

# *PERSPECTIVA HISTORICA DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA: CIENCIAS QUE LA FUNDAMENTAN*

Julio CABERO ALMENARA  
Instituto de Ciencias de la Educación.  
Universidad de Sevilla.

## I. INTRODUCCION

Recientemente estamos asistiendo a un discurso en el terreno de las Ciencias de la Educación y en nuestra área particular de la Didáctica, en el cual se está sometiendo a reflexión las bases, fundamentos y metodologías en las que tradicionalmente se habían apoyados. Pérez Gómez (1987), tras señalar que nos encontramos en un período de ajuste, y creación teórica y metodológica, indica algunos de los hechos más significativos en los que se está produciendo esta reconceptualización: el abandono del modelo de programación por objetivos hacia concepciones de programación más dinámicas y flexibles, la traslación de modelos mecánicos de investigación a modelos mediacionales y etnográficos, la superación de los modelos matemáticos de comunicación en favor de concepciones más abiertas... Replanteamientos que llevan consigo las aportaciones de nuevas ciencias para la comprensión del fenómeno educativo.

Wood (1976) en su libro «Introducción a las Ciencias de la Educación», traducción castellana de «Educations and its disciplines», plantea cuatro disciplinas esenciales para el estudio de la educación: filosofía, historia, psicología y sociología, explicando que su selección se debe a aquellas que tienen una relación particular con los problemas pedagógicos. Posición excesivamente particularista, como a lo largo del presente artículo iremos viendo.

El término CC. de la Educación surge por la propia complejidad del fenómeno educativo, siendo necesario para su estudio e investigación, las aportaciones de las bases conceptuales de una serie de ciencias y de sus métodos con los que analizan y tienden a comprender los fenómenