

PARA UNA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

JUANA M. SANCHO GIL

Director: Francesc Segú

Primera Edición Octubre 1994

Segunda Edición Enero 1998

EDITORIAL HORSORI

Índice

Presentación: Sentido y organización del texto	7
1. La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia.	
<i>Juana M. Sancho Gil</i>	13
2. Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa.	
<i>Juan de Pablos Pons</i>	39
3. El método y las decisiones sobre los medios didácticos.	
<i>Ángel San Martín Alonso</i>	61
4. Los medios y materiales impresos en el curriculum.	
<i>Manuel Area Moreira.....</i>	85
5. Pedagogía de los medios audiovisuales y pedagogía con los medios audiovisuales.	
<i>Joan Ferrés</i>	115
6. Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje.	
<i>Cristina Alonso Cano</i>	143
7. La autoformación y la formación a distancia: las tecnologías de la educación en los procesos de aprendizaje. Octavi Roca	169
8. Sistemas multimedia.	
<i>Antonio R. Bartolomé Pina</i>	193
9. Utilización didáctica de recursos tecnológicos como respuesta a la diversidad.	
<i>Carmen Alba Pastor</i>	221
10. Evaluar para mejorar: medios y materiales de enseñanza.	
<i>Julio Cabero Almenara</i>	241
11. La investigación en medios y materiales de enseñanza.	
<i>Carlos Castaño</i>	269
12. Más información sobre Tecnología Educativa.	
<i>Mario Barajas, Montse Guitert, M. Luisa Penín, Núria Simó</i>	297

La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia

Juana M. Sancho Gil

Universidad de Barcelona

Podría sorprender que uno de los capítulos de una obra sobre Tecnología Educativa se dedique a revisar la dialéctica de la relación entre el individuo y su entorno. Sin embargo, de no ser así, sería difícil plasmar las intenciones explícitas de este libro. Uno de los aspectos considerados más peligrosos de la denominada cultura tecnológica es su tendencia a descontextualizar, a tener sólo en cuenta aquellos componentes de los problemas que tienen una solución técnica y a desconsiderar el impacto—en los individuos, la sociedad y el entorno—producido por la misma. Una de las consecuencias más inmediatas de esta perspectiva es la generalización de la creencia que sólo las máquinas (los artefactos) de invención más reciente son tecnología; que la tecnología deshumaniza; y que la mejor forma de luchar contra la tecnología es no utilizando ordenadores u otros cachivaches que nos resultan novedosos y nos dan miedo. La falta de conocimiento sobre los aspectos sociales, políticos y económicos de la tecnología y el hecho de vivir en sociedades cada vez más dominadas por lo «artificial», nos enfrenta día a día con innumerables paradojas.

Docentes que afirman que el uso del ordenador deshumaniza la enseñanza, sin darse cuenta que los *artefactos* que utilizan (desde el libro a la pizarra), *las tecnologías simbólicas* que median su comunicación con el alumnado o son parte substancial de la misma (lenguaje, representaciones icónicas, el propio contenido del currículum) y *las tecnologías organizativas* (gestión y control del aprendizaje, disciplina,...) están configurando su propia visión y relación con el mundo y sus estudiantes. La pregunta que pocas veces se plantea es si la tecnología más adecuada para responder a los problemas actuales de la enseñanza es la escuela.

Personas que mantienen apasionadas discusiones sobre los peligros de la informática, pero utilizan todos los artilugios (desde el coche al teléfono, pasando por los electrodomésticos) que les puedan hacer la vida más cómoda, sin preguntarse cómo estas tecnologías modelan sus vidas, ni por los costes sociales y ecológicos que sustentan su confort.

No me alargaré más con los ejemplos, lo que quiero evidenciar es que una visión parcial sobre la tecnología nos lleva a pensar sólo en los aspectos tangibles de la misma (los artefactos) y a considerar peligrosos sólo los que nos resultan desconocidos. Una vez los hemos integrado en nuestra forma de vida, aunque se nos advierta de las consecuencias de su utilización, resulta prácticamente imposible desprenderse de ellos.¹ Pocas veces nos paramos a pensar en los procesos que han llevado a su construcción y las situaciones que han propiciado su aceptación y generalización. Y lo que es más importante, pocas veces se plantea cómo las tecnologías organizativas y simbólicas configuran y transforman nuestro mundo. El escuela es un buen ejemplo de ello.

Todo lo anterior para argumentar la necesidad de que quienes nos dedicamos a los menesteres de la educación tengamos una visión más amplia y contextualizada de lo que significa e implica el largo camino del ser humano en su empeño por adaptar el medio a sus necesidades y todo el «saber hacer» elaborado y transmitido en este empeño. Pero también es importante explicitar que el camino no es único, que hay distintas opciones, y la sociedad occidental ha escogido una de ellas. Que cualquier opción conlleva ambivalencia, incertidumbre, costes de diferente tipo y, en las sociedades consideradas tecnológicamente avanzadas, perplejidad e indefensión.

La discusión de estos temas ocupa los dos primeros apartados de este capítulo. Los dos últimos se centran en la caracterización de la educación escolar como una Tecnología Social y de las dos caras de un discurso que, por considerar como única forma de Tecnología Educativa los artefactos (libros, radio, TV, ordenador), enmascara lo que supone afrontar la problemática de la educación actual no como un problema técnico, sino como un problema social que exige reflexión, juicio y deliberación.

1. La inevitable transformación del medio: de la *technica naturalis* a la *technica intentionalis*

Las actividades para la supervivencia y las acciones encaminadas a satisfacerla son comunes a todas las especies. Cualquier ser vivo realiza una serie de procesos que le permiten mantener su vida, en unas

¹ Piénsese, por ejemplo, en los problemas gravísimos de contaminación en muchas ciudades y la dificultad de tomar medidas encaminadas a que los ciudadanos no viajen en coche.

ciertas condiciones, dentro de un ecosistema. Estas actuaciones encaminadas a preservar la propia existencia, y en ocasiones la del grupo, se pueden llevar a cabo bien aprovechando los medios disponibles, con lo que se considera que se está realizando una *adaptación al medio*; bien mediante la construcción de lo que no se encuentra, con lo que se efectúa una *adaptación del medio*.

Estas dos posibilidades no pueden considerarse excluyentes sino más bien como un continuo en el que, en mayor o menor medida, ambas tienen lugar. Ni siquiera la adaptación de los organismos más pequeños o simples, desde el punto de vista de su estructura morfológica, es inocua para el entorno. Cualquiera de las acciones realizadas, ya sean genéticas, reactivas, aprendidas o intuitiva o racionalmente construidas, producen a su vez reacciones y transformaciones en el ecosistema de referencia, que conllevan nuevos reajustes y mutuas readaptaciones.

Un ejemplo sencillo de este concepto, aunque excesivamente reduccionista y mecanicista, lo encontramos en una ecuación biológica clásica, modelizada en un programa de ordenador bastante simple, que representa la evolución de dos especies y su ecosistema como consecuencia del comportamiento de las mismas. También la filosofía recoge y analiza este tema. Para Kant, el «modo técnico» puede aplicarse no sólo al Arte sino también a la Naturaleza. Kant distingue entre una *technica intentionalis* y una *technica naturalis* y llama «técnica de la Naturaleza», a la causalidad propia de la Naturaleza en relación con la forma de sus productos en tanto que fines. Esta técnica de la Naturaleza se contrapone a la mecánica de la naturaleza y por eso puede decirse que la facultad del juicio es de carácter «técnico».

1. 2. El desarrollo de las tecnologías como actividad específica de la especie humana

Algo que diferencia de forma sustancial a la especie humana del resto de los seres vivos es su capacidad para generar esquemas de acción sistemáticos, perfeccionarlos, enseñarlos, aprenderlos y traspasarlos a grupos distantes en el espacio y el tiempo. Para valorar sus pros y contras y tomar decisiones sobre la conveniencia, utilidad (para uno o para muchos) de avanzar hacia unos caminos u otros. Es decir, su capacidad no sólo para desarrollar utensilios, aparatos, herramientas, técnicas y tecnologías artefactuales, sino también diferentes tecnologías simbólicas: lenguaje, escritura, sistemas de representación icónica y simbólica, sistemas de pensamiento...; y organizativas: gestión de la actividad productiva (gremialismo, taylorismo, fordismo,...), de las relaciones humanas, mercadotecnia,... En este sentido, se puede decir que la tecnología es una producción básicamente humana, entendiendo aquí este término en el sentido de «perteneciente a la especie humana, propio de ella» y no en la acepción de «compasivo» o «clemente» que también tiene el vocablo.

