

TECNOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN: UNA REFLEXIÓN SOBRE SU IDENTIDAD CIENTÍFICA Y ACADÉMICA

*Educational technology: a thought about y our academic
and scientific identity*

*La technologie de l'éducation: une réflexion sur sa
identité stientifique et académique*

Juan DE PABLOS PONS

*Catedrático de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Sevilla. Facultad de
Ciencias de la Educación. Avda. San Francisco Javier, s/n. 41005 Sevilla
Correo electrónico: jpablos@cica.es*

BIBLID [0212 - 5374 (1997) 15; 117-132]

Ref. Bibl. DE PABLOS PONS, J. Tecnología de la Educación: una reflexión sobre
su identidad científica y académica. *Enseñanza*, 1997, 15, 117-132

RESUMEN: Este artículo toma como punto de partida una curiosa controversia, desencadenada por un profesor de Física de la Universidad de Nueva York, llamado Alan Sokal. Dicha controversia se generó a partir de la publicación en una prestigiosa revista científica de un artículo incomprensible, aunque escrito en «lenguaje culto». Y que en realidad era una parodia feroz dirigida a criticar a los sobrevalorados postmodernistas franceses. La futilidad del discurso vacío en el mundo de la ciencia, o si se quiere la jerga pseudo-científica, es tomada por el autor para plantear la necesidad de una renovación o «limpieza», en este caso, de las bases científicas de la Tecnología de la Educación.

Sobre la base de considerar a la Tecnología de la Educación como una «materia transversal» en el campo de la enseñanza, este trabajo se propone la actualización de algunas de las ciencias-soporte, en algunos casos, y la integración de nuevas fundamentaciones científicas, en otros. Lo que nos debe llevar a una actualización del papel de la Tecnología en la Educación Así, aspectos como la necesidad de renovar los fundamentos de la Comunicación Audiovisual; conside-

rar las aportaciones del Pensamiento de Sistemas; identificar el interés de la Psicología Constructivista, o incorporar los hallazgos metodológicos que aporta la Teoría Sociocultural para la investigación y el diseño de situaciones de enseñanza, son algunos de los elementos claves propuestos que el lector encontrará en este artículo.

SUMMARY: The idea of this paper arises from an interesting controversy that was set off by Alan Sokal, teacher of Physics at the University of New York. This author published a paper in a very prestigious scientific journal, written in a correct language but it was completely incomprehensible. The paper was a criticism to the overvalued french postmodernists. The usefulness of an empty reasoning in the scientific world, or even the pseudo scientific jargon, was used by this author to propose the necessity of a renewal of the scientific bases of the educational technology.

By considering the educational technology as a «transverse subject», in this paper the updating of some support sciences and, occasionally, the integration of new scientific foundations is proposed. All of this has to lead us towards an updating of the role of the Technology of the Education. Several aspects like the necessity of renewing the foundations of the audio visual communication, the Thinking of Systems, the Constructive Psychology and the methodological findings from the Socio Cultural Theory in designing of educational situations are considered.

RÉSUMÉ: Cet article prend comme point de départ une curieuse controverse, déchaînée par un professeur de Physique de l'Université de New York, appelé Alain Sokal. Cette controverse engendrée à partir de la publication dans une prestigieuse revue scientifique d'un article incompréhensible, bien que écrite en «langage cultivé». Et laquelle était en réalité une féroce parodie adressé à critiquer à les sur évalués postmodernistes françaises. La futilité du discours creux dans le monde de la science, ou bien si on veut, le jargon pseudo-scientifique, est pris par l'auteur pour poser la question de la nécessité d'un renouvellement ou «projet», dans ce cas, des bases scientifiques de la Technologie de l'Éducation.

Sur la base de considérer la Technologie de l'Éducation comme une matière transversale au domaine de l'enseignement, ce travail propose la mise au jour de quelques uns des sciences-support, dans quelques cas, et l'intégration de nouveaux fondements scientifiques, dans d'autres. Ce qui doit nous amener à un renouvellement du rôle de la Technologie en Éducation. Ainsi, des rapports comme le besoin de renouveler les fondements de la Communication Audiovisuelle; considérer les contributions du Pensé de Systèmes; identifier l'intérêt de la Psychologie Constructiviste, ou incorporer les trouvailles méthodologiques que la Théorie Socioculturelle apporte à la recherche et au dessin de situations d'enseignement, ce sont quelques uns des éléments clés proposés que le lecteur trouvera à cet article.

EL «EFECTO SOKAL»

A través de las páginas de un suplemento literario perteneciente a un periódico de tirada nacional, conocí la iniciativa de un profesor de Física de la Universidad de Nueva York, llamado Alan Sokal. Dicha iniciativa había consistis-

tido en enviar un artículo a la revista científica *Social Text*, publicación de la Universidad de Duke. El artículo titulado *Transgredir las fronteras: hacia una hermenéutica transformacional de la gravitación cuántica*, fue aceptado por los editores de la revista y publicado en un número especial en la primavera-verano de 1996. El trabajo desarrollaba una tesis llamativa: la realidad física no existe; es un constructo lingüístico. En el texto se hacían afirmaciones como que el principio de la gravedad de Newton o el número π formulado por Euclides en realidad son percepciones históricas y no constantes universales.

Un mes después Sokal aclaró sus intenciones en otro artículo titulado *Los experimentos de un físico con las investigaciones culturales*, publicado esta vez en *Lingua Franca*. En él explicaba que el trabajo que había visto la luz en la revista *Social Text*, era una tomadura de pelo, una parodia dirigida a desenmascarar a determinados pseudo-científicos y su jerga de términos casi indescifrables, que se mueven en el ámbito de la Filosofía de la Ciencia. De manera más concreta se trataba de un ataque al talante y estilo de los filósofos postmodernos franceses. Fundamentalmente, autores como Baudrillard, Lacan, Deleuze, Derrida, etc., fueron el objetivo de esta crítica feroz. La finalidad de esta iniciativa se ha hecho pública de manera más pormenorizada a través de un libro titulado *Impostures Intellectuelles* (1997) que el propio Alan Sokal en colaboración con el profesor belga Jean Bricmont ha publicado, y en el que se cuenta la aceptación entusiasta del artículo por parte de los editores de *Social Text*, seguidores de la corriente postmodernista francesa. Y en el que se recoge la larga controversia desatada en Estados Unidos y en Francia.

