemos un concepto claro de lo que es *propia-mente humano*, excluyendo así a los computadores de aquellas áreas de la vida en las que su intervención sería inapropiada. Una de estas áreas tiene relación con la concepción de la *tecnología como conocimiento*: La creación de significados y categorías que pueden aplicarse a la definición de objetivos humanos y sociales y al establecimiento de marcos de referencia de la vida del hombre. También podríamos preguntarnos si la evolución humana está tan unida al uso y desarrollo de artefactos y procedimientos in-

formáticos que ya no podemos pensar en el hombre sin pensar al mismo tiempo en el computador.

La descripción de la informatización como búsqueda de una eficacia totalizadora plantea nuevas cuestiones acerca de la relación entre la acción tecnológica-eficiente y la acción plenamente humana, dada la conexión aún por explorar entre eficiencia técnica y libertad humana. Por definición, la búsqueda a ultranza de la eficacia supone una limitación para la libertad humana. Cuando una cierta tarea puede definirse de forma algorítmica, siempre hay una solución óptima obtenible por cálculo a partir de una serie de premisas y de unas reglas lógicas. Dicha solución sería única, y marcaría los pasos a dar para completar la tarea maximizando el criterio de eficacia. Por lo tanto, las formas alternativas de ejecución serían infravaloradas con respecto a la solución *técnica*, acotando así el ámbito de acción racional. No creo que sea preciso demostrar que los valores humanos no son fácilmente cuantificables, y por tanto no son susceptibles de actuar como criterio a maximizar dentro de la lógica tecnológica.

Considerar la tecnología desde esta perspectiva como *conocimiento* también demanda un análisis particular. Si la tecnología informática como objeto es esencialmente una extensión de las funciones humanas, ahora desde la perspectiva epistemológica se transforma en un componente esencial de la naturaleza humana, es decir, en conocimiento. Este análisis nos conduce a considerar al mismo

tiempo a la tecnología como *volición*. La evolución de la tecnología computacional ha maximizado dos características que marcan a la tecnología moderna como mediadora entre la acción humana y la naturaleza: *racionalidad y artificialidad*. Supone una reordenación metódica y racional de la naturaleza a través de un patrón artificial, es decir, no extraído de la naturaleza misma, y frecuentemente en oposición frontal a ella. Esta transformación planificada manifiesta la voluntad de dominio del hombre frente a la realidad que le rodea, utilizando una imagen de la naturaleza reordenada según sus parámetros, como objeto de su volición. Sin embargo, otra característica que actúa como un vector en sentido opuesto pone en evidencia su potencial para una alteración cualitativa de la realidad humana: su *autoaumento*. La tecnología informática, como paradigma de la tecnología moderna, está alcanzando tal nivel de evolución que sería concebible un futuro en el que su crecimiento y progreso se llevaran a cabo prácticamente sin intervención humana decisiva. Esta tendencia resulta difícilmente reversible, dadas las ventajas económicas y políticas que reportan a aquéllos que la aprovechan, y su ritmo acelerado de crecimiento parece actuar en progresión geométrica.¹²

También se puede interpretar esta relación entre la informatización como volición y la actividad humana como una dialéctica de doble sentido. Por una parte, el progreso acumulativo en la cadena de invenciones, un factor cuantitativo, se transforma en

calidad. Mayor velocidad de procesamiento y capacidad de memoria conducen a máquinas más perfectas y programas más sofisticados, más cercanos a los conceptos de *vida* y de *operación consciente*. Por otra, existe también una transformación de la calidad en cantidad. Por la propia reducción numérica a la que somete al conocimiento, es esencial a la informática la reducción de lo cualitativo a lo cuantitativo, lo numérico, lo algorítmico, forzando así cada faceta de la actividad humana a someterse a su influencia.

Esta tendencia se ha consolidado a nivel social a través del modelo burocrático como *metáfora de mente colectiva*, en el que la base del comportamiento institucional reside en un proceso racional de toma de decisiones basado en un conocimiento *objetivo* y el cálculo científico de evaluación de las alternativas posibles, con el consiguiente aumento de la capacidad de control social. A nivel teórico, este fenómeno se ha plasmado en el florecimiento de las ciencias del *management* y la administración, particularmente la teoría de sistemas, la investigación operativa y la programación lineal. Con estas y otras técnicas de *eliminación de la indeterminación* en el funcionamiento del sistema, se refuerza la fiabilidad y la eficacia de la organización, aumentando la predictibilidad de los resultados¹³.

En el fondo, lo que se refuerza es el mito tecnocrático que persigue como ideal la sustitución del gobierno de los hombres por la administración de las cosas. Un mito que presenta al

conflicto humano como una paradoja cuya contradicción desaparece como un espejismo al aplicarse un cálculo racional derivado de una lógica impersonal y acultural dotada de un status epistemológico privilegiado sobre cualquier otro modo de conocer al hombre y a la sociedad. Un buen ejemplo de esta mente colectiva cuadrículada nos lo ofrece HANNAH ARENDT en referencia a los burócratas del Departamento de Defensa norteamericano:

“Estaban ávidos de encontrar fórmulas, de preferencia expresadas en un lenguaje pseudomatemático, que unificaran los fenómenos más dispares que les ofrecía la realidad; es decir, estaban ansiosos por descubrir leyes con las que explicar y predecir los hechos políticos e históricos, como si fuesen tan necesarias y fiables como los físicos de un tiempo creyeron que eran los fenómenos naturales. No juzgaban; calculaban... Una confianza plena e irracional se convirtió en el leitmotiv de la toma de decisiones.”¹⁴

Al mismo tiempo, existe una supremacía de lo cuantitativo frente a lo cualitativo en tanto que el computador precisa información que será traducida en términos numéricos para poder ajustarse a su particular forma de almacenamiento y tratamiento, y de esta forma se impone su metáfora como modelo para el correcto funcionamiento social: la *sociedad digital*. Una informática cada vez más sofisticada extiende su tempo y su dirección a más aspectos de la existencia humana. Ambas dialécticas caminan en sentidos opuestos, pero en cualquier caso

acaban llegando a la misma conclusión: el desarrollo y uso continuado de herramientas, mecanismos y procedimientos informáticos produce una tendencia hacia una intervención más intensa y profunda de la informática en los asuntos humanos.

El término *sociedad digital* ha sido sin duda una forma brillante de definir el nuevo entorno vital en las sociedades tecnológicamente avanzadas, especialmente por el juego de palabras al que da lugar su paradójico significado. Efectivamente, la *sociedad digital* parece ser aquel nivel de desarrollo social donde la informática basada en la lógica binaria juega un papel paradigmático y definidor a través de procedimientos regulados según su lógica binaria, lo cual también se extrapola a todos los niveles de la vida cotidiana. Sin embargo, también es interesante referirse a la misma como aquella sociedad en la que lo que realmente cuenta es el *dedo*, y no el cerebro. Donde la acción física sobre el mundo pasa a ser sustituida por la *mística del mando a distancia*, que permite ejercer un poder sobre los objetos tecnológicos sin necesidad de tocarlos o, al menos, con solo apretar un botón. Donde el *poder mundial* está simbolizado por el *botón nuclear*, y la gloria que la historia siempre ha reservado por extrañas razones a los guerreros, se otorga hoy en día a aquél cuyo dedo se asocia a dicho botón.

En otros términos, nos encontramos frente al riesgo de una sociedad que se vacuna contra la necesidad de un sólido criterio de la responsabilidad

ética al aumentar la distancia efectiva entre el agente y el objeto de la acción intencional. Por ejemplo, en los tiempos en que se luchaba con cuchillos y espadas, los combates eran cuerpo a cuerpo; la presencia física del enemigo, la inmediatez del drama, el sudor y la sangre de los cuerpos enzarzados hacían necesaria una motivación muy fuerte para eliminar al rival. Con el invento de la pólvora, la tecnología puso mayor distancia entre uno y otro, y con ello descendió el nivel de motivación necesario para asesinar. Con una ametralladora se pueden matar más enemigos por unidad de tiempo y a mayor distancia —sin que salpique su sangre—, lo cual hace que sea más fácil matar al enemigo sin crear problemas de conciencia. Con la informática aplicada al arte de la guerra,¹⁵ el sentimiento de responsabilidad moral, inversamente proporcional a la distancia y al poder que la tecnología pone en nuestras manos, alcanza un punto grotesco en el que la humanidad puede desaparecer simplemente por el poder de un gesto, por la acción de apretar un botón por parte de aquéllos que ostentan el *poder digital*.

Un análisis de la informática como *volición* también puede fundamentarse en la aceptación de la tecnología como substrato material de la existencia humana. Como tal, nunca fue considerada un fin legítimo de la acción humana, sino un medio para la consecución de fines externos, es decir, definidos por instancias ajenas a la tecnología misma. Sin embargo, su propio poder actual hace que se presente como fin en sí misma, al cual el hom-

bre debería supuestamente, de una forma u otra, adaptarse. En cualquier sistema informatizado, el *cuello de la botella* está en el elemento más lento en la transmisión de datos, más incapaz para procesar información, en este caso el hombre, ya que las redes de comunicación digital siempre pueden transmitir información a una velocidad muy superior a la de asimilación humana. Por tanto, como fin último se acabará buscando la eliminación de la volubilidad humana en un sistema que sin él sería matemáticamente preciso. Su presencia terminará siendo necesaria para reparar algún componente defectuoso o gastado, pero su comportamiento será una fuente de errores que debe desaparecer en la mayor medida posible. Como consecuencia de esta autonomía que la tecnología moderna está llamada a exigir, puede convertirse en un fin al que el hombre deberá adaptarse. Al constituirse como fin en sí misma, la tecnología reclama la remodelación y reconstrucción de la vida y del mundo, porque han sido mal hechos, sin someterse a pautas racionales.

La mayoría de los análisis emprendidos sobre la así llamada *revolución informática* parten de los sistemas informáticos y de los dispositivos que los componen como unidades analíticas. De estas unidades tan sólo se consideran relevantes para su estudio desde las ciencias sociales sus aspectos externos, particularmente su impacto en las organizaciones y burocracias donde son empleados. Como afirma P. MANACORDA,¹⁶ se encuentran frecuentemente análisis de su im-

pacto social, pero no de lo que el computador es en sí, su estructura física y material, para hacer posible la elaboración de un análisis en términos ideológicos, políticos y sociales de los elementos que han intervenido en el diseño de la forma actual de la tecnología y de las dimensiones humanas presentes en dicho fenómeno.

En este sentido, es posible encontrar una serie de estudios sobre la relación entre informática y poder,¹⁷ su impacto sobre la estructura del empleo y la cualificación o descualificación de la mano de obra o su papel en favor de la centralización o de la estructura democrática.¹⁸ Estos estudios están basados en el estudio directo y actual del fenómeno informático, y no en un análisis interpretativo de su génesis como fenómeno o de los modelos y metáforas encarnados en el mismo.

El computador es considerado en este artículo como texto sujeto a una diversidad de interpretaciones, leyendo en él cómo su estructura y función desvela características esenciales de nuestra forma de trabajar, de vivir el ocio, de relacionarnos con el entorno y comunicarnos con los demás. Pero al mismo tiempo, oculta su historia, el proceso de investigación y desarrollo que ha llevado a su diseño, producción y puesta en uso y, sobre todo la biografía y los intereses de aquéllos que lo concibieron y fabricaron, sus orígenes científicos, tecnológicos y mitológicos.