En estos momentos, las consecuencias de muchas de las acciones encaminadas tanto a la *adaptación del medio* como a la creación de mundos artificiales (Simon, 1969) están siendo muy controvertidas. A menudo, se consideran peligrosas no sólo para el entorno sino para la misma especie que las genera. La preocupación y la ambivalencia se refleja en los medios de comunicación, forman parte de conversaciones cotidianas, producen acciones específicas de apoyo o rechazo, se introducen en el curriculum de muchos sistemas escolares, etc., etc. Incluso la literatura popular se ha hecho eco de los problemas de la transformación imprevisible del medio. Uno de los «best-sellers» del escritor norteamericano Chrichton,² además de mostrar los puntos débiles de un sistema totalmente controlado por ordenador y hacerse eco de los problemas éticos, políticos, económicos, sociales y ecológicos asociados a lo que se considera la novísima tecnología: la biotecnología, en una conversación entre dos personajes, plantea el tema de la relación entre el medio y los seres vivos en los siguientes términos:

...¿Tiene idea de lo que está diciendo? ¿Cree que puede destruir el planeta? Por Dios, cuán intoxicado de poder tiene que estar usted. (...) No puede destruir este planeta. Ni siquiera se podría aproximar a hacerlo. (...) nuestro planeta tiene cuatro mil millones y medio de años de antigüedad. En él ha habido vida prácticamente durante todo este tiempo: tres coma ocho millones de años. (...) Grandes dinastías de seres que surgían, florecían y morían. Y todo ello con el telón de fondo de levantamientos continuos y violentos de la corteza terrestre, de cordilleras montañosas lanzadas hacia lo alto y gastadas por la erosión, impacto de cometas, erupciones volcánicas, océanos que ascendían y descendían, continentes enteros que se desplazaban. (...) El planeta sobrevivió a todo, en su época. Ciertamente le sobrevivirá a usted.

² Me refiero a Parque Jurásico, publicado en castellano por Plaza y Janés (1990) y convertida en película millonaria por Spielberg.

(...) El mero hecho de que haya durado mucho tiempo no significa que sea permanente. Si ocurriera un accidente producido por una radiación atómica...

(...) Digamos que se produce uno malo de verdad y mueren todas las plantas y todos los animales, y que la tierra crepita como una brasa ardiente durante cien mil años: la vida sobreviviría en alguna parte, bajo el suelo o, a lo mejor, congelada bajo el hielo ártico. Y, después de muchos años, cuando el planeta ya no fuese inhóspito, la vida nuevamente se diseminaría sobre él. (...) sería muy diferente a lo que es hoy. Pero la Tierra sobreviviría a nuestra insensatez. Sólo nosotros—concluyó—creo que no lo haríamos.

(...) Seamos claros: el planeta no está en peligro. Nosotros estamos en peligro. No tenemos el poder de destruir el planeta... ni de salvarlo. Pero podríamos tener el poder de salvarnos a nosotros mismos (p. 427-432).

La necesidad del ser humano para adaptarse a un medio que, en principio le es hostil, y su capacidad para propiciar la adaptación de ese medio a sus necesidades lo sitúan en una encrucijada sin posible solución: escoja el camino que escoja parece que no va a dejar de tener dificultades. La realización de cualquier decisión tiene consecuencias para los individuos.³ De hecho, los primeros signos de «cultura» son la manifestación del «primer-saber-hacer-acumulado» que permite superar las limitaciones de la naturaleza. Pero también conlleva una acumulación de estructuras de poder que se perpetúa o transforma en las mismas formas de organización y control social.

Esta capacidad de hacer acopio del conocimiento elaborado por otros, y a la vez de pronunciarse acerca de su valor, utilidad y dimensiones éticas, políticas y económicas, además de poder realizar nuevas aportaciones, pone a los individuos en una situación particular frente al resto de los seres de este planeta. Por una parte, y sobre todo a partir del siglo XVIII cuando los avances de un tipo de saber (el científico-técnico) hacen hablar por primera vez de *progreso* (Bury, 1987), parece que el ser humano pueda ser dueño de su propio destino. Que su conocimiento de la naturaleza posibilita su control y una mejora global de las condiciones de vida. Sin embargo, que todo conocimiento sea parcial, unido a que las finalidades que persiguen las distintas intervenciones y transformaciones pueden no ser compartidas ni siquiera por todos los miembros de un mismo grupo social, genera inadecuaciones, consecuencias inesperadas y resultados siempre insatisfactorios para alguien. Esto ha llevado a aumentar, sobre todo con la generalización de los valores de la sociedad tecnológica, el sentimiento de ambivalencia, desconfianza e indefensión de un gran número de ciudadanos, propiciando una crisis de legitimación de la ciencia y la tecnología.

Los estudios antropológicos y culturales indican la importancia del desarrollo de formas de actuación sobre el medio, de organización del propio colectivo y de relación con los demás, en la evolución de los grupos y las sociedades humanas. La tecnología no sólo permite actuar sobre la naturaleza, sino que es, sobre todo, una forma de pensar sobre ella. «La invención de aparatos, instrumentos y tecnologías de la cultura que incluyen formas simbólicas inventadas, tales como el lenguaje oral, los sistemas de escritura, los sistemas numéricos, los recursos icónicos y las producciones musicales permiten y exigen nuevas formas de experiencia que requieren nuevos tipos de habilidades o competencias» (Olson, 1976:18).

Si la cita anterior nos revela el carácter tecnológico de toda forma de manifestación cultural, entendido como desarrollo y utilización de herramientas físicas, psíquicas, simbólicas y organizativas, es decir, como un saber hacer, Feenberg (1991: 3) evidencia los aspectos políticos y sociales de la tecnología al argumentar que «lo que los seres humanos son y lo que llegarán a ser se decide no menos en la forma de nuestras herramientas que en la acción de los estadistas y de los movimientos políticos. De este modo, el diseño de la tecnología es una decisión ontológica cargada de consecuencias políticas».

2. Las múltiples caras de la tecnología: más allá de las máquinas

2.1. Evolución de un concepto

En Grecia, la combinación de los términos *téchne* (arte, destreza) y *logos* (palabra, habla) significaba el nexo conductor que abría el discurso sobre el sentido y la finalidad de las artes. La distinción entre técnica y arte era escasa, cuando lo que hoy denominamos técnica estaba poco desarrollada. Sin embargo, la *téchne* no era una habilidad cualquiera, sino la que seguía ciertas reglas, por lo que también el término ha sido utilizado como «oficio». En general, la *téchne* conlleva la aplicación de una serie de reglas

³ Piénsese en los diferentes problemas a los que también se enfrentan las sociedades que no se rigen por el imperativo tecnológico ni por el sistema de valores vigentes en las denominadas sociedades tecnológicas.

por medio de las cuales se consigue algo. De ahí que exista una *téchne* de la navegación («arte de navegar»), una *téchne* del gobierno («arte de gobernar»), una *téchne* de la enseñanza («arte de enseñar»),...

Una primera aproximación al concepto de *téchne* se encuentra en Heródoto, quien lo conceptualiza como «un saber hacer de forma eficaz». Platón lo pone repetidamente en boca de Sócrates, en su obra Protágoras, en la que le da el sentido de realización material y concreta de algo. El estado de indefensión en el que se encuentra el ser humano en la naturaleza, agudiza su necesidad de desarrollar mecanismos de subsistencia y protección. Su naturaleza inteligente le permite transformar, mediante la *téchne*, la realidad natural en una realidad artificial.

Según Aristóteles, la *téchne* es superior a la experiencia, pero inferior al razonamiento, en el sentido de «puro pensar», aun cuando el mismo pensar requiere así mismo reglas. Sin embargo, la tecnología no es un mero hacer, es un hacer con *logos* (razonamiento). Aristóteles en su *Física* establece una diferenciación substancial entre la *téchne* y la *physis*.⁴ La *téchne* efectúa lo que la *physis* no puede realizar o imita lo que la *physis* produce. Su relación y diferencia con la *epistéme* es que ambas se refieren al saber, pero mientras la *epistéme* es un saber teórico, la *téchne* es un saber práctico que tiende a un fin concreto.

En la Edad Media se siguió utilizando el término *ars*, en el mismo sentido que la *téchne* griega. Poco a poco la *ars mechanica* fue dando paso a lo que será luego la técnica propiamente dicha.