Esta broma inteligente que trata de relativizar la importancia que en determinados ámbitos está alcanzando esta perspectiva filosófica, que en general utiliza un lenguaje erudito y profundo, a menudo apoyado en multitud de citas, y en el que a juicio de Sokal, se abusa de términos científicos para elaborar teorías epistemológicas que no quieren decir nada, creo que nos debe aportar algunas enseñanzas. El uso arbitrario de términos científicos, la justificación de casi cualquier propuesta apoyada simplemente en el uso de citas, en muchas ocasiones conocidas sólo como tales citas por quien las utiliza, el poco contraste que suele haber tras la formulación de muchos «modelos de intervención» que se nos proponen, creo que deben hacernos reflexionar.

La tecnología de la educación y sus desarrollos, que en los últimos años vienen tomando forma bajo denominaciones académicas como «Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación», «Informática educativa», «Diseño de materiales educativos», etc., son una plasmación de la actividad científica de un ámbito de trabajo en realidad joven. Identificada como un área científica y académica apenas tiene cincuenta años de existencia. Aunque su velocidad de desarrollo es muy alta especialmente en los últimos años. En el sistema educativo español el ámbito de las nuevas tecnologías, de ser un campo marginal (años cincuenta, sesenta, setenta...), parece haber tomado cuerpo y ha pasado a representar un espacio de trabajo cada vez más transitado. Durante muchos años las concepciones y bases teóricas de los planteamientos manejados en nuestro país por parte de los tecnólogos de la educación, han sido casi exclusivamente foráneas. Preferentemente provenientes del

mundo anglosajón. Muchos de los autores han sido traducidos dejando atrás las características culturales, sociológicas y económicas que sustentaban sus propuestas tecnológicas aplicadas a la educación. Incluso se han utilizado como referencia supuestas formulaciones científicas que en realidad eran elaboraciones visionarias, que por provenir de fuera parece que resultaban convincentes. Un autor paradigmático en este sentido puede ser Alvin Töffler, cuyos textos de carácter utópico y fundamentación tomada de la ciencia-ficción, difícilmente deberían tener cabida en las referencias científicas. Sin embargo, todavía podemos encontrarlo citado en algún programa académico de tecnología educativa.

A la hora de identificar temáticas que deben ser abordadas por los profesores que imparten su docencia y desarrollan sus investigaciones en el campo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, creo que es importante que éstas se sustenten en un conocimiento profundo de los contextos y realidades en los que deban ser aplicadas. A ese conocimiento es evidente que deben unirse otras referencias a las que no nos podemos sustraer. Realidades como las redes telemáticas, los procesos vinculados a la comunicación audiovisual, los avances en el campo de la psicología, o el ámbito de los valores que debemos manejar como fondo de nuestros planteamientos formativos, son aspectos que además de la importancia derivada de su presencia masiva en la sociedad, cambian a una gran velocidad. Sólo como ejemplo, la televisión tardó 13 años en tener cien millones de usuarios. Internet lo ha logrado en cuatro años. Se trata por tanto de tener una actitud ágil y despierta sobre cuáles deben ser los aspectos a ser estudiados y dados a conocer a nuestros alumnos, cara a su formación.

LA RENOVACIÓN DE LAS BASES CIENTÍFICAS

La tecnología educativa, ha pasado bastantes años bajo la consideración, en el ámbito académico español, de una materia optativa, situación que prácticamente se ha mantenido hasta la llegada de los Nuevos Planes de Estudio en Ciencias de la Educación. Y ello debido fundamentalmente al enfoque y los contenidos con la que la hemos dotado. En un nuevo contexto como el que la nueva situación académica representa, la tecnología de la educación debe ganar más fundamentación y sentido práctico. De un lado, en función de sus nuevos descriptores parece estar ligada a un sentido de intervención (Rodríguez Diéguez, 1995). De otro, el desarrollo de la ciencia social, cada vez más abierta a claves interpretativas con una fundamentación de base sociológica y cultural, debe propiciar concepciones tecnológicas alternativas. En este sentido entendemos que la tendencia marcada por los *estudios culturales* es un camino a seguir.

¿Qué entendemos por estudios culturales? De una manera sintética podemos decir que se trata de una perspectiva caracterizada por una visión global que precisamente considera como positivo el hecho de que existan diferencias entre los modos de abordar la realidad por parte de distintas disciplinas sociales. El intento de hacer converger (complementar) análisis provenientes de campos como la sociología, la psicología, la antropología o la filología, entre otras, para tratar de entender la teoría, la producción y el consumo culturales, constituye el referente

fundamental. Es evidente, por tanto que el carácter multidisciplinar y, en muchas ocasiones interdisciplinar, es consustancial con esta perspectiva. Instituciones que han contribuido sobremanera al desarrollo de la misma, como son el Centro de Estudios Culturales Contemporáneos de la Universidad de Birmingham o el Goldsmiths' College de la Universidad de Londres, nos ilustran sobre el origen académico de esta corriente. Como señalan Curran, Morley y Walkerdine (1998), nos enfrentamos a una época en la que las grandes construcciones teóricas dirigidas a estudiar las ideologías o las bases epistemológicas de las diferentes ciencias, han dejado paso al interés por la búsqueda de nuevas temáticas que nos permitan comprender y anticipar el futuro social y cultural. En este sentido, el postestructuralismo, los nuevos estudios sobre comunicación, la psicología cultural o el feminismo, representan bases de referencia para el desarrollo de la teoría cultural en la actualidad.