También es cierto que se puede apreciar en ocasiones un complejo de inferioridad por parte de filósofos, so-

ciólogos y humanistas en general cuando abordan el estudio de la tecnología. Parece ser que existe una jerarquía de saberes en la cual se distingue claramente entre *ciencias blandas* y *ciencias duras*, lo que implica un juicio de valor sobre su dificultad y valor explicativo. En particular, la propia noción de *problema* varía de unas ciencias a otras, y veremos a continuación la relación que este fenómeno tiene con la informática como creadora de modelos.

La *metáfora del computador* adquiere una relevancia especial cuando se aplica al terreno de la toma de decisiones (*decision-making*). El computador aparece en escena no sólo como el instrumento, sino el paradigma ideal de toma de decisiones al ser rápido, fiable, capaz de absorber y manejar cantidades ingentes de información que digiere y transforma sin esfuerzo. No sólo se utiliza para potenciar este proceso, sino que es además una herramienta que expande y amplifica la capacidad intelectual humana, delimitando a su vez el área de problemas que pueden ser racionalmente tratados, redefiniendo y recortando la noción misma de problema. Sólo aquello que es susceptible de ser tratado de forma numérica o simbólica, en términos de valores discretos, cuantitativamente, aquello que arroja una solución óptima única en un número finito de pasos, con una entrada de datos también definibles en forma numérica o simbólica, puede ser definido como problema.

Aquellas cuestiones que no aceptan tal reducción, bien en función del

carácter de la particular capacidad de juicio necesario para tomar una decisión correcta, bien en función del tipo de datos necesarios —como es el caso de los discursos de alta riqueza semántica propios de la poesía, la filosofía y las humanidades en general—, son calificados de pseudo-problemas. *Los problemas se resuelven; los pseudo-problemas, se disuelven*, según el famoso aforismo de la filosofía analítica terapéutica.

Esta forma de modelización de las cuestiones que pueden ser resueltas aplicando métodos informáticos tiene también una influencia en otras áreas fuera del ámbito de la ciencia y la tecnología. De hecho, las humanidades en general, y la filosofía en particular, pierden terreno como saberes con influencia real sobre la evolución de los acontecimientos. Al no ser reducibles a formulación matemática, las ciencias humanas son tachadas de ambiguas y desenfocadas. La habilidad para aplicar el método informático a cualquier parcela de la realidad está mejor considerada —y, por tanto, mejor pagada tanto en términos monetarios como de prestigio social— que la postura filosófica.

Todo ello tiene su justificación en el tipo de refrendo que el pensamiento algorítmico ofrece frente al humanístico: la solución algorítmica se presenta a sí misma como reproducible, intercambiable, previsible, fiable, consistente, acorde a reglas que pueden explicitarse y analizarse, carente de prejuicios, desapasionada, neutral y científica.

Cuando un problema es definible en términos algorítmicos, puede aplicarse el computador como instrumento o cualquiera de sus metodologías asociadas para su resolución. Sin embargo, cuando un problema no es resoluble en términos algorítmicos, como es el caso de los problemas sociales, se aplica directamente, con toda su fuerza explicativa, la metáfora del computador. El conflicto social queda reducido a un problema de comunicación entre componentes discretos de un gran sistema cibernético-social. Los elementos culturales diferenciadores son eliminados en nombre de una lógica de la eficacia que convierte al planeta en un gran mercado único. Las barreras al *flujo transfronterizo de información* son también interpretadas como una nueva forma de oscurantismo que reduce el derecho a la libertad de expresión, cuando dichos flujos de información son principalmente de carácter financiero y económico, y no son de forma alguna multidireccionales sino unívocos, y en gran medida monopolizados por las esferas de poder —multinacionales, gobiernos y burocracias— que realmente pueden hacer uso efectivo de los costosos equipos de captura, tratamiento y transmisión de la información para la consecución de sus objetivos particulares.

En una sociedad entendida según el modelo del computador, donde la sincronía y funcionalidad de todos y cada uno de los componentes son factores esenciales para su correcto funcionamiento, queda cada vez menos espacio para el ser humano y sus características esenciales: la pasión, la

esperanza, la falibilidad, el dolor. “*Las lágrimas y las alegrías humanas son cadenas para la capacidad de la máquina*”,¹⁹ escribió J. ELLUL en *La Sociedad Tecnológica*.

La adaptación —en sentido literal— de los seres humanos al modelo computacional quizá no sea un problema que nos afecte tan sólo en un futuro remoto. Aunque todavía la producción de órganos artificiales o la introducción de *componentes electrónicos* en el cerebro no haya alcanzado un punto en el cual se pueda hablar de *cuerpos protésicos o cerebros binarios*,²⁰ la integridad humana se ve amenazada por la imitación y simulación que de ella hace el computador, afectando a la propia definición de la condición humana, potenciando ciertas características y subestimando otras, siempre en función de las condiciones que pueden favorecer la *adscripción del predicado inteligente* al computador, o de las condiciones que desemboquen en un tipo de organización social inspirado en la metáfora de orden y control que subyace al modelo computacional. Si bien también se puede hablar de una *antropomorfización de la informática*, en tanto que cada vez los computadores son más fáciles de usar y están mejor adaptados a la mentalidad de aquéllos que desconocen el lenguaje esotérico de la *informática*, favoreciendo el llamado concepto de *user-friendliness*, hay que tener en cuenta que el computador se adapta a un ser humano previamente adaptado a las condiciones de uso del computador, siendo por tanto una

adaptación relativa o de segundo orden.

Podemos señalar varios ejemplos que refuerzan esta visión de la informática en su *adaptación inversa*. Uno de los más ilustrativos hace referencia a las instrucciones contenidas en los manuales para escritores técnicos de algunas compañías multinacionales. En los mismos se intenta rebatir el popular argumento según el cual los computadores no son competentes a la hora de traducir textos de un lenguaje natural a otro, lo cual se esgrime como argumento para criticar el bajo nivel de desarrollo actual de la inteligencia. Efectivamente, los programas de traducción están dotados de diccionarios polilingües muy completos y sofisticadas rutinas de construcción gramatical. Sin embargo, es muy difícil reconocer a partir de técnicas informáticas, sin acudir a la experiencia proveniente de la propia biografía de un individuo y a un conocimiento vivo de un idioma, el contexto de una frase dada, incluso en un entorno tan delimitado como el dominio de una disciplina técnica. Como resultado, el programa puede realizar una traducción previa, que debe a continuación ser totalmente revisada por un traductor humano, quedando así como una *simple ayuda a la traducción*; a pesar de conseguir índices de corrección del noventa por ciento, no se debe olvidar que ello supone una palabra errada de cada diez, lo que no sería aceptable como umbral de comprensión real en un texto escrito. Pues bien, dichos manuales prosiguen afirmando que “es un mito hablar de la incapacidad

del computador-traductor. El problema, siempre en versión de dichos manuales, está en que "los redactores técnicos no escriben con la precisión necesaria, y ahí radica el fallo. No es que el computador traduzca mal, sino que el material a traducir no tiene la objetividad y claridad necesarias para adaptarse a su lógica". No sólo se redefinen así los parámetros que deben guiar la escritura, con el objetivo de evitar toda ambigüedad posible, sino que además se redefine la naturaleza misma de la comunicación técnica, eliminando en el mayor grado posible la riqueza semántica, la dependencia del contexto y la identificación de la audiencia-tipo al considerarlos factores disfuncionales en la comunicación humana que deben ser eliminados para que el computador no tenga problemas a la hora de traducir el texto bajo estas reglas elaborado. En el momento en que la necesidad de adecuación a los esquemas lógicos se extienda como principio regulador a las restantes áreas de la comunicación humana, no será infrecuente ver cómo se califica como exceso cualquier tipo de actividad literaria o filosófica.

Ejemplos como éste apoyarían una de las hipótesis apuntadas en este artículo: hay dos formas, al menos, de calificar de *inteligente* a un computador. La primera de ellas es consiguiendo que realice tareas que requerirían inteligencia si fueran realizadas por un ser humano. La segunda es acercar el dominio de lo inteligente al computador, de tal manera que se redefinan estas tareas en función de la

capacidad del computador para realizarlas.

Una consecuencia directa de esta adaptación es el debate creado sobre la posibilidad de reemplazar a seres humanos por computadores en áreas que tradicionalmente han estado reservadas a personas con especial sabiduría, conocimiento práctico y rectitud de juicio. J. WEIZENBAUM en su *Computer Power and Human Reason* cita el caso de la psiquiatría y la administración de justicia, y critica los argumentos de aquéllos que piensan que un computador podría ser más justo al no ser víctima de las pasiones, o que la introducción de computadores como psicoterapeutas permitiría extender y abaratar el tratamiento de los pacientes. Para delimitar aquellas áreas en las cuales el computador puede y debe tener una presencia más sustantiva de aquéllas en las que la toma de decisiones debe quedar en manos humanas y su participación es puramente instrumental, sería preciso clarificar y actualizar lo que entendemos por juicio, toma de decisiones, responsabilidad y otros conceptos claves tanto en ética como en psicología.

El campo de interacción entre la ética y la informática no se agota aquí. Otros problemas que requieren un abordaje interdisciplinario hacen referencia a la alienación y deshumanización, la alteración del concepto de ser humano, la creación de *mentes* diferentes de las humanas que podría desarrollar valores distintos a los nuestros y, en un plano quizá menos futurista, la responsabilidad por los errores cometidos por los sistemas infor-

máticos. Sin embargo, los problemas donde la ética práctica tiene un cometido especial son aquéllos originados por la introducción de computadores en áreas de control personal, donde la realización del individuo y la imagen que tiene de sí mismo están en juego. Dada su versatilidad prácticamente ilimitada, no existe área de la actividad humana que pueda quedar inmune a su intervención. ¿Para qué molestarse en aprender a jugar al ajedrez cuando una simple máquina vence una vez tras otra? ¿Para qué aprender matemáticas cuando un sistema experto especializado en matemáticas será siempre más rápido y competente *demostrando y descubriendo nuevos teoremas*? ¿Para qué aprender a tocar el violín cuando un sintetizador electrónico puede no sólo imitar su sonido, sino también generar el de cualquier instrumento que se pueda imaginar? Si bien la evolución del computador abarca un período aún inferior al medio siglo, la extraordinaria rapidez de la misma ha hecho que ya suponga un reto para la autoestima del hombre, y no hay razones para pensar que esta evolución vaya a ralentizar el ritmo acelerado que la caracteriza.

En definitiva, las críticas a los análisis de corte humanista de la tecnología *proviene* de dos frentes. En primer lugar, por parte de aquéllos que desearían ver una sociedad aún *más ajustada a los perfiles del modelo tecnológico post-industrial*, que acusan a los que promueven críticas externalistas de la tecnología de estar afectados por un miedo injustificado, ya que la tecnocracia puede mantener

las cosas bajo control. La segunda línea de crítica está representada por D. CALLAHAN, quien defiende que la tesis de la tecnología autónoma no tiene en cuenta el hecho de que la tecnología es una realidad psicológica para el hombre actual, que es un elemento esencial definidor de nuestra forma de vida y que no resulta posible elaborar ningún tipo de propuesta política o ética concreta basado en dicho análisis. En el caso de este trabajo, está claro que el análisis aquí realizado es *un* análisis más (no *el* análisis definitivo, si tal cosa pudiera existir, *recuérdese el teorema Rasmussen*²¹), y no es pragmático ni incrementalista, *ni orientado a una política de adaptación y reforma*, sino que está comprometido a intentar aportar nuevas claves para vencer una crisis de comprensión de la tecnología, lo que conduce en último extremo a una política de resistencia intelectual al desarrollo indiscriminado de la misma, y en pro de un cambio profundo de sus condiciones de operación.