La Edad Moderna propició la visión y reflexión sobre la técnica en el sentido que se le da en la actualidad. El primer autor en considerar que la técnica podía contribuir al desarrollo y bienestar de la humanidad fue Francis Bacon, cuya obra *New Atlantis* (editada en 1627) constituye la primera utopía en la que se profetizan inventos. Describió una ciudad que no progresaba gracias al refinamiento de las formas socio-políticas, sino a los adelantos técnicos. Lo más importante de esta ciudad utópica no eran los metafísicos que regulaban el bienestar de los ciudadanos mediante doctrinas abstractas establecidas de una vez para siempre, como en el caso de la República de Platón, sino el grupo de investigadores que siempre están descubriendo nuevas verdades que pueden alterar las condiciones de la vida.

La Enciclopedia francesa prestó una gran atención a todas las técnicas, en particular a las mecánicas, incorporándolas al «saber» (la ciencia). Esta incorporación ha sido tan completa que en algunos momentos se ha llegado a considerar no sólo que la técnica es un saber sino que el saber es fundamentalmente técnico. Esta fusión indisoluble (y aparentemente indispensable) entre ciencia y técnica abre un nuevo espacio de conocimiento, el de la tecnología, como una técnica que emplea conocimientos científicos y que a su vez fundamenta a la ciencia al darle una aplicación práctica. La tecnología se configura como un cuerpo de conocimientos que, además de utilizar el método científico, crea y/o transforma procesos materiales.

A comienzos del siglo XX, el término abarcaba una creciente gama de medios, procesos e ideas, además de herramientas y máquinas. Hacia los años cincuenta, era definida por frases tales como «los medios o la actividad mediante la que los seres humanos tratan de cambiar o manipular su entorno» y también como «ciencia o conocimiento aplicado». Para los filósofos de la tecnología como Skolimowsky (1983:44) «en la Tecnología producimos artefactos; proporcionamos medios para construir objetos según nuestras especificaciones. En resumen, la ciencia tiene que ver con lo que es, la tecnología como lo que *ha de ser*».

Sin embargo, es en las sociedades industriales, y sobre todo las *post-industriales*, en las que la tecnología se convierte en un fenómeno generador. La interacción del individuo con sus tecnologías ha transformado profundamente al mundo y al propio individuo. La prolongación de los sentidos y las habilidades naturales del ser humano a través del desarrollo de instrumentos, técnicas y medios de comunicación ha alterado radicalmente la naturaleza y la actitud del ser humano frente a ella (Shallis, 1984).

En estos momentos la tecnología se vende como progreso y una sociedad que ha optado, explícita o implícitamente por la comodidad que le reporta la tecnología, no tiene más remedio que seguirla. De hecho, según Shallis (1984:86) «tendríamos que retroceder hasta la antigua China, o hasta la ciencia islámica de principios de la Edad Media, para encontrar casos en los que se descartaron deliberadamente ciertas tecnologías debido a su incompatibilidad con los fines que estas sociedades perseguían. Los chinos

⁴ Término susceptible de múltiples conceptualizaciones y traducciones (poder o potencia, poder propio, fuerza, habilidad innata, temperamento, función vida que otorga poder, naturaleza de una persona) de las cuales Naturaleza — derivada del latín *Natura* (producir, hacer crecer, engendrar, crecer, formarse)— suele ser la más extendida. En cualquier caso, a pesar de la polisemia del término, la *physis* siempre hace referencia a «todo cuanto hay», en el sentido de que «todo cuanto hay» emerge de esa fuente de movimiento que podría ser simplemente «el ser» o «la realidad»

inventaron la pólvora, pero decidieron no construir armas de fuego. En nuestra sociedad occidental se acepta generalmente la idea del *imperativo tecnológico* que, como la selección natural y la evolución, nos conduce inevitablemente por el camino que quiere, impidiéndonos dirigir los cambios y el progreso».

Las anteriores consideraciones plantean una serie de temas importantes tales como: la relación entre ciencia-tecnología; las posiciones y visiones sobre la tecnología; y la idiosincrasia de las sociedades regidas por el *imperativo tecnológico*. A ellos voy a dedicar los siguientes apartados.

2.2. Saber qué, saber cómo

Desde los orígenes griegos de nuestra herencia cultural occidental se vislumbra una jerarquía, y por tanto una relación de poder, entre la «teoría» y la «práctica». Entre el «puro pensar», el filosofar, sobre el mundo, actividad considerada de carácter sublime y reservada para unos cuantos elegidos y el «actuar» para resolver la amplia gama de problemas cotidianos que va desde la vivienda y la alimentación, hasta la organización social, el comercio y la guerra. La convicción de que lo «ideal» es lo inmutable, reflejada en los escritos utópicos de Platón, como hemos apuntado anteriormente, ponen en el primer puesto de la escala de valores «las doctrinas abstractas establecidas de una vez para siempre por los metafísicos para regular el bienestar de los ciudadanos». Esta concepción sigue, de una u otra forma, siendo vigente entre nosotros.

De hecho, la discusión en torno a las relaciones entre ciencia y tecnología continúa. El carácter de ciencia aplicada de la tecnología se refleja en las concepciones de distintos autores (Bunge, 1974; Ferrández et als. 1981; Skolimowsky (1983) Colom, 1986); para otros la diferencia se situaría entre el carácter explicativo de la primera y el normativo de la segunda (Quintanilla, 1989, Kearsley, 1984). En esta discusión, Bunge (1979) explicita una serie de coincidencias y diferencias entre los planteamientos de la ciencia y la tecnología, que resumiremos como sigue:

<i>Coincidencias</i>	<i>Diferencias</i>
La realidad es conoscible aunque sea parcial.	La tecnología no informa de lo que va a ocurrir, aunque sí de los métodos para evitar o cambiar lo que va a ocurrir.
El conocimiento de la realidad puede fundamentarse gracias a la investigación científica.	La tecnología es más pobre y menos profunda, ya que reduce y simplifica el conocimiento científico de acuerdo con las necesidades.
El grado de verdad se establece sólo con la ayuda de la observación y la experimentación.	La tecnología estudia variables externas, en tanto que la ciencia estudia variables intermedias.
	La ciencia es un instrumento para el tecnólogo.
	La tecnología busca la eficacia, la ciencia la verdad.
	El científico contrasta teorías mientras el tecnólogo las utiliza.
	La ciencia persigue leyes y la tecnología normas.

Desde esta perspectiva, Rosenblueth (1980:206-208) define un cuerpo de conocimientos como una tecnología cuando «es compatible con la ciencia coetánea y controlable por el método científico, y se lo emplea para controlar, transformar o crear cosas o procesos naturales o sociales». Esta concepción da lugar al autor a considerar todas las disciplinas orientadas a la práctica, «siempre que practiquen el método científico», como una tecnología. Esto le lleva a clasificar las tecnologías actuales, en una relación que él mismo considera incompleta, en:

- a) *Materiales* (Físicas—ingeniería civil, eléctrica, electrónica, nuclear y espacial—; Químicas—inorgánica y orgánica—; Bioquímicas—farmacología, bromatología—; Biológicas—agronomía, medicina, bioingeniería).

- b) *Sociales* (Psicológicas—psiquiatría y *pedagogía*⁵; Psicosociológicas —psicología industrial, comercial y bélica—; Sociológicas—sociología y politología aplicadas, urbanismo y jurisprudencia—; Económicas—ciencias de la administración, investigaciones operativas—; Bélicas (ciencias militares).
- c) *Conceptuales* (Informática);
- d) *Teorías de sistemas* (teoría de autómatas, teoría de la información; teoría de los sistemas lineales; teoría del control, teoría de la optimización, etc.).

Esta visión de la ciencia y la tecnología ha llevado, según Méndez (1989: 27), a que sólo recientemente haya florecido una Filosofía de la Tecnología. «La filosofía occidental ha marginado a la técnica inhibiendo así el desarrollo

de una filosofía específica. Esta actitud se ha consolidado con la institucionalización de la ciencia moderna que impuso la distinción entre ciencia pura y ciencia aplicada, identificando a esta última con la técnica y, en última instancia, con aquel conocimiento susceptible de ser utilizado benigna o perversamente.» Esta concepción de la ciencia como algo neutral, más allá del bien y del mal, se refleja hasta en la legislación. Para Mitcham (1989) el que no exista, ni haya existido nunca, un código de ética profesional para los científicos, muestra la predisposición para reconocer a la ciencia como la búsqueda del conocimiento en sí mismo y a éste como algo positivo o favorable para la sociedad.

Aunque este enfoque no es neutral, sin embargo, «la caracterización de la tecnología como ciencia aplicada libera a la actividad científica de toda la responsabilidad relacionada con los *posteriores* productos tecnológicos» (Lufán, 1989). Si la tecnología es un instrumento ideológico, social y políticamente neutral, no es responsable del uso que de ella se haga. Schaff (1985: 29) resume esta postura con el siguiente argumento: «ningún avance del conocimiento humano es reaccionario o perjudicial en sí mismo, ya que todo depende de cómo lo utilice el hombre como ser social: un mismo descubrimiento puede emplearse para alcanzar un paraíso nuevo o un infierno mucho peor que el que hemos conocido hasta ahora.» Esta posición no tiene en cuenta que cualquier tecnología va creando, paulatinamente, un ambiente humano totalmente nuevo (McLuhan, 1964). Es decir, la sociedad experimenta un cambio independientemente de la utilización que se haga de la tecnología. En este sentido, para Galbraith (1967: 52) «lo que determina la forma de la sociedad económica es el conjunto de los imperativos de la tecnología y de la organización, no de las imágenes ideológicas».

En estos momentos, se hace más difícil que nunca establecer la separación entre ciencia y tecnología, ya que la primera encuentra proyecciones impensables sin la segunda. Su interdependencia parece incuestionable. Hawking (1988: 18) después de plantear una serie de preguntas acerca del universo, dice que los «avances recientes de la física, posibles en parte gracias a las fantásticas nuevas tecnologías, sugieren respuestas a algunas de estas preguntas que desde hace mucho tiempo nos preocupan».

En esta misma línea, Medina y Sanmartín (1989) argumentan que el motor del desarrollo cultural no son las teorías, sino la creatividad operativa. De este modo, el contenido tecnológico es ciencia operativa por su propia naturaleza. Por otra parte, según estos autores, las concepciones teóricas de la naturaleza tienen raíces tecnológicas y sociales, ya que existe una profunda relación entre naturaleza y sociedad a través de interacciones entre diversos sistemas tecnológicos. Para ellos, son las realizaciones tecnológicas las que marcan los límites de las teorías.

Esta visión parece alcanzar un punto especialmente álgido, según Laufer (1990:38), «cuando la naturaleza se confunde con la cultura. El resultado de la confusión de la naturaleza y la cultura tiene un nombre: se llama lo artificial

(porque lo artificial puede definirse como lo que no es ni puramente natural ni puramente cultural). Cuando la naturaleza se mezcla con la cultura para producir lo artificial, la ciencia se convierte de ciencia de la naturaleza en ciencia de lo artificial. Según Herbert Simon, la ciencia de lo artificial es ni más ni menos que la ciencia de los sistemas. En consecuencia, el análisis de sistemas corresponde a lo que se convierte la ciencia en tiempos de crisis de legitimación».

2. 3. Posiciones frente al desarrollo tecnológico: la necesidad de criterios para evaluar su sentido

Aunque como hemos apuntado, la Filosofía se ha ocupado relativamente poco de la Tecnología, las formas de relación entre la humanidad y sus técnicas han sido objeto de diferentes estudios (Mitcham, 1989).

⁵ El énfasis es mío. Más adelante dedico un apartado a discutir la educación como Tecnología Social.

Para Feenberg (1991) la teoría *instrumental*, la visión dominante de los gobiernos modernos y de las políticas científicas en las que confían, trata a la Tecnología como subordinada a los valores establecidos en otras esferas sociales (por ejemplo, la política y la cultura). En esta visión subyace la idea de sentido común de que las tecnologías son herramienta preparadas para servir a los propósitos de quienes las usan. Sin embargo, la teoría *substantiva* atribuye a la tecnología una fuerza cultural autónoma que anula todos los valores tradicionales o en competencia. Su argumento es que la Tecnología constituye un nuevo tipo de sistema cultural que reestructura todo el mundo social como un objeto de control. Este sistema se caracteriza por una dinámica expansiva que, en definitiva, mediatiza cualquier enclave pretecnológico y configura toda la vida social. La instrumentalización de la sociedad es así un destino para el que no existe otra salida que la retirada.

La transición de la tradición a la modernidad se juzga como progreso por un parámetro de eficiencia intrínseco a la modernidad y ajeno a la tradición. La teoría *substantiva* de la tecnología intenta hacernos conscientes de la arbitrariedad de esta construcción o, más bien, de su carácter cultural. El tema no es que las máquinas hayan «tomado el mando», sino que al elegir utilizarlas realizamos muchas elecciones culturales implícitas. La tecnología no es un simple medio sino que se ha convertido en un entorno y una forma de vida: éste es su impacto «substantivo».

La teoría *crítica* de la tecnología traza un recorrido difícil entre la resignación y la utopía. Los primeros marxistas y la Escuela de Frankfurt con sus teorías de las «reificación», «la ilustración totalitaria» y «la unidimensionalidad» muestran que la conquista de la naturaleza no es un hecho metafísico, sino que comienza en la dominación social. Por lo tanto, el remedio no se encontrará en la renovación espiritual sino en el avance democrático. La Escuela de Frankfurt también se aplicó al miedo de que el socialismo pudiera simplemente universalizar el tecnicismo prometido del moderno capitalismo. La liberación de la humanidad y la liberación de la naturaleza se conectan en la idea de una reconstrucción radical de la base tecnológica de las sociedades modernas. Al elegir nuestras tecnologías nos convertimos en lo que somos, lo que a su vez configura nuestro futuro.

La teoría *crítica* argumenta que la tecnología no es una «cosa» en el sentido ordinario del término, sino un proceso «ambivalente» de desarrollo suspendido entre dos posibilidades. Esta «ambivalencia» se distingue de la neutralidad por el papel que le atribuye a los valores sociales en el diseño, y no sólo en el mero uso, de los sistemas técnicos. Desde esta perspectiva, la tecnología no es un destino sino una escena de lucha. «Es un campo de lucha social, o quizás una metáfora mejor sería un *parlamento de las cosas* en el que formas de civilización alternativas se debaten y deciden» (Feenberg, 1991: 14).

Pero ¿es posible un cambio en el centro del control técnico? Existen objeciones culturales y técnicas para ello. Una democratización radical presupone el deseo de incrementar la responsabilidad y el poder, pero hoy los ciudadanos de las sociedades industriales parecen estar más ansiosos de «escapar de la libertad» que de ampliar su ámbito.

2. 3. 1. Las paradojas de la tecnología en la cotidianidad

Los individuos de las sociedades mediatizadas por la Tecnología de la Información y la Comunicación tienen unas oportunidades sin precedentes para acceder al flujo de la información. Sin embargo, esta aparente facilidad va acompañada, como mínimo, de tres paradojas.

La primera, se genera en nuestra incapacidad real para contrastar hasta qué punto se puede dar crédito a la información. Desde finales de los años setenta, noticias como las siguientes no dejan de aparecer en la prensa.

Científicos pregonan descubrimientos que se comprueban fraudulentos (descubrimiento de la vacuna contra el virus del SIDA, la fusión nuclear,...). Resultados de investigaciones favorables a los intereses de quienes las financian (a final de los años 80 Eisenck, en una investigación financiada por la casa Malboro, llega a la conclusión que la adicción a la nicotina es genética y no adquirida; Papert, a quien la casa Nintendo patrocina sus trabajos, elogia el valor educativo de los videojuegos, mientras «tres cuartas partes de los maestros creen que la dedicación a los juegos de ordenador y a la contemplación de vídeos inadecuados están dañando a sus alumnos»⁶). Cuestiones de ética profesional en la falta de respeto demostrada en los experimentos realizados en seres humanos, sin su consentimiento, no sólo en los laboratorios nazis, sino en prestigiosas universidades americanas, durante y después de la I y II Guerra Mundial. Este tipo de hechos, unido al deterioro ecológico, la crisis económica, el conflicto social y la

⁶ The Independent del 18 de abril de 1994.

violencia, la reaparición de enfermedades que se consideraba erradicadas, etc., etc., generan en los individuos una mezcla de desconfianza, desasosiego e indefensión. La pregunta que nos asalta ante cualquier nuevo invento o descubrimiento se acerca cada vez más a lo que pensamos ante los anuncios de televisión: ¿será verdad lo que se afirma? ¿qué consecuencias reales tendrá? ¿cómo nos afectará? ¿quién correrá con los costes de los riesgos no previstos?

La segunda, se concreta en el hecho de que el acceso a la información no conlleva necesariamente el aumento de nuestra capacidad para pronunciarnos sobre el valor y el sentido, no sólo de los descubrimientos y del conocimiento elaborado desde el punto de vista del saber por el saber, sino sobre su relevancia y consecuencias para explorar, resolver o agravar los problemas sociales. Se habla cada vez más sobre la necesidad de «evaluar» el desarrollo científico y técnico, pero ¿quién tiene capacidad y poder para hacerlo? y, caso de hacerse ¿cómo se va a garantizar que se tomen las decisiones derivadas de la evaluación?