Otra vertiente susceptible de ser analizada hace referencia a la industria cultural. Dirigida su producción al desarrollo de la denominada «cultura de masas» es una actividad fundamentalmente mercantilista que busca continuamente legitimarse socialmente, tratando de aparecer como creativa y renovadora. En este marco, editoriales, productoras audiovisuales, medios de comunicación escritos, radio, televisión etc., fomentan determinados modelos de transmisión y vivenciación cultural, dominados por la estandarización y la serialización (Zallo, 1997). Esta realidad resulta paradójica pues la cultura es por definición liberadora y el acceso a ella indudablemente positivo para la formación de la persona. La clave evidentemente está en que la industria del consumo desnaturaliza a la cultura, al elaborarla como un producto. Desde un punto de vista educativo, resulta fundamental saber discernir, y enseñar a hacerlo, entre las diferentes ofertas culturales. El docente debe ser en último término un elemento constitutivo del proceso cultural, en su sentido creativo, y no un mero intermediario de la mercantilización de productos culturales.

Tradicionalmente, las bases teóricas de la tecnología educativa o tecnología de la educación, han sido dominadas durante mucho tiempo por unos enfoques muy determinados. La teoría de la comunicación, la teoría general de sistemas (T.G.S.) y la psicología del aprendizaje, han sido las más habitualmente referenciadas. Todas ellas han evolucionado, y posiblemente lo que es más interesante, han ampliado y diversificado sus planteamientos, de tal manera que hoy en día, cada uno de estos campos disciplinares acoge enfoques que en algunos casos resultan prácticamente incompatibles entre sí. Además de haberse incorporado progresivamente otros, como la teoría del curriculum, la semiología, la inteligencia artificial o los denominados sistemas expertos. A continuación vamos a indicar algunos rasgos de la evolución de las tres ciencias que más clásicamente han aportado la justificación académica a la acción tecnológica educativa.

1. *La psicología educativa y sus implicaciones tecnológicas*

Dado el origen académico de la tecnología educativa, no ha resultado extraño que en el conjunto de las ciencias clásicas de apoyo mencionadas, haya sido

la Psicología Instruccional Americana, la que ha ejercido una poderosa influencia. El conocido modelo tecnológico de bases inequívocamente asociacionistas, evolucionó en paralelo con la psicología del aprendizaje, desde propuestas conductistas, no podemos olvidar las aportaciones de Skinner, hacia enfoques cognitivos concretados en multitud de modelos instruccionales, fundamentalmente a partir de la década de los setenta; que en cualquier caso siguieron manteniendo unas propuestas basadas en la secuenciación de tareas, y en definitiva manejando una concepción del aprendizaje jerarquizada (Bagdonis y Salisbury, 1994). Esta perspectiva cognitiva fue fomentada en el campo específico de la tecnología educativa por autores como Araújo y Chadwick (1988), en el ámbito iberoamericano. De hecho, el paradigma cognitivo sigue siendo hoy dominante en el campo de la psicología del aprendizaje. Pero evidentemente, las propias limitaciones epistemológicas de los enfoques científicos se transmiten a las propuestas aplicativas o tecnológicas que se derivan de ellos. De ahí el interés de conocer y, en la medida de lo posible, incorporar nuevas perspectivas a los fundamentos de la tecnología de la educación.

Foucault argumentó en su momento, que en psicología el individuo no es lo mismo que la persona, sino que es una forma históricamente específica del sujeto. Este, a su vez está determinado en gran medida por el control que sobre él ejercen las instituciones, creando un sujeto «bajo determinadas normas» en el marco del mundo social. A partir de esta perspectiva, los modelos universalistas utilizados en la psicología del desarrollo empezaron a ser cuestionados (Walkerdine, 1998). Es evidente que en las aproximaciones al desarrollo cognitivo, los aspectos vinculados al lenguaje, y en relación a él, la influencia de factores como el género, los modelos culturales, el origen racial, etc., no podían dejarse fuera. Sin embargo, la comunidad científica de psicólogos no ha sido muy receptiva cara a considerar la importancia de esta perspectiva. Cosa que de hecho sólo ha empezado a ocurrir a partir de los años noventa. Resulta de interés para nuestra reflexión, el análisis que lleva a cabo el profesor Ramírez (1993), en referencia a la situación de la psicología española actual. Y que vamos a tratar de sintetizar a continuación.

A finales de los años setenta, afirma Ramírez, una parte significativa del mundo académico español, vislumbró en la recuperación de la obra de Vygotski, la posibilidad de volver a abrir una serie de problemas, vinculados legítimamente al desarrollo de la psicología cognitiva, como son el estudio de la conciencia o de la mente. Esto representaba en esos momentos para la psicología española la posibilidad de trabajar fundamentalmente en dos líneas de investigación: el desarrollo del estudio sobre las funciones psicológicas -ya en marcha con anterioridad-, a través de la psicología evolutiva, y la recuperación de un problema de estudio clave: la conciencia. Enfoque que entronca con la perspectiva vygotskiana antes mencionada. Una vez superados los homenajes celebrados en el lapso de tiempo transcurrido entre el cincuentenario de su muerte, ocurrida en 1934, y el centenario de su nacimiento (1896-1996), el interés de la psicología española por la obra del psicólogo bielorruso se ha manifestado menos consistente de lo que parecía. Cuestiones tan fundamentales, como el origen social del habla interna, el papel de

los signos en los procesos de mediación, o el desarrollo del método genético, siguen siendo hoy retos científicos (Wertsch, 1993).

La utilidad para una fundamentación teórica de la tecnología educativa y sus aplicaciones de la denominada *teoría sociocultural*, basada en la teoría de Vygotski, pero también en otra serie de aportaciones dada su vocación interdisciplinar, es por tanto evidente, puesto que el análisis de cuestiones como la mediación, el papel de los signos en los procesos de pensamiento o las ayudas a la zona de desarrollo próximo, cuestiones característicamente vygotskianas, apuntan a problemas vinculados al uso de medios. Su formulación de partida es considerar el origen social de los procesos mentales humanos y el papel del lenguaje y de la cultura como mediadores necesarios en la construcción y la interpretación de los significados sociales. Su contribución representa a mi modo de entender una renovación de las bases psicológicas de la tecnología educativa. Se trata de una perspectiva interdisciplinar en la que encontramos aportaciones provenientes del campo de la psicología constructivista (Vygotsky, Piaget); la lingüística (Bajtín); o la antropología (Giddens), siendo algunos de sus constructos referidos a la mediación, las herramientas culturales, o la relación lenguaje-pensamiento, de gran utilidad para un mejor conocimiento de los procesos de aprendizaje intermediados por procedimientos tecnológicos (De Pablos, 1996).

2. *La teoría de la comunicación y sus implicaciones educativas*

Otra de las ciencias de referencia para la tecnología educativa ha sido desde el principio la teoría de la comunicación. De manera específica, el desarrollo de los llamados medios de comunicación de masas —«mass media»—, a partir de la década de los treinta, dio pie a un importante cuerpo teórico cuya tendencia inicialmente fue de carácter sociológico y dirigido a conocer los efectos sobre unos usuarios que crecían continuamente. La prensa, la radio, el cine o la televisión convencional, fueron objeto de estudios, fundamentalmente en Estados Unidos, preferentemente bajo un enfoque empírico denominado «Mass Communication Research» (Moragas, 1993). Esta corriente objetivista, dada la rigidez de su fundamentación en un momento dado, propició al no poder dar respuesta a una serie de problemáticas metodológicas y temáticas, la aparición de nuevos enfoques que introdujeron perspectivas antropológicas y psicológicas. La Escuela de Palo Alto, la teoría social del interaccionismo simbólico, las teorías antropológicas de la comunicación, la teoría social de la comunicación, entre otras, han ido abriendo nuevos caminos.

Desde una perspectiva aplicada, los modelos de comunicación han sido la forma específica en la que los diferentes enfoques comunicativos han tomado forma. Desde el modelo de Shannon, elaborado a finales de los años cuarenta y basado en la «teoría matemática de la información», pasando por la incorporación de claves provenientes del campo de la psicología social (modelo de Maletzke), la semiótica (modelo de U. Eco) o la teoría social de la comunicación (modelo de Martín Serrano), todos ellos han tenido una lectura en clave educativa (De Pablos 1996).

Una cuestión clave introducida por las novedades tecnológicas en el ámbito de la comunicación ha consistido en la introducción de nuevos modelos o formas de interactividad. Es decir, la manera en la que nos comunicamos. Los nuevos medios han introducido «nuevas formas de comunicación» entre los usuarios de los mismos. Características como la pluridireccionalidad, el ritmo de la comunicación, la actividad como emisor y como receptor, la creación de nuevos códigos, reglas y lenguajes, entre otras, han sufrido cambios preferentemente cualitativos. Estas nuevas situaciones han traído como consecuencia una transformación del papel del usuario y por extensión también una transformación del contexto y del entorno de aquél. Y en esa concepción dinámica, el campo de *la Comunicación Audiovisual*, debe pasar a ser un terreno de estudio y profundización para los tecnólogos de la educación (De Pablos y Jiménez, 1998).

Realmente la invención de medios como el libro, el telégrafo, la televisión o el ordenador, han supuesto, cada uno en el momento de su aparición, cambios que han ido mucho más lejos de lo que representaba el logro técnico como tal. Los cambios producidos a nivel cultural, sociológico, económico, etc., han sido tan evidentes que su trascendencia ha sido enorme en multitud de campos. Cada uno de los medios que ha llegado a tener un gran impacto sociológico, se ha caracterizado por haber aportado un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar modalidades de comunicación alternativas en relación a las de los medios precedentes. Lo mismo cabe pensar sobre los nuevos canales y soportes como internet o el CDROM. Es decir, más allá de sus peculiaridades técnicas, su verdadera innovación, estará apoyada en que sean portadores de unos lenguajes característicos, o si se quiere decir de otra manera, las estrategias comunicativas que ponen en juego, representan una variación cualitativa respecto a las ya existentes.

Así, en relación a las redes -fundamentalmente internet-, frente a las narraciones estructuradas de la novela o el cine, basadas en esquemas de desarrollo como el que responde a la secuencia: *planteamiento, desarrollo y desenlace*, la lógica discursiva en internet rompe esa linealidad, que sí comparten la literatura y el cine. Este modelo narrativo se constituye definitivamente en el cambio de siglo, sobre la base de cuatro influencias fundamentales: la narrativa decimonónica occidental, en la que tiene un especial relieve la obra de Dickens; el teatro occidental, que busca sus fundamentos en los clásicos griegos; el relato corto norteamericano, especialmente la obra de Edgard A. Poe; y la influencia de la renovación de las estructuras dramáticas teatrales, aportadas por la obra de Ibsen y B. Shaw principalmente (Onaindía, 1993). El cine narrativo canónico surgió así de la literatura y la dramaturgia decimonónicas. De la misma manera que a lo largo de este siglo, su influencia sobre la novela contemporánea ha sido evidente. A diferencia de este canon, cuya lógica discursiva es lineal, las redes digitales dada su estructura circular, se basan en una lógica laberíntica, donde todos los puntos están interconectados sin que existan líneas privilegiadas que permitan jerarquizar sus relaciones.

Es decir, los esquemas narrativos, los recursos y claves interactivas que manejan los lectores de textos, los aficionados al cine o los espectadores de la televi-

sión no sirven para dotar de una estructura significativa a la información obtenida a través de internet, la cual carece del canon que permite orientarse en el laberinto discursivo. La discontinuidad argumental es la característica básica de la comunicación desarrollada en la interacción con las redes informáticas.