Es cierto que una teoría que intente explicar el origen y la naturaleza del impacto social de la tecnología como cierta forma de mentalidad o racionalidad tecnológica, es decir, considerando la tecnología como creadora de modelos y metáforas, debe salvar el hueco existente entre su marco teórico y la formulación de propuestas concretas para una mejora de la situación. No sería sencillo diseñar una política de desarrollo tecnológico basada en las ideas de ELLUL o HEIDEGGER. Sin embargo, ése es el papel de un abordaje humanístico de la tecno-

logía: ofrecer nuevas perspectivas y metodologías de análisis que pueden tener una notable importancia práctica cuando se combinan con otras ideas más cercanas a la forma en que el proceso de toma de decisiones funciona realmente en el mundo de la política. Esta dicotomía entre poder explicativo y poder transformador o relevancia práctica puede en algunas ocasiones salvarse a través de la formulación de propuestas concretas, como es el caso del *luddismo epistemológico* de L. WINNER, que propugna el desmantelamiento de tecnologías concretas en marcos espacio temporales limitados, observando el efecto que dicha carencia provoca en las afectados.²²

Según la tesis del determinismo tecnológico, existe un factor de inevitabilidad en el cambio tecnológico, lo que también puede apreciarse en el pensamiento de WINNER y ELLUL. Los primeros destacan la necesidad de adaptación por parte del mundo de lo social a los cambios en la estructura tecnológica, mientras que éstos pretenden mostrar el carácter autónomo del desarrollo técnico, cada vez más alejado de las necesidades humanas. Cuando se acepta cualquiera de los dos puntos de vista sin el debido espíritu crítico, podemos fácilmente olvidar que también es una cuestión relevante cómo utilizar debidamente las innovaciones, señalando los peligros originados por un uso acrítico y fundamentalmente inercial.

La *inevitabilidad tecnológica* se puede presentar encubriendo una falacia social, ya que a través de este

argumento y otros similares se construye en Occidente el sentido social de la realidad: una técnica que se nos impone, totalmente separada de las necesidades y los fines humanos, con lo que se reduce el papel del actor social a la definición de usos alternativos de la tecnología, evitando su interés en intervenir los procesos de decisión que marcan el rumbo y el tempo del desarrollo científico-tecnológico, y olvidando que los productos tecnológicos no surgen espontáneamente de las cabezas de los científicos como la fruta madura cae de los árboles.

Conclusiones: el computador como nueva metáfora de identidad y control

Cada era, cada civilización, encontró al investigar la mente humana aquello que quería encontrar, una fuente de imágenes, de significados sociales. Platón comparó la mente con la estructura de clases de la ciudad-estado griega; la Revolución Industrial creó la imagen de un conjunto de poleas y dinamos, y ahora en la era de la informática, la mente aparece retratada con un perfil de computador digital.²³ Lo que he querido destacar en el desarrollo de este artículo es el carácter cultural e histórico de este tipo de metáforas. La metáfora de la Inteligencia Artificial no es seguramente el modelo definitivo de la mente. No tardará en llegar el día en que sea reemplazada por alguna otra basada en tecnologías que hoy ni siquiera pode-

mos imaginar. Estas metáforas intentarán demostrar que esas futuras tecnologías no son alienantes, porque nos hablan de nosotros mismos, porque esencialmente ellas y nosotros formamos parte de o somos una misma realidad. Y el círculo también se completa aplicando la metáfora biológica al diseño de nuevas formas tecnológicas. Pero para que todo esto sea posible, la vida —o la sociedad o la inteligencia— tiene que ser previamente definida de forma reduccionista como un conjunto de procesos de información. Esta circularidad es una de las características de esta metáfora: no sólo ofrece un modelo con el cual explicar su objeto, sino que además construye los términos en que dicho objeto se define.

La metáfora de la Inteligencia Artificial crea esta circularidad al redefinir inteligencia como *resolución racional de problemas*, porque esta definición se adapta perfectamente a las posibilidades y limitaciones de la lógica computacional. Ya no se habla más de *emular el comportamiento intencional humano* como un todo. La simulación o replicación será siempre parcial, y en último término son patrones culturales y sociales, intereses políticos y condicionamientos técnicos, los factores que interactúan con la psicología y la Inteligencia Artificial para determinar qué aspecto o qué habilidad del ser humano va a ser definida, explicada y después reproducida.

También la metáfora computacional como metáfora de identidad fuerza una transformación del significado del concepto de inteligencia y una expan-

sión de su referencia. Lo que podemos ver en estos días es un fenómeno más complejo que un simple proceso de ajuste mutuo entre el computador como metáfora y la definición de inteligencia según la filosofía tradicional de la mente. Es una discusión que trasciende esta dicotomía y penetra en un dominio de construcción social en el que la noción de inteligencia se convierte como he dicho en un concepto agregado, formado por una diversidad de aspectos, unos de ellos aplicables tanto al hombre como al computador, y otros por el momento restringidos al ser humano.