Los programas de investigación se hacen al margen de los individuos o los grupos que no detentan cuotas suficientes de poder. «La prioridad dada por los gobiernos a la investigación científica y técnica es una prueba de que son las ideas que pertenecen a estos campos las que parece que han de hacer avanzar a la humanidad» (Camps, 1993: 29). Pero, como esta misma autora afirma, el progreso humano es algo mucho más complejo. Algo que la lógica técnica parece reducir al privar al individuo de ejercer su libertad de elección más allá de la emisión de un voto, de comprar un tipo de producto u otro, o, en el mejor de los casos, pronunciarse en un referéndum.

El propio desarrollo tecnológico impone la necesidad de «expertos» que expliquen al resto de los mortales el sentido de las cosas. Pero estos «expertos» también tienen su visión del mundo que, a menudo, ocultan bajo el poder que les da ser considerados como tales. De esta forma, individuos y grupos dependen cada vez más de «mediadores» y desarrollan cada vez menos su capacidad de deliberación y ejercicio de juicio crítico.

La tercera paradoja, se genera ante la pregunta ¿quién puede tomar decisiones? Tener información, formarse un juicio informado y crítico sobre algo y no poder actuar, aunque esta actuación también tuviese que estar sometida a juicio crítico, lleva al desasosiego, al desinterés, al cinismo,... «Si no puedo hacer nada ¿por qué he de preocuparme?» Que los ciudadanos lleguen a plantearse esta pregunta puede ser un síntoma alarmante para una sociedad que pretenda promover la participación democrática y la solidaridad.

2.4. Características de la sociedad tecnológica

La sociedad tecnológica se caracteriza por la realización de una producción a gran escala: se orienta hacia el consumo de masas y hacia la utilización de unos medios de comunicación de masas. Esta sociedad se desarrolla a expensas del medio natural y configura las estructuras sociales y las pautas de comportamiento para que se adapten a las exigencias funcionales y pragmáticas de la Tecnología.

La idea clave de la mentalidad técnica es el *valor de la eficacia*. Las exigencias básicas de las aplicaciones técnicas son: buenos resultados, funcionamiento de los aparatos y respuesta a la idea que sobre el problema tenía aquel que los creó. De este modo, el principio de la Ilustración: «divide y vencerás», que dio lugar al nacimiento de las disciplinas científicas, llega aquí al paroxismo para convertirse en: estudia sólo lo que puedas resolver. Pero como la mayoría de los problemas humanos son más dilemáticos que «solucionables», esto significa que los «auténticos» problemas quedan fuera de la esfera de interés de políticos y científico-technólogos. Los problemas sociales sólo crean más problemas, no hay descubrimientos impactantes, no tienen «glamour», no cotizan en acciones de bolsa, no hay «droga» que los resuelva (aunque los laboratorios se empeñen en buscarlas). Los problemas sociales son «perversos»⁷, no se dejan resolver, van contra el orgullo del «hombre», le recuerdan constantemente su condición.

La concepción tecnológica sustentada en la visión positivista de la ciencia ha llevado, según Searle (1992:113), «al reduccionismo ontológico», forma mediante la cual objetos de ciertos tipos pueden ser presentados como consistentes en nada más que en objetos de otro tipo. Por ejemplo, en el ámbito de la enseñanza, si consideramos que el aprendizaje no es nada más que una conducta observable o el resultado

⁷ Rittel y Webber (1984: 136) utilizan el término «perverso» con un sentido próximo a algo «maligno» (en contraste con «benigno») o «vicioso» (como un círculo) o «astuto» (como un duende) o «agresivo» (como un león, en contraste con la docilidad de un cordero). Para ellos, esto no significa personificar estas propiedades en el sistema social implicando que éste sea maligno. Lo que quieren decir es que es moralmente objetable que un planificador sea cual sea el campo de su actuación, trate un problema «perverso» como si estuviese domesticado, o trate de domesticarlo de forma prematura o que rechace reconocer la inherente perversidad de los problemas sociales.

del «tratamiento» de una información organizada según una cierta lógica, todos los aspectos intencionales y contextuales del comportamiento se desdibujan o rechazan argumentando que son subjetivos o que simplemente no existen. En la historia de la ciencia, las reducciones causales con éxito no sólo tienden a llevar a reducciones ontológicas sino también a sustraer la investigación de la realidad (sobre todo la socialmente construida) y de los propios problemas que intentan explorar (Sancho, 1994).

Mumford (1934: 22) sugiere que para entender el papel desempeñado por técnica en la civilización moderna, sobre todo en los denominados países desarrollados y en vías de desarrollo, es necesario estudiar con detalle el período preliminar de la preparación ideológica y social. «No debe explicarse simplemente la existencia de los nuevos instrumentos mecánicos: debe explicarse la cultura que estaba dispuesta a utilizarlos y aprovecharse de ellos de una forma tan extensa (...) Otras civilizaciones alcanzaron un alto grado de aprovechamiento técnico sin ser, por lo visto, profundamente influidas por los métodos y objetivos de la técnica. Todos los instrumentos técnicos de la tecnología moderna—el reloj, la imprenta, el molino de agua, la brújula, el telar, el torno, la pólvora, sin hablar de la matemáticas, de la química y de la mecánica—existían en otras culturas.»

¿Qué ha llevado entonces a los miembros de la sociedad occidental, primer mundo, países desarrollados, o como queramos llamarles a dejarse regir por el *imperativo tecnológico*? El tema es complejo y las visiones múltiples. En los siguientes párrafos apuntaré una serie de ideas ilustrativas que a todas luces no explican todo el fenómeno, pero pueden servir para animar al lector a seguir indagando por su cuenta.

1. *El sueño del progreso*. Bury (1987) en su estudio pionero sobre la idea de progreso en la cultura greco-romano-cristiana, vislumbra su surgimiento en el proceso de secularización continua de los europeos desde el siglo XVII. Sin embargo, la idea de *progreso material* como principal pilar de la visión general de Progreso que prevalece hoy en día, comienza a hacerse patente en la primera mitad del siglo XIX. En esta época, se proponía la fundación de sociedades ideales mediante iniciativas prácticas inspiradas por la idea de progreso, al tiempo que las condiciones materiales de la vida se transformaban rápidamente. La continuación de este movimiento no tenía porqué ver ninguna limitación en el futuro. Los espectaculares avances de la ciencia y la técnica mecánica produjeron en la mente del individuo medio la concepción de un aumento indefinido del poder humano sobre la Naturaleza ya que su cerebro podía penetrar sus secretos.

2. *La ideología religiosa judeo-cristiana*. Pullinger (1990: 133 ss) refiriéndose a las relaciones entre sociedad, religiones y Tecnología de la Información, afirma que «la tecnología ha estado históricamente ligada a un sistema particular de valores, el judeo-cristiano». Para argumentar esta aseveración se basa en los trabajos de Jaki (1974,1978) quien considera que los avances de la ciencia y la tecnología sólo han tenido lugar en la cultura occidental debido a los presupuestos introducidos y extendidos por la religión cristiana. El primero, que lo que sucede no es fruto del azar y que hay una coherencia en el universo—esto hace posible la existencia de la ciencia. El segundo, que el resultado de los hechos es consecuencia de lo que hacemos, por lo tanto, el universo tal como lo percibimos puede ser diferente. Esto hace que dedicarse a la ciencia sea considerado como algo valioso. Ambos son parte del sistema de símbolos judeo-cristiano.

3. *Una cierta ignorancia*. Álvarez et al. (1993: 7) sostienen que «el afán del hombre moderno por construir máquinas y conquistar la "naturaleza" le ha llevado a elaborar la tesis de que la fabricación y utilización de herramientas ha sido el factor determinante y esencial de su evolución». Esta visión para justificar sus intereses que, según estos autores, distorsiona la propia imagen de los individuos, «proviene de las investigaciones basadas en restos arqueológicos y se basa exclusivamente en la tecnología artefactual. De dichas investigaciones quedaron excluidas, o por lo menos muy marginadas, las técnicas simbólicas, organizativas y las biotecnologías, es decir, todo lo relacionado con utensilios poco duraderos, como los fabricados con materiales orgánicos, y las técnicas que se pueden realizar con órganos y facultades humanas o gracias a la cooperación».