De la misma manera el CDRom, dadas sus características técnicas genera un «tiempo interactivo» diferente (Guallart, 1996), respecto a otros soportes.. Igual que en el caso de internet, la interacción que permite el soporte CDRom no es lineal, dada la posibilidad de gestionar la información contenida en los discos. Sin embargo, el proceso generador de esta modalidad de lenguaje ha sido consecuencia de la lógica evolución que trata de optimizar un nuevo recurso. Así, los primeros CDRom comercializados fueron bases de datos enciclopédicos, capaces de almacenar grandes cantidades de información, relacionadas de forma interactiva. Sin embargo, esa concepción enciclopedista, propia del siglo pasado, desde un punto de vista metodológico, resultaba y resulta claramente desfasada. Volver a trabajar contenidos, de manera enciclopédica, aunque sea en soportes diferentes al texto escrito, no representa una novedad intrínseca (innovación).

3. *La teoría de sistemas y su aplicación a las ciencias sociales*

Otro de los referentes para la tecnología educativa y sus bases teóricas, en la época clásica que prácticamente llega hasta los años ochenta, ha sido la Teoría General de Sistemas (TGS). Sin duda, la perspectiva sistémica ha sido una concepción clave para este campo, un amplia bibliografía así lo confirma incluso en el ámbito español. Autores como Ferrández, Sarramona, Colom, García Carrasco o Vázquez Gómez, han fundamentado un enfoque tecnológico de la educación con bases sistémicas. En esta línea el texto colectivo *Tecnología y Educación* (1986), es muy representativo del enfoque tecnológico. También el concepto de modelo y su profusión en el mundo de la educación, posiblemente haya sido una de las aportaciones más trascendentes de la TGS.

Siendo sensibles a una continua expectativa de mejora, debemos incorporar a nuestras fundamentaciones las evoluciones que la propia TGS ha asumido especialmente en sus aplicaciones al campo social. Desde su aparición en los años cuarenta, elaborada por Bertalanffy, la teoría de sistemas ha sido una de las bases teóricas más sólidas para desarrollar las aplicaciones derivadas del conocimiento científico. En la teoría de sistemas encontramos una serie de conceptos, procedimientos, modelos de análisis, instrumentos de evaluación, etc., muy útiles en la aplicación de procesos. Sin embargo, la utilización de tales métodos en el ámbito de las ciencias sociales ha precisado de algunos reajustes y reformulaciones. Perspectivas como la que representa el denominado *Pensamiento de Sistemas*, desarrollado por autores como Checkland, y dirigido al estudio de los sistemas sociales, cambia la perspectiva tradicional en la que el objetivo definido «a priori» identificado como el referente principal, es sustituido por una metodología centrada en el estudio de situaciones dirigidas a la solución de problemas. Y ello en el marco de los denominados «problemas no estructurados», habituales en el campo educativo.

Como afirma Checkland (1993), el núcleo de todas las versiones del pensamiento de sistemas se caracteriza por girar en torno a la idea de estar orientadas hacia un objetivo. El análisis de sistemas se caracteriza precisamente por buscar vías que propicien la consecución de un «objetivo óptimo» para un sistema dado, y tratar de «ordenar la organización de los componentes y sus interacciones para alcanzar así una meta deseada». De hecho, habitualmente los estudios científicos apoyados en la teoría de sistemas, comienzan por definir la meta a lograr. Una de las principales dificultades a superar cuando trabajamos bajo estos presupuestos teóricos es el del reduccionismo al observar una realidad. En el caso de los sistemas sociales, es decir los sistemas referidos a la actividad humana, el objetivo de la meta definida «a priori», debe ser sustituido por una metodología centrada en el estudio de sistemas dirigidos a la solución de problemas. Es decir, estamos hablando de situaciones en las que nos encontramos con *problemas no estructurados*, lo que significa que no son definibles en términos de objetivos operativizables. De hecho una de sus características es que el paso del tiempo, a diferencia de los problemas estructurados, modifica su percepción.

Este nuevo enfoque sobre la aplicación de la teoría de sistemas a las actividades humanas, no pretende modelar las situaciones problemáticas sujetas a estudio, sino aportar una metodología que permita soluciones viables. Evitar el reduccionismo al observar la realidad en términos de sistemas y subsistemas. Esta perspectiva convierte los datos obtenidos en un tipo particular de información. La interpretación que demos a la misma será consecuencia no de una objetivación de la realidad, sino de la «Weltanschauung», expresión germánica que hace referencia a las concepciones culturales o imagen particular del mundo que incluye las claves de transformación del mismo. Resulta fundamental entender que cada propuesta sobre un sistema de actividad humana estará asociada a una particular «Weltanschauung», que actuará como un filtro interpretativo de aquella. Esta reformulación de la teoría de sistemas es un indicativo de la necesaria evolución conceptual, que nos debe ayudar a conocer mejor un mundo crecientemente complejo.

HACIA UNA TECNOLOGÍA INTELECTUAL

Históricamente el término tecnología se ha relacionado preferentemente con las máquinas y su funcionamiento, buscando una perspectiva interpretativa al acudir al concepto-marco de las revoluciones industriales. De tal manera que se ha venido hablando de sucesivas revoluciones apoyadas respectivamente en la creación de la máquina de vapor, la industria textil y la industria del hierro. Posteriormente, el perfeccionamiento de la energía hidráulica, la tecnología basada en la electricidad, la explotación del petróleo y las nuevas fuentes de energía, hasta llegar a la era de la información, culminada por la electrónica. En realidad cabe hablar de otra perspectiva, pre-industrial y apoyada en las aportaciones de la antropología social, que hace referencia a la invención de herramientas y artilugios propiciadores de usos tecnológicos como elementos de ayuda para la transformación y el dominio de la naturaleza por parte del hombre.