Aún queda mucha investigación social y filosófica por hacer en la interpretación de la informática. A lo largo de este artículo he analizado la metáfora del computador como una *imagen de la identidad* del hombre y como *metáfora de control*. Decir que algo es computable significa que es explicable utilizando conceptos tales como *toma de decisiones dirigida, programabilidad, control, entrada-salida*, etc. Otros conceptos básicos como *procesamiento de información y programación* son a su vez términos muy cercanos a las funciones de comunicación y control, y estas funciones son fundamentales para la organización de una sociedad de alta tecnología. El computador asimila en su estructura —basada en la jerarquía, la iteración y la secuencia de operaciones— la propia estructura burocrática de la sociedad en la que surge, y pasa de ser una tecnología de producción a una tecnología organizativa: una metáfora de control que vino a consolidar la opera-

tividad de una estructura social de corte burocrático.

En definitiva, es ésta una modesta contribución para la identificación de las claves que aún quedan por investigar desde los estudios sociales de ciencia y tecnología para entender el significado de la tecnología informática como instrumento y como creadora de modelos y metáforas.

Bibliografía

- ANDERSON, John, J., (1983) "The Heartbreak of Cyberphobia", en *Creative Computing*.
- BARNABY, Frank, (1985) "Social and Economic Reverberations of Military Research", en MacKenzie, D. y Wajcman, J., *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes: Open University Press
- BARR, Avron, FEIGENBAUM, Edward A. y COHEN, Paul R., (1981) *The Handbook of Artificial Intelligence*, vol. 1. Los Altos, California: William Kaufmann.
- BENIGER, James R., (1986) *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- BERMAN, Bruce, (1989) "The Computer Metaphor: Bureaucratizing the Mind", *Science and Culture* 7, 7-42.
- BLOOR, David, (1976) *Knowledge and Social Imagery*. Boston: Routledge and K. Paul.
- BOLTER, J. David, (1984) *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- BORGMANN, Albert, (1986) "Philosophical Reflections on the Microelectronics Revolution", en C. Mitcham y A. Huning (eds.), pp. 189-204.
- BORGMANN, Albert, (1984) *Technology and the Character of the Contemporary Life*, University of Chicago Press, Chicago.
- BOWKER, Geof, "The Age of Cybernetics or How Cybernetics Aged", ensayo aún publicado.
- BROD, Craig, (1984) *Technostress (The Human Cost of the Computer Revolution)*. London: Addison-Wesley.
- BUSTAMANTE, J. (1988) "Sociocibernética" en Román Reyes (ed.), *Terminología Científico-Social: Aproximación Crítica*. Madrid: Anthropos.
- COLLINS, H. M., (1990) *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*. Cambridge: MIT Press.
- COULTER, J., (1983) *Rethinking Cognitive Theory*. London: Macmillan
- CRICHTON, M., (1983) *Electronic Life: How To Think about Computers*. New York: Knopf.
- DREYFUS, H. L., 1972 (1979, edición revisada) *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. New York: Harper and Row.
- DREYFUS, Hubert L. y Dreyfus, Stuart E., (1986) *Mind over Machine*. New York: Free Press.
- DURBIN, Paul T. (ed.), (1984) *Research in Philosophy and Technology*. Greenwich, Conn.: JAI Press, Vol. 7.
- DURBIN, Paul T., (1978) "Toward a Social Philosophy of Technology" en *Research in Philosophy and Technology*, Vol. 1, pp. 67-98.
- DURBIN P. T. y RAPP, F. (Eds.), (1983) *Philosophy and Technology*. Dordrecht, Holland: Reidel.
- EHN, Pelle, (1988) *Work-Oriented Design of Computer Artifacts*. Stockholm: Arbetslivscentrum.
- ELLIOT, D. y ELLIOT, R., (1973) *The Control of Technology*. Londres: Wykehan.
- ELLUL, Jacques, (1954) *La Technique ou l'enjeu du siècle*. Paris: Armand Colin.
- FORESTER, Tom (ed.), (1980) *The Microelectronics Revolution*. Oxford: Basil Blackwell.
- FORESTER, Tom (ed.), (1985) *The Information Technology Revolution*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- FORESTER, Tom, (ed.), (1989) *Computers in the Human Context*. Cambridge: MIT Press.
- GRAUBARD, Stephen R. (ed.), (1988) *The Artificial Intelligence Debate*. Cambridge: MIT Press.
- JOHNSON, Deborah & SNAPPER, John (eds.), (1985) *Ethical Issues in the Use of Computers*. Belmont, Ca.: Wadsworth.
- LAKOFF, G. y JOHNSON, M., (1980) *Metaphors We Live By*. Chicago: University of Chicago Press.
- LENK, Klaus, (1986) "Socio-philosophical Notes on the Implications of the Computer Revolution", en C. Mitcham y A. Huning (eds.), 239-246.
- LEVIN, Samuel, R., (1988) *Metaphoric Worlds*. New Haven: Yale University Press.
- LOCKE, John, (1924) *Of Civil Government. Second Treatise (1690)*. London: Everyman's Library.
- LUSSATO, B., (1982) *Le défi informatique*. Paris: Fayard, 1981. Traducción española: *El desafío informático*. Barcelona: Planeta.