Hasta aquí, algunas de las características de la sociedad en la que vivimos y en la que desarrollamos o desarrollaremos nuestro trabajo profesional. El sentido que demos a nuestra actuación dependerá, entre otras cosas, de la visión del mundo que adoptemos, de que seamos capaces de entender cómo y en qué sentido las diferentes tecnologías han modelado nuestra comprensión y capacidad de acción; y de lo que estemos dispuestos a transformar nuestra relación con los demás y con el entorno. Nuestro proceso de comprensión y actuación en el mundo ha estado marcado, entre otros factores, por nuestra experiencia escolar. Las tecnologías utilizadas en la educación escolar (artefactuales, simbólicas y organizativas)

modelan el desarrollo de los individuos y sus formas de aprehender el mundo. A este tema dedicaré los dos últimos apartados.

3. La educación escolar como Tecnología Social

Las funciones básicas de la educación responden a la necesidad, por una parte, de transmitir conocimientos, habilidades y técnicas desarrolladas durante años y, por otra, de garantizar una cierta continuidad y control social mediante la transmisión y promoción de una serie de valores y actitudes consideradas socialmente convenientes, respetables y valiosas.

Desde la segunda mitad del siglo XIX, en la mayoría de los países, el conjunto de decisiones y acciones encaminadas a proporcionar a un segmento importante de la población un entorno que permitiese realizar estas dos funciones ha llevado a la configuración de lo que hoy se conoce como sistema escolar. Desde este punto de vista, parece evidente que la educación escolar tiene mucho más que ver con lo que ha de ser que con lo que es. De hecho, «suministrar» educación a toda la población comprendida entre los seis y los dieciséis años, no deja de ser un problema real y práctico al que hay que dar respuesta, a la vez que es un fenómeno socialmente construido. En este caso, parafraseando a los filósofos de la teoría crítica de la tecnología «la "conquista" de la naturaleza» [humana] no es un hecho metafísico, sino que comienza en la «dominación social».

Como problema práctico, existe en casi todos los países donde ha sido necesario desarrollar distintas «tecnologías»: métodos, artilugios, herramientas, con la finalidad dar respuesta a las necesidades educativas de la población. Las mismas escuelas son una tecnología, una solución a la necesidad de proporcionar educación a todos los ciudadanos y ciudadanas de unas ciertas edades. «La escuela es una "tecnología" de la educación, en el mismo sentido en que los coches son una "tecnología» del transporte... Como la escolaridad masiva, las clases son inventos tecnológicos diseñados para llevar a cabo una tarea educativa. Son un medio de organizar a una gran cantidad de personas para que puedan aprender determinadas cosas» (Mecklenburger, 1990:106-107).

En realidad, la historia de la educación, desde los Sofistas al último proyecto de utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tiene un fuerte componente de planificación, de intervención de «saber hacer». Lo que el profesorado hace cada día de su vida profesional, para afrontar el problema de tener que enseñar a un grupo de estudiantes unos determinados contenidos, durante cierto tiempo, con el fin de alcanzar una metas, es conocimiento en la acción, es Tecnología. La práctica educativa existía antes que la reflexión sobre la educación. El conocimiento en acción proviene de fuentes muy diferentes y se reconstruye en el contexto de la institución, aunque sepamos muy poco sobre cómo los individuos utilizan el conocimiento teórico en la acción.

En general, la Tecnología se ha utilizado en todos los sistemas educativos y no se puede confundir con los aparatos, las máquinas o las herramientas. Todo el profesorado utiliza una tecnología en sus clases. Las clases expositivas, la agrupación del alumnado según la edad, los libros de texto,... han sido y son otras tantas respuestas a los problemas generados por la necesidad (o la decisión) de proporcionar enseñanza a todo un colectivo de ciudadanos y ciudadanas de forma obligatoria o voluntaria.

En este sentido, existe un consenso generalizado sobre la dimensión tecnológica de la Didáctica, desde el momento en que se habla de una «ciencia práctica» cuyo objeto es transformar por la acción una realidad concebida de una forma determinada. Aunque, como podemos comprobar en el capítulo 2 de esta obra, se considera *más tecnología* (ciencia aplicada) algunas visiones de la planificación y puesta en práctica de la enseñanza denominadas científicas, porque derivan sus prescripciones de las ciencias del comportamiento, o aquellas que basan sus propuestas en la utilización de aparatos, sistemas de comunicación o recursos que son productos o aplicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Sin embargo, la Didáctica es una disciplina de carácter práctico y normativo, que ha de procurar llevar a buen término las intencionalidades educativas de forma eficaz, por lo que ha de facilitar unas formas de acción concreta. Si la educación se define como una influencia consciente e intencional, esa influencia, para ser puesta en práctica, necesitará un programa de acción (Torres, 1985) .

De este modo, como afirmaba Rosenblueth (1980), la educación se puede concebir como un tipo de Tecnología Social y a un educador como un tecnólogo de la educación. Así, el profesorado o los teóricos de la educación que sólo parecen estar dispuestos a utilizar y considerar las tecnologías (artefactuales, organizativas y simbólicas) que conocen, dominan y con las que se sienten mínimamente seguros, por considerarlas no (o menos) perniciosas, no prestando atención a las producidas y utilizadas en la

contemporaneidad están, como mínimo, dificultando a su alumnado la comprensión de la cultura de su tiempo y el desarrollo del juicio crítico sobre ellas.

3.1. La educación escolar en la cultura tecnológica

Para Gimeno (1981:85) «La técnica pedagógica ha de partir de un conocimiento de la realidad, de su génesis y funcionamiento, mas su misión es guiar la configuración de esa realidad en la relación que marcan los objetivos». Si esto es así, tanto en la determinación, revisión y contraste de las metas educativas que, por implicar a personas y grupos sociales muy diferentes han de ser política y socialmente consensuadas, como en la planificación y puesta en marcha de entornos que posibiliten su consecución por parte del profesorado y del alumnado, parece fundamental tener en cuenta el momento social, histórico, político, económico y cultural en el que se vive. Y este momento, para nosotros, está muy influenciado por la cultura tecnológica. Como veremos en el último apartado, negar esta realidad o plegarse a ella sin deliberación crítica, impide ejercer nuestro rol como individuos en una democracia (aunque sólo sea formal).

En las propuestas de reforma de la enseñanza que se están llevando a cabo en diferentes países, a partir del planteamientos curriculares de distinta envergadura, gravita un doble problema: (a) la necesidad de responder a las exigencias de los nuevos sistemas de producción y al cambio tecnológico; y (b) la necesidad de planificar un curriculum que garantice una formación básica de calidad para todos los ciudadanos. Tratar de cubrir ambas necesidades puede generar algunas contradicciones.

En el documento elaborado por el Ministerio de Educación y Ciencia (1987: 23) para discutir el proyecto de reforma de la enseñanza se especifica que: «El acelerado ritmo de innovaciones tecnológicas reclama un sistema educativo capaz de impulsar en los estudiantes el interés por aprender. Y que ese interés ante nuevos conocimientos y técnicas se mantenga a lo largo de su vida profesional, que probablemente tenderá a realizarse en áreas diversas de una actividad productiva cada vez más sujeta al impacto de las nuevas tecnologías. El progreso tecnológico, por otro lado, plantea también serios desafíos a la hora de lograr un desarrollo social equilibrado que sea respetuoso con una condición humana de la existencia. Existe el temor, para algunos ya elaborado en forma de diagnóstico, de que la humanidad ha progresado más en técnica que en sabiduría. Ante este malestar, el sistema educativo ha de responder tratando de formar hombres y mujeres con tanta sabiduría, en el sentido tradicional y moral del término, como cualificación tecnológica y científica.»

Las preguntas que pueden suscitarse en torno a esta declaración de principios son múltiples y de muy distinta índole: ¿Cómo se traduce en términos de planificación del curriculum y de práctica docente? ¿Pueden darse contradicciones entre el «aumento de la sabiduría» de los individuos de una sociedad y su «adaptabilidad al mundo del trabajo»? ¿Puede el sistema escolar garantizar, sin contar con otras instancias sociales, aun desarrollo social equilibrado que sea respetuoso con una condición humana de la existencia»?... En otro trabajo (Sancho, 1992) he explorado estos interrogantes a los que, dado su carácter dilemático, sólo se puede dar respuesta en un marco de reflexión y deliberación que guíe la toma de decisiones, la puesta en marcha de la planificación y la valoración de los resultados, como elemento intrínseco de mejora del propio trabajo y de conocimiento del medio.

En esta perspectiva podríamos situar la concepción sobre el desarrollo del curriculum en los centros y el desarrollo profesional de los profesores, basada en la tradición de la educación progresista, que intenta resolver los problemas de la enseñanza de forma cooperativa (Hodkinson, 1957), las propuestas de Stenhouse (1975, 1985) sobre el profesor-investigador, y las propias posiciones de los defensores de una ciencia educativa crítica, que pretende no sólo interpretar el mundo, sino cambiarlo, es decir, «tienen el propósito de transformar la educación» (Carr y Kemmis, 1986; Sancho, 1990; Streibel, 1993).