Sin embargo, la actual revolución tecnológica, apoyada en la informática y las telecomunicaciones representa una nueva línea de intervención. El ciclo característico de introducción de una nueva tecnología, su aplicación y su desarrollo en nuevos ámbitos (integración) se ha acelerado enormemente. La tecnología actual es reconfigurable y consecuentemente utilizable en nuevos campos para los que sus creadores no la diseñaron específicamente. Es decir, el usuario o cliente ha superado la fase de uso lineal para situarse en un nivel creativo, encontrando nuevas aplicaciones.

La capacidad tecnológica actual no se apoya tanto en las características de las máquinas, sino en el software, los programas, y los lenguajes informáticos basados en la lingüística y la teoría matemática.

En base a este análisis, resulta evidente la evolución del concepto de tecnología, proceso especialmente acelerado en los últimos años, de manera que no solamente los objetivos sino las propias funciones de la tecnología han cambiado. Bell (1996) propone el concepto de «tecnología intelectual», en un marco estructural en el que el papel de la tecnología queda vinculado a la creación no solamente de «riqueza», en sentido económico sino de conocimiento teórico y como fuente de innovación y de formulación de políticas para la sociedad. Con esta perspectiva, el control de la tecnología y de la evaluación tecnológica deben ser contempladas desde una perspectiva finalista. Ya no queda circunscrita exclusivamente a los procesos de mediación. En este marco las tecnologías de la información, representan una vertiente clave. Descriptivamente incluyen las áreas de la microelectrónica, la informática (hardware y software), las telecomunicaciones y la optoelectrónica. (Castells, 1997). Este autor añade el ámbito de la ingeniería genética, entendiendo que se centra en la decodificación, manipulación y reprogramación de la información de la materia viva.

Insistiendo en el nuevo papel de la tecnología en su acepción moderna, vinculándolo a la idea de creación de conocimiento teórico, antes citado, no podemos obviar que su peso resulta cada vez más relevante en cuestiones vinculadas a la formación de la persona, integrada en una determinada cultura. Contribuyendo así, a la construcción de la identidad cultural, cada vez menos localista, y en consecuencia, también cooperando en la construcción de la identidad personal. La *sociedad red*, en expresión de Manuel Castells, cada vez tiene una mayor influencia en esta cuestión.

La construcción de la identidad, tanto colectiva como individual, atendiendo a un conjunto de atributos culturales permite configurar tanto la interiorización de la representación de uno mismo, como la acción que desarrolla a nivel social. La identidad es la fuente de sentido y experiencia para la gente (Castells, 1998). Este autor define el concepto de sentido como «la identificación simbólica que realiza un actor social del objetivo de su acción» (Ibidem, 29). Precisamente la tensión generada entre objetivos generales y disposiciones personales es una de las fuentes generadoras de dinamismo social. De hecho, estamos ante una nueva forma de organización social e industrial donde resulta clave un sistema de medios de comunicación «omnipresentes, interconectados y diversificados (...), como expresiones de las actividades dominantes y de las elites gobernantes» (Ibidem, 23). La

consecuencia formativa es que el crecimiento de la economía de la información exige un mayor nivel de educación.

En la medida en que la tecnología de la educación incorpore estas nuevas perspectivas dirigidas a la creación de conocimiento teórico y como fuente de innovación, alejándose por tanto de su tradicional concepción instrumental, pasará a tener la consideración de una *tecnología de la información*, en el marco de las Ciencias de la Educación. Esta consideración abrirá las posibilidades de un desarrollo amplio en el uso de nuevos modelos formativos, que en definitiva no serán otra cosa que la manifestación de nuevos modelos culturales.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Antes de concluir esta reflexión sobre el carácter científico de la tecnología educativa, parece oportuno señalar algunas consideraciones vinculadas al tipo de investigación que en este marco se viene produciendo. Decisiones como la que ha supuesto incorporar, por parte de la Unión Europea a partir de 1996, dentro del IV Programa marco para apoyar la investigación y el desarrollo tecnológico, una línea preferente en «metodologías, herramientas y tecnologías: calidad en innovación en materia de educación y formación»; resultan significativas en cuanto a refrendar el interés por este campo. Para fundamentar algunas valoraciones, vamos a tomar como referencia básica dos trabajos recientes, que llevan a cabo un esfuerzo de síntesis, en la línea de identificar tendencias de la investigación realizada en el campo de la tecnología de la educación.

Por una parte, el trabajo elaborado bajo la dirección de la profesora Juana M^a. Sancho (1998), y presentado en las «VI Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa», llevadas a cabo en Tenerife. En este informe se tratan de identificar las líneas de investigación sobre tecnología educativa, fundamentalmente en España. Como se afirma, con razón, al principio del mismo no se puede obviar que esas acciones están delimitadas por las peculiaridades y problemáticas del marco investigador del que forma parte. Es evidente que, resulta prolijo entrar en una caracterización que nos permita trazar un perfil acertado de la situación de la investigación educativa, que no es factible abordar aquí. Sin embargo, existen aspectos como la reformulación de objetivos de estudio en las ciencias sociales, la presencia de diferentes perspectivas metodológicas, y por añadidura en el caso español, la tendencia de políticas educativas a priorizar unas temáticas sobre otras, marcando unas directrices. Cuestión no banal puesto que las preferencias políticas no siempre coinciden con las científicas. En cualquier caso, resulta clara la tendencia a una colaboración creciente entre distintos países para trabajar en proyectos comunes. Con lo cual, la creación de redes de investigadores y grupos de contacto van propiciando un intercambio fructífero, con el aspecto positivo de quebrar el aislamiento de los investigadores españoles.