- MACKENZIE, D. y WAJCMAN, J., (1985) *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes: Open University Press.
- MANACORDA, Paola, (1982) *Il Calcolatore del capitale*, edición de la autora, 1976. Traducción española: *El ordenador del Capital. Razón y mito de la informática*. Madrid: Blume.
- MITCHAM, Carl, (1986) "Information Technology and Computers as Themes in the Philosophy of Technology", en C. Mitcham y A. Huning (eds.), *Philosophy and Technology II (Information Technology and Computers in Theory and Practice)*. Reidel, Dordrecht, Holland.
- MITCHAM, Carl, (1980) "Philosophy of Technology", en P. Durbin (ed.), *A Guide to the Culture of Science, Technology and Medicine*. New York: Free Press, 282-363.
- MUMFORD, Lewis, (1970) *The Myth of The Machine. The Pentagon of Power*. New York: Brace.
- MUMFORD, L., (1934) *Technics and Civilization*. New York: Brace & World.
- NOBLE, David, (1985) "Social Choice in Machine Design: the Case of Automatically Controlled Machine Tools", en MacKenzie, D. y Wajcman, J., *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes: Open University Press.
- NOBLE, D., (1984) *Forces of Production: a Social History of Industrial Automation*. New York: Knopf.
- NORA, S. y MINC, A., (1980) *L'informatisation de la société*. Paris: La Documentation Française, 1978. Traducción española: *Informe Nora-Minc: La informatización de la sociedad*. Madrid: F.C.E.
- PYLYSHYN, Zenon W. (ed.), (1970) *Perspectives on the Computer Revolution*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- RESTIVO, Saí, (1989) "Critical Sociology of Science", en Chubin D. y Chu (eds.), *Science off the Pedestal: Social Perspectives on Science and Technology*. Belmont, Ca.: Wadsworth.
- RHEINGOLD, Howard, (1991) *Virtual Reality*. New York: Summit Books.
- RITCHIE, D., (1984) *The Binary Brain. Artificial Intelligence in The Age of Electronics*. Boston: Little, Braun and Co.
- ROBINET, André, *Le défi cybernétique*. Paris: Gallimard, 1973. (Edición española: *Mitología, Filosofía y Cibernética. El autómatas y el pensamiento*. Madrid: Tecnos, 1973).
- ROSZAK, Theodore, (1986) *The Cult of Information (The Folklore of Computers and the True Art of Reasoning)*. New York: Pantheon.
- ROTHMAN, S., MOSMANN, Ch., (1976) *Computers and Society. The Technology and its Social Implications*. Chicago: Science Research Associates.
- SIMONS, Geoff, (1985) *Silicon Shock*. New York: Basil Blackwell.
- TICHI, Cecilia, (1987) *Shifting Gears*. Chapel Hill: Univ. of North Carolina Press.
- TURKLE, Sherry, (1984) *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York: Simon and Schuster. (Ed. esp.: *El Segundo Yo: Las Computadoras y el Espíritu Humano*. Buenos Aires: Galápago, 1984).
- VAILLANT, R., *Les ordinateurs domestiques*. Paris: Seghers, 1982. Traducción española: *El ordenador, en casa*. Barcelona: Plaza y Janés, 1983.
- WEIZENBAUM, Joseph, (1976) *Computer Power and Human Reason*. San Francisco: W. H. Freeman.
- WINNER, Langdon, (1979) *Autonomous Technology*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1977. edición española: *Tecnología autónoma*. Barcelona: Gustavo Gili.
- WINNER, L., (1980) "Do Artifacts Have Politics?", en *Daedalus* 109, pp. 121-136.
- WINNER, L., (1984) "Mythinformation: Romantic Politics in the Computer Revolution", en *Research in Philosophy and Technology*, Vol. 7.
- WINNER, L. (1989) "Technological Frontiers and Human Integrity", en GOLDMAN, S. L. (ed.), *Research in Technology Studies*. Lehigh University Press.
- WINOGRAD, T. y FLORES, F., (1986) *Understanding Computers and Cognition - A New Foundation for Design*. Norwood, Ablex.
- ZENZEN, M. y RESTIVO, S., (1982) "The Mysterious Morphology of Immiscible Liquids: A Study of Scientific Practice", en *Social Science Information* 21.

Notas

- 1 El tema de este artículo se encuentra más ampliamente desarrollado en "El computador como metáfora de identidad y control", versión publicada en la obra de Juan M. Iranzo et al. (eds.), *Nuevas tendencias en sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Colección Nuevas Tendencias, CSIC, 1993.
- 2 Para mayor información, véase el primer libro escrito hasta el momento sobre este tema: RHEINGOLD, Howard, *Virtual Reality*. New York: Summit Books, 1991.
- 3 A mediados de los años cuarenta se instaló en San Francisco el ENIAC, considerado como el primer computador electrónico digital.

Estaba formado por 17.000 válvulas de vacío, 70.000 resistencias y más de 7.500 interruptores. Pesaba 30 toneladas, y se calentaba tanto después de un tiempo en funcionamiento que precisaba una unidad de refrigeración que ocupaba una planta completa del edificio donde se albergaba el ingenio; en total, una superficie de 16.000 m². Cuando se encendía el computador, los habitantes de San Francisco podían observar cómo las luces de sus viviendas sufrían un pequeño bajón, pues su consumo era de 100.000 vatios de potencia. Y todo ello para una velocidad de 5.000 operaciones por segundo.