4. Tecnofilia y tecnofobia como formas de ocultación de la problemática de la educación escolar

En un capítulo de una obra que se propone que la tecnología sea educativa, parece necesario referirse a dos posturas casi extremas en torno a las que se alinean los profesionales de la enseñanza de forma más o menos explícita. Hacerlo en este último apartado servirá, por una parte, para que los lectores puedan contrastar sus propias convicciones sobre el tema y, por otra, para argumentar que los problemas de la educación escolar no se resuelven con la utilización de unos artefactos, por elaborados que sean, un método o una organización de clase.

Un recorrido por la historia y la práctica de la educación hace posible ubicar a los implicados en la enseñanza escolar en un continuo cuyos extremos representan dos posturas claras frente a la posibilidad de

considerar el conocimiento tecnológico en los procesos de enseñanza. En un extremo, se situarían los que denominaré tecnófobos, es decir, aquéllos para quienes el uso de cualquier tecnología (artefacto, sistema simbólico u organizativo) que ellos no hayan utilizado desde pequeños y haya pasado a formar parte de su vida personal y profesional, representa un peligro para los valores establecidos que ellos comparten. En el extremo opuesto, se situarían los tecnófilos, es decir, aquéllos que encuentran en cada nueva aportación tecnológica, sobre todo las situadas en el ámbito del tratamiento de la información, la respuesta última a los problemas de la enseñanza y el aprendizaje escolar.

Uno de los primeros ejemplos de tecnofobia lo podemos encontrar en la postura de Sócrates frente a la utilización de la escritura.⁸ Según Platón, en el diálogo de Fedro, Sócrates consideraba que «si los hombres aprenden la escritura, se implantará el olvido en sus almas. Dejarán de ejercitar la memoria porque se fiarán de lo que está escrito, dando la palabra a palabras que no pueden hablar en su propia defensa o presentar la verdad de forma adecuada». Hay que hacer notar que el pensamiento Sócrates pudo llegar a las generaciones futuras a través de los escritos de Platón.

Cuando se generalizó el uso de la imprenta, una parte mayoritaria de las personas que se dedicaban a la enseñanza se mostró en contra de la propagación de los libros, a los que veían como una amenaza a su autoridad. Si el alumnado podía leer la información que ellos le transmitían ¿cuál iba a ser su función?

El papel de la radio, la televisión, el cine, los ordenadores ha sido repetidamente criticado desde diferentes posiciones, por el hipotético impacto sobre la población y, desde luego, en el alumnado. En cuanto a su utilización en la enseñanza las posturas contrarias a su consideración o utilización se suelen basar en la pérdida de las habilidades y conocimientos considerados básicos que su uso representa.

En la primera mitad de los años 80, discutiendo con un profesor de historia sobre la dificultad del alumnado para entender conceptos relativamente abstractos sobre las fluctuaciones de la población, le pregunté por qué no utilizaba alguna simulación por ordenador que ayudase al alumnado a explorar, representar y elaborar este concepto. Me dijo que era contrario a la utilización de cualquier máquina o artilugio de tratamiento de la información. Su argumentación era la siguiente: el alumnado, fuera de la escuela, está rodeado de todo tipo de información y no suele dedicar demasiado tiempo a la información escrita, a los libros; desde su punto de vista la escuela debía ser una especie de «bastión», una defensa de esta forma de representar el conocimiento. Cómo el alumnado accedía al conocimiento o qué era lo que aprendía, no parecía ser una cuestión importante. Él, como gran parte del profesorado que comparte esta perspectiva, estaba defendiendo lo que él sabía, los medios (la clase expositiva, la pizarra, los libros,...) que a él le habían permitido descubrir un mundo de una determinada manera. La existencia de otras maneras de explorar y representar el mundo, no sólo estaba más allá de su consideración, sino que la veía como una amenaza a lo establecido, a lo que él dominaba y entendía. Además era evidente que la utilización de cualquier «máquina o artilugio» diferente al texto escrito, significaba tener que replantearse cómo trabajar con el alumnado (adquirir nuevo conocimiento pedagógico y destrezas organizativas).

En este mismo sentido, algunos teóricos y prácticos de la educación, a manera de nuevos molieres,⁹ se proponen «defender» al alumnado de los peligros de la Nuevas Tecnologías. Esta opción no suele reparar en que, sin la posibilidad de decidir sobre sus avances y aplicaciones en todos los órdenes de la vida cotidiana, el desconocimiento de los aspectos técnicos, políticos, económicos y éticos de estas tecnologías, puede impedir que el alumnado desarrolle su propia posición informada frente a ellas y lo suma en una ignorancia peligrosa sobre su propio mundo. Aunque es evidente que la escuela no es la única fuente de aprendizaje.

En el otro extremo de esta perspectiva, nos encontramos los que saludaban a la escritura como una liberación y una forma de acumular y expandir el conocimiento. Los que veían en los libros la solución a los problemas de la enseñanza, como una forma de relevar al profesorado de los aspectos más transmisivos y repetitivos de su trabajo y de posibilitar al alumnado el acceso más amplio y diversificado a la información o al conocimiento acumulado.

Para autores como Cohen (1988), el entusiasmo por las nuevas tecnologías en la educación data, por lo menos, de 1820, con la producción masiva y relativamente barata de nuevos libros y su amplia distribución. Algunos teóricos de la educación vieron en este medio, en esta tecnología, todas las posibilidades pedagógicas de contar con materiales más diversificados, más directamente asequibles para el profesorado y el alumnado. Desde la II Guerra Mundial, sobre todo con la predominancia económica,

⁸ La escritura es una de las tecnologías más refinadas, a todas luces, una de las que ha tenido consecuencias más importantes para el desarrollo y transmisión de todo tipo de información o conocimiento.

⁹ L'école des femmes.

política y, en algún sentido, cultural, de los Estados Unidos este entusiasmo fue creciendo. Los cambios en las técnicas de edición hicieron los libros más baratos y asequibles. La revolución del libro de bolsillo se anunció como una forma de liberar al profesorado y a los estudiantes de los textos escolares, las clases expositivas y la recitación a los que estaban encadenados. La pregunta que quedaría por responder es: ¿realmente, profesorado y alumnado hemos aprovechado todas sus posibilidades?

El resto de las tecnologías de la información, aunque no tan ampliamente introducidas y utilizadas en los centros, han ido siendo recibidas con igual fervor por los entusiastas de cada medio.

Afirmaciones como las siguientes se pueden encontrar repetidamente en publicaciones y conferencias. En 1922, Thomas Edison afirmaba, «creo que el cine está destinado a revolucionar nuestro sistema educativo y que en unos pocos años suplantará en gran medida, si no del todo, el uso de los libros de texto» (Cuban, 1986: 9). En 1932, Darrow (1932: 79) proclamaba que «la meta central y dominante de la educación por radio es traer el mundo a la clase, hacer universalmente accesibles los recursos del mejor profesor, la inspiración de los más grandes líderes,... y exponer los sucesos del mundo que a través de la radio pueden llegar, como un estimulante y vibrante libro del aire».

La proliferación de la utilización de las aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, desde los ordenadores personales a los sistemas multimedia y las redes telemáticas, ha levantado en los últimos veinte años enormes expectativas en el ámbito de la educación escolar. Se ha magnificado una y otra vez la capacidad de estos aparatos para manejar información; para facilitar la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas; para aumentar la motivación del alumnado por el aprendizaje; para facilitar la tarea del profesorado, etc., etc.,.

Con la aparición de los sistemas hipermedia basados en el ordenador, autores como Lamb (1992:33) afirman que, «todos los recursos didácticos que han aparecido en los dos últimos siglos, desde libros de texto y pizarras a proyectores de diapositivas, vídeos y ordenadores, se reúnen ahora en una sola estación de trabajo interactiva. Las clases de mañana verán estaciones de presentación interactiva unidas a redes de más amplio alcance que harán llegar información audio, vídeo y datos a los estudiantes tanto en el centro como fuera de él... La utilización de distintos canales permite al profesorado tener

en cuenta los diferentes estilos cognitivos. El multimedia alienta la exploración, la autoexpresión y un sentido de propiedad al permitir a los estudiantes manipular sus componentes. Los entornos multimedia activos favorecen la comunicación, la cooperación y la colaboración entre el profesor y el alumnado. El multimedia hace el aprendizaje estimulante, atractivo y divertido». En este mismo sentido, autores como Papert (1993) y Perelman (1993), pronostican que los ordenadores, las telecomunicaciones y las producciones hipermedia y multimedia transformarán radicalmente la escuela.

Estas dos posiciones hasta aquí ejemplificadas, aunque aparentemente puedan parecer radicalmente diferentes, tienen bastante en común. La postura tecnófoba olvida que rechazando la consideración de cualquier variación en el trabajo docente está utilizando mecánicamente un conocimiento tecnológico que acepta y reproduce sin reflexión, convirtiéndolo en un técnica fosilizada que no tiene en cuenta las variaciones del contexto en el cual la está aplicando. Mientras, la postura tecnófila, sólo considera «tecnología» a las máquinas y aparatos y al conocimiento elaborado desde ámbitos que tienen poco que ver con los problemas a los que ha de responder la educación escolar, desconsiderando el conocimiento práctico y teórico acumulado por años de estudio y experiencia. En este sentido, ambas perspectivas tienen en común no reconocer la naturaleza del problema que pretenden resolver mediante su actuación, lo que las sitúa en una posición desde la que les resulta difícil dar respuesta a la problemática de la educación escolar.

5. Al final del recorrido

Como indicaba al comienzo del capítulo, he invitado al lector a realizar un recorrido por los temas, cuestiones y dilemas que el ser humano, como ente social y cultural por excelencia, plantea y se plantea en su adaptación al/del medio. Este proceso conlleva la elaboración, acumulación y transmisión de un saber hacer, reflejado en las distintas formas de tecnología, que transforma el mundo, pero también a los individuos y grupos como parte de él. En este camino, he considerado al sistema escolar como una forma de intervención social en interacción con el sistema en el que se inscribe. Argumentando que, en estos momentos, este sistema está muy influenciado por el imperativo tecnológico.

Sin una perspectiva histórico-social, cultural y política de la Tecnología, parece difícil que los formadores de final de siglo entiendan la sociedad en la que viven, puedan desarrollar sus propios valores y posiciones políticas, sustrayéndose del imperativo tecnológico, y puedan tomar decisiones, con

conocimiento de causa, sobre su actuación profesional y los recursos organizativos, simbólicos y artefactuales que va a necesitar para llevarla a la práctica.

6. Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ et al. (1993) *Tecnología en acción*. Barcelona: Rap.
- BUNGE, M. (1974) Technology as Applied Science. En F. Rapp (Ed.) *Contributions of a Philosophy of Technology*. Dordrecht, Ho.: D. Reidel Publishing Co.
- BUNGE, M. (1979) *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- BURY, J. B. (1987) *The Idea of Progress*. New York: Dover Publications, Inc. (La primera edición es de 1932.)
- CAMPS, V. (1993) «La tècnica i els valors morals.» *Papers*, diciembre, pp. 27-30. Fundació «la Caixa».
- CARR, W. Y KEMMIS, S. (1986) *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca. (1988)
- COHEN, D. K. (1988) «Educational Technology and School Organization», In NICKERSON, R. S. & ZODHIATES, P. P. (Eds.) *Technology in Education: Looking Toward 2020*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pu.
- COLOM, A. J. (1986) «Pensamiento tecnológico y teoría de la educación.» En J. L. Castillejo et als. (Co.) *Tecnología y educación*. Barcelona: Ceac.
- CUBAN, L. (1986) *Teachers and Machines*. New York: Teachers College.
- DARROW, B. (1932) *Radio: The Assisstant Teacher*. Columbus, Oh.: R. G. Admas.
- FEENBERG, A. (1991) *The Critical Theory of Technology*. New York: Oxford University Press.
- FERRÁNDEZ, A. et al. (1981, 5a ed.) *Tecnología didáctica*. Barcelona: CEAC.
- GALBRAITH, J. K. (1967) *El nuevo estado industrial*. Madrid: Sarpe. (1984)
- GIMENO, J. (1981) *Teoría de la enseñanza y desarrollo del curriculum*. Madrid: Anaya.
- HAWKING, S. W. (1988) *Historia del tiempo*. Barcelona: Crítica.
- HODGKINSON, H.L. (1957) Action reseach—a critique. *Journal of Educational Sociology*, 31, 4, pp. 137-53.
- JAKI, S. (1974) *Science and Creation*. Chicago: University of Chicago Press.
- JAKI, S. (1978) *The Road of Science and the Ways to God*. Chicago: University of Chicago Press.
- KEARSLEY, G. (1984) *Training and Technology*. Addison-WesleyPu.
- LAMB, J. A. (1992) Multimedia and the Teaching-Learning Process in Higher Education. In M. J. ALBRIGHT & D. L. GRAF (Eds.) *Teaching in the Information Technology Age: The Role of Educational Technology*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- LAUFER, R. (1991) The Question of Legitimacy of the Computer: An Epistemological Point of Vlew. En J. BERLEUR et al. (Eds.) *The Information Society: Evolving Landscapes*. Springer-Verlag.
- Luján, J. L. (1989) Tecnología, ciencia y sociedad: proceso a la epistemología popular. *Anthropos*, 94/95, pp. 81-86.
- McLuHAN, M. (1964) *La comprensión de los medios como extensión del hombre*. México: Diana. (1972).
- MECKLENBURGER, J. A. (1990) Educational Technology is Not Enough. *Phi Delta and Kappan*, Octubre, pp. 104-107.
- MEDINA, M. y SANMARTÍN, J. (1989) Filosofía de la tecnología. INVESCIT y el programa TRENAS. *Anthropos*, 94/95, pp. 4-7.
- MÉNDEZ, R. (1989) La filosofía de la tecnología del siglo XX. *Anthropos*, 94/95, pp. 27-34.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1987) *Proyecto para la reforma de la enseñanza*. Madrid: MEC.
- MITCHAM, C. (1989) El desarrollo institucional de la filosofía de la tecnología. *Anthropos*, 94/95, pp. 8-12.
- MUMFORD, L. (1934) *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza (1982).
- OLSON, D. R. (1976) Towards a Theory of Instructionals Means. *Educational Psychologist*, 12 (1), p. 14-35.
- PAPERT, S. (1993) *The Children's Machine*. New York: Basic Books.
- PERELMAN, L. J. (1992) *School's out, Hyperlearning, the New Technology, and the End of Education*. New York: William Morrow and Company, Inc.
- PULLINGER, D. J. (1990) Society, Religions and Information Technology. En J. Berleur et al. (Eds.) *The Information Society: Evolving Landscapes*. Springer-Verlag.
- QUINTANILLA, M. A. (1989) Las virtudes de la racionalidad instrumental. *Anthropos*, 94/95, pp. 95-99.
- RITTEL, H. W. J.; and Webber, M. M. (1984) Planning Problems are Wicked Problems. In Gross, N. (Eds.) *Developments in Design Methodology*. John Wiley and Sons.

- ROSENBLUETH, A. E.** (1980) Tecnología y Filosofía. En M. Bunge (Ed.) *Epistemología*. Barcelona: Ariel.
- SANCHO, J. M.** (1990) *Los profesores y el curriculum*. Barcelona: Horsori.
- SANCHO, J. M.** (1992) Nuevas Tecnologías: ¿Nuevos retos para el sistema escolar? *Qurrriculum*, 4, pp.61-78.
- SANCHO, J. M.** (1994) Looking for the «right» answers or raising the «right» questions? A dialogical approach to automating instructional design. En R. Tennyson (ed.) *Automating Instructional Design, Delivery and Evaluation*. New York: Springer-Verlag.
- SCHAFF, A.** (1985) *¿Qué futuro nos aguarda?* New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- SEARLE, J. R.** (1992) *The Ridescovery of the Mind*. The MIT Press.
- SHALLIS, M.** (1984) *El ídolo de silicio*. Barcelona: Salvat (1986).
- SIMON, H. A.** (1969) *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- SKOLIMOWSKY, H.** (1983) The Structure of Thinking Knowledge. En C. Mitcham y R. Mackay (Eds.) *Philosophy of Technology*. New York: Free Press.
- STENHOUSE, L.** (1975) *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata (1984)
- STENHOUSE, L.** (1985) *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata. (1987)
- STREIBLE, M. J.** (1993) Diseño didáctico y práctica humana: ¿Qué podemos aprender de la Teoría de Habermas de los intereses técnicos y prácticos del hombre? En R. O. MCCLINTOCK et al. *Comunicación, Tecnología y Diseños de instrucción*. Madrid: CIDE-MEC.
- TORRES, X.** (1985) A Didáctica: Ciencia, tecnología crítica e arte, e a sua relacom com a ideologia. *O ensino*, 11-12-13, pp. 11-22.