El trabajo dirigido por la profesora Sancho, de carácter meta-analítico, se apoya en la revisión de diferentes fuentes y bases de datos referidas a la investigación sobre tecnología educativa, desarrollada desde 1994 hasta la actualidad. En él se trata de establecer un perfil de la actividad llevada a cabo, y la principal con-

clusión es que la investigación se centra en el estudio de los medios, recursos o materiales, y preferentemente en las tecnologías digitales de la información: informática, aplicaciones multimedia y redes telemáticas. Según este estudio metodológicamente predominan los modelos experimentales, basados en análisis estadísticos. En cuanto a las publicaciones, la mayoría son ubicadas por este estudio en la «perspectiva teórica», donde se habla de propuestas, experiencias educativas, mejor o peor fundamentadas y previsiones sobre el futuro.

Citando algunas referencias presentes en el estudio, la revista *Comunicación y Pedagogía*, desde 1994 han aparecido seis artículos que pueden ser considerados como trabajos de investigación. Cinco centrados en las tecnologías informáticas y uno en las audiovisuales. Dos de ellos se sitúan en la perspectiva de análisis y evaluación de medios en contextos de enseñanza. La metodología utilizada ha sido en un caso experimental y en el otro se ha adoptado la perspectiva de la investigación en la acción. El tercer artículo trata de explicitar, mediante el estudio de casos, las teorías prácticas del profesorado sobre la innovación informática. El cuarto se centra en el análisis de programas de enseñanza de las matemáticas asistida por ordenador. Mientras el quinto muestra el progreso de un proyecto de investigación y desarrollo que implica el diseño, producción y evaluación de materiales hipermedia accesibles en la red, así como el seguimiento sistemático del proceso de aprendizaje del alumnado. El último consiste en un estudio bibliográfico sobre el grado de innovación educativa de los ordenadores.

De los 32 artículos publicados en cinco números (1, 4, 7, 8 10) de la revista *Pixel Bit*, cinco son el reflejo de otras tantas investigaciones. Los temas de estudio, así como las perspectivas metodológicas utilizadas son en síntesis: Las actitudes del profesorado ante los medios, utilizando el análisis factorial de correspondencias múltiples. La utilización de sistemas multimedia en la enseñanza, mediante la técnica del estudio de casos. La valoración de la efectividad de las tecnologías de telecomunicación y los papeles del profesor y el tutor a distancia, mediante una revisión de la bibliografía existente. La panorámica internacional de la producción bibliográfica en torno a la utilización del ordenador en la escuela, también basado en una revisión de la bibliografía existente. El estudio de los niveles de reflexión alcanzados por un grupo de estudiantes universitarios mediante la utilización del correo electrónico como sistema tutorial, mediante un estudio de caso.

El estudio también aporta una visión de la situación externa apoyado en la revisión de diferentes publicaciones foráneas (*Computers in Education*, *ET&D*, *Educational Computing*, y *Educational Technology Abstracts*). Las temáticas de estas revistas coinciden prácticamente con la clasificación reflejada en el estudio realizado con ocasión de las *I Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa* (De Pablos, 1994). Las cuestiones de interés que permanecen en el conjunto de la publicaciones son: los temas de género («gender issues»), el estudio de las actitudes de los estudiantes frente al uso de las nuevas tecnologías, la efectividad de los sistemas, el desarrollo de habilidades cognitivas (elaboración de conceptos, estilos cognitivos, etc.), los beneficios cognitivos de programar (esta vez con herramientas hipermedia).

Con respecto a las metodologías, además de los estudios de corte experimental, aparecen algunos trabajos de tipo etnográfico y otras metodologías de carácter cualitativo.

En cuanto a las nuevas tendencias, los programas de investigación en tecnología educativa cubren en estos momentos todo el espectro de la investigación educativa. Tanto en lo que se refiere a temas como a niveles educativos (desde la educación infantil a la Universidad, la formación profesional y la educación no formal). Metodológicamente predomina la visión experimental y descriptiva (basada en la utilización de cuestionarios). La visión interpretativa (estudios etnográficos, investigación-acción, estudios de casos, etc.), tiene una menor presencia. No debe dejar de señalarse la aparición de nuevas temáticas como son los entornos de enseñanza asistida por ordenador —«virtual learning environments»—, y los problemas organizacionales, entornos de aprendizaje colaborativos, etc.

El trabajo concluye haciendo hincapié en algunas dependencias valoradas como excesivas, fundamentalmente de la psicología instruccional, y por extensión la «dependencia tecnológica de la educación» con respecto a otros campos científicos que «nos llevan a invertir tiempo y esfuerzo en estudiar y aplicar las producciones tecnológicas desarrolladas en otros ámbitos y para otros fines».

Un segundo estudio de las mismas características, centrado en esta ocasión en los trabajos publicados en el *Journal of Technology Education* (Haynie, 1998), hace un balance identificando los tipos de investigación reflejados, con una perspectiva algo más amplia (1989-1998). El trabajo recoge 75 investigaciones, encontrando ocho modalidades diferentes, tal como recoge la tabla adjunta.

Tipos de Investigación								
Nº artículos	Experimentales	Descriptivos	Observacionales	Delphi	Estudios teóricos	Estudio de casos	Ex-Post-Facto	Curriculum
15 (100%)	9 (12,0%)	13(17,3%)	2(2,7%)	4(5,3%)	34(45,3%)	5(6,7%)	5(6,7%)	3(4,0%)

TABLA 1. Número y tipos de investigación referenciados en *Journal of Technology Education* entre 1989 y 1998.