- 4 Cf. MITCHAM, Carl, "Types of Technology", en *Research in Philosophy and Technology*, Vol. 1, 1978, p. 231.
- 5 Cf. MITCHAM, Carl, "Philosophy of Technology", en P. Durbin (ed.), *A Guide to the Culture of Science, Technology and Medicine*, New York: Free Press, 1980, p. 306.
- 6 Dicha clasificación aparece por primera vez en MUMFORD, L., *Technics and Civilization*. New York: Brace & World, 1934.
- 7 Cf. MITCHAM, Carl, "Types of Technology", p. 235.
- 8 *Ib.*, p. 236.
- 9 Franz Relaux y Jacques Lafitte fueron los primeros en proponer una clasificación en este sentido.
- 10 Cf. WINNER, L. "Technological Frontiers and Human Integrity", en GOLDMAN, S. L. (ed.), *Research in Technology Studies*. Lehigh University Press, 1989.
- 11 Cf. Mitcham, o. c., p. 309.
- 12 Ya contamos hoy en día con ejemplos que soportan esta predicción. Podemos citar las factorías automatizadas, los estudios de diseño industrial en los que la modelización de los nuevos diseños se realizan casi totalmente con computador, con la mera introducción de una serie de parámetros que definen las características funcionales éstos que deben cumplir. Algo parecido con los programas generadores de programas y los programas de diseño de circuitos integrados, que no hacen sino diseñar las máquinas que a su vez diseñarán nuevos programas.
- 13 Cf. B. Berman, o. c., p. 17.
- 14 WEIZENBAUM, Joseph, *Computer Power and Human Reason*. San Francisco: W. H. Freeman, 1976, pp. 13-14. (p. 22 en la edición española).
- 15 Para ampliar información sobre el impacto social de la aplicación de las nuevas tecnologías al sector armamentístico, véase BAR-NABY, Frank, "Social and Economic Reverberations of Military Research", en MacKenzie, D. y Wajcman, J., *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes: Open University Press, 1985.
- 16 Cf. MANACORDA, Paola, *Il Calcolatore del capitale*, edición de la autora, 1976. Traducción española: *El ordenador del Capital. Razón y mito de la informática*. Madrid: Blume, 1982.
- 17 Véanse a este respecto las siguientes obras: JOHNSON, Deborah & SNAPPER, John (eds.), *Ethical Issues in the Use of Computers*. Belmont, Ca.: Wadsworth, 1985, SCHILLER, Herbert I., *Communication and Cultural Domination*. New York: Pantheon, 1976, y SCHILLER, H., *Who Knows: Information in the Age of the Fortune 500*. Norwood, N. J.: Ablex, 1981. Traducción española: *El poder informático. Imperios tecnológicos y relaciones de dependencia*. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.
- 18 Véanse como ejemplos las siguientes obras: FRIEDRICH, G., SCHAFF, A., *Microelectronics and Society for Better or Worse*. Oxford: Pergamon Press, 1982. Traducción española: *Microelectrónica y sociedad, para bien o para mal*. (Informe al club de Roma). Madrid: Alhambra, 1982, KALBHEN, V. y otros, *Gesellschaftliche Auswirkungen der Informationstechnologie*. Frankfurt: Campus Verlag GmbH, 1980. Edición española: *Las repercusiones sociales de la tecnología informática*. Madrid: Fundesco-Tecnos, 1983, y JUSSAWALLA, Meheroo et Al. (eds), *Information Technology and Global Interdependence*. New York: Greenwood Press, 1989.
- 19 ELLUL, Jacques, *La Technique ou l'enjeu du siècle*. Paris: Armand Colin, 1954, p. 138.
- 20 Se denomina *cerebro binario*, según la terminología de David Ritchie a aquél compuesto de una parte biológica y otra cibernética. Es decir, al resultado de conectar un cerebro humano con un dispositivo externo de almacenamiento o tratamiento de información, de tal manera que se potencie exponencialmente bien la memoria, bien la capacidad de razonamiento algorítmico. El carácter supuestamente utópico no lo es tanto a la luz de los experimentos que conectan una cámara de vídeo mediante electrodos a un determinado lugar de la corteza cerebral que gobierna el sentido de la vista, permitiendo cierto grado de visión en personas afectadas de ceguera. Cf. Ritchie, D., *The Binary Brain. Artificial Intelligence in The Age of Electronics*. Boston:

- Little, Braun and Co., 1984.
- 21 Uno de los ejemplos más significativos de aplicación de esta metodología constructivista es el estudio de Zenzen y Restivo sobre laboratorios de química coloidal. En él muestran lo que denominan el *teorema Rashomon*, en reconocimiento de la película homónima de Akira Kurosawa. Según Zenzen y Restivo, existe una diversidad de maneras de describir e interpretar un hecho dado, ya sea un crimen o un hecho científico, o cualquier cosa situada entre medias. En la película de Kurosawa se ha cometido un crimen, y un juez debe hacer justicia basándose en los testimonios de los distintos testigos, cada uno de los cuales conoce una parte fragmentada de lo acontecido, y la interpreta en función de sus propios intereses, su condición social y su biografía. Es decir, ninguno de ellos consigue reflejar de forma objetiva el luctuoso suceso, por lo que la realidad se convierte en un mosaico de interpretaciones, ninguna de ellas elaborada desde un punto de vista privilegiado sobre las demás. Paralelamente, en el estudio antes mencionado, Zenzen y Restivo tratan de construir un relato o descripción de una práctica científica en lugar de la *única descripción posible, verdadera y real*. ¿Qué es lo que determina el status de dicha descripción? ¿Cómo privilegiar a una entre las demás posibles? Al igual que ocurría en la narración de Kurosawa, su status no dependerá de su adecuación con una referencia externa (real) —ya que no será verdadera o falsa en términos absolutos—, sino de su utilidad en un ámbito de producción y uso de conocimiento. (Cf. ZENZEN, M. y RESTIVO, S., "The Mysterious Morphology of Immiscible Liquids: A Study of Scientific Practice", en *Social Science Information* 21, 1982, p. 61). Esta es una de las soluciones (no la solución) que puede ser propuesta desde los estudios sociales de ciencia y tecnología al problema del papel de la tecnología en la era del computador: su desmitologización y disolución (no su resolución) como problema absoluto tratable sólo internamente desde la propia tecnología.
- 22 Por ejemplo, dejando sin televisión a todo un barrio de una ciudad durante un período definido de tiempo, observando los niveles de adicción y dependencia y registrando la aparición de *síndromes de abstinencia*, soluciones ingeniosas o conductas alternativas.
- 23 Cf. BOLTER, J. David, *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984, p. 207.

Javier BUSTAMANTE DONAS
Departamento de Filosofía del Derecho,
Moral y Política II
Universidad Complutense de Madrid