Del conjunto de trabajos analizados, 34 hacen referencia a «estudios teóricos», en los que los autores investigan diferentes aspectos de la historia, los antecedentes, las bases filosóficas, las relaciones de la tecnología de la educación con otras disciplinas, o las orientaciones futuras de esta disciplina. El segundo bloque de trabajos en función del número, agrupa los estudios exploratorios, delphi (proyektivos) y observacionales, que persiguen el registro de preferencias, opiniones o percepciones de los sujetos. Así como observaciones de sucesos y conductas en el aula. Se recogen un total de 19 artículos (25.3%). Los estudios de casos tienen presencia con 5 trabajos. Igual que los estudios comparativo-causales o ex-post-facto. Los informes referidos al curriculum (evaluación) suponen tres trabajos. La investigación experimental y quasi-experimental supone el 12% (9) de total de trabajos analizados.

Como podemos observar, los dos meta-análisis estudiados, aun partiendo de referencias muy distintas, establecen un perfil general bastante coincidente, en cuanto a las temáticas, metodologías y enfoques aplicados en la tecnología de la educación en estos últimos años. Haynie hace una amplia reflexión sobre la dificultad de desarrollar correctamente los estudios experimentales en el campo de la educación debido a su compleja naturaleza. Aun siendo bastante numerosos resultan poco fiables en sus resultados. Y es esa fiabilidad la que debe de mejorarse. En ese sentido, parece marcarse una cierta diferenciación de tendencias entre una perspectiva de corte experimentalista que todavía es mayoritaria, y una segunda en la que los enfoques más cualitativos parecen abrirse camino progresivamente, en el ámbito de la investigación aplicada al campo de la tecnología de la educación. Lo que no es sino un reflejo de la situación actual de la investigación educativa en general.

Como consecuencia de los puntos anteriores, una actitud coherente con la renovación que representa tener en cuenta las perspectivas mencionadas, deberá de generarse una serie de *Programas de Investigación conjuntos*, que permitan un conocimiento aplicativo fundamentado. La insistencia en una variedad metodológica en los estudios nos parece fundamental. Campos de tanto interés como es el del desarrollo de materiales educativos en los soportes más actuales, dependen de la existencia de Programas de Investigación contextualizados que, en último término deben ser desarrollados por equipos de investigadores, que serán los que deberán identificar y concretar los problemas a estudiar.

Evidentemente, la renovación de las bases teóricas abordada en este trabajo, es potencialmente generadora de temáticas nuevas y problemáticas que posiblemente desde perspectivas más clásicas nunca se hubieran formulado. En cualquier caso, es una necesidad evidente hacer avanzar y actualizar las temáticas de estudio y las metodologías de investigación constitutivas del campo de la tecnología de la educación.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAÚJO, J. y CHADWICK, C. (1988): *Tecnología Educativa. Teorías de Instrucción*. Barcelona, Paidós.
- BAGDONIS, A. y SALISBURY, D. (1994): Development and Validation of Models in Instructional Design. *Educational Technology*, vol. XXXIV (4), april, pp. 26 a 32.
- BELL, D. (1996): Reflexiones al final de una era. *Claves*, nº. 68, diciembre, pp. 2 a 12.
- CASTELLS, M. (1997): *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad red* (Vol. 1). Madrid, Alianza Editorial.
- CASTELLS, M. (1998): *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. El poder de la identidad* (Vol. 2). Madrid, Alianza Editorial.
- CURRAN, J., MORLEY, D. y WALKERDINE, V. (Comp.) (1998): *Estudios culturales y comunicación*. Barcelona, Paidós.
- CHECLAND, P. (1993): *Pensamiento de sistemas, práctica de sistemas*. México, Grupo Noriega Editores.
- DE PABLOS, J. (Ed.) (1994): *La Tecnología Educativa en España*. Sevilla, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

- DE PABLOS, J. (1996): *Tecnología y Educación. Una aproximación sociocultural*. Barcelona, Cedecs.
- DE PABLOS, J. y JIMÉNEZ, J. (Eds.) (1998): *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación*. Barcelona, Cedecs.
- GUALLART, V. (1996): El lenguaje del CDROM. *El País, Suplemento Babelia* (31/8/96), pp. 8 y 9.
- HAYNIE, W. (1998): Experimental Research in Technology Education: Where is it? *Journal of Technology Education*, vol.9(2), spring (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-v9n2/haynie.html>).
- MORAGAS, M. (1993): *Teorías de la comunicación*. Barcelona, Gustavo Gili.
- ONAÍNDIA, M. (1993): Por un método de análisis del guión cinematográfico clásico. *Archivos de la Filmoteca*, nº. 14, junio, pp. 49 a 59.
- RAMÍREZ, J.D. (1993) Prólogo a la edición en lengua castellana. En L.S. VYGOTSKI: *Obras Escogidas* (Vol. II). Madrid, Aprendizaje/Visor, pp. I a VII.
- RODRIGUEZ DIÉGUEZ, J.L. (1995): Nuevas tecnologías aplicadas a la educación y tecnología de la educación. En J.L. RODRIGUEZ DIÉGUEZ Y O. SÁEZ (Eds.): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy (Alicante), Ed. Marfil, pp. 21 a 43.
- SANCHO, J.M. (Dir.) y Otros (1998): Balances y propuestas de las líneas de investigación sobre T.E. en España: Una agenda provisional. En M. AREA (Coor.): *VI Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa*. (Documento inédito), Tenerife, pp. 107 a 125.
- SOKAL, A. y BRICMONT, J. (1997): *Impostures Intellectuelles*. Paris, Editions Odile Jacob.
- V.V.A.A. (1986): *Tecnología y Educación*. Barcelona, Ediciones Ceac.
- WALKERDINE, V. (1998): Sujeto a cambio sin previo aviso: la psicología, la posmodernidad y lo popular. En J. CURRAN, D. MORLEY y V. WALKERDINE, (Comp.): *Estudios culturales y comunicación*. Barcelona, Paidós, pp. 153 a 185.
- WERTSCH, J. (1993): *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid, Aprendizaje/Visor.
- ZALLO, R. (1997): Economía política de la cultura. En A. SAN MARTIN (Ed.): *Del texto a la imagen*. Valencia, Nau Llibres, pp. 36 a 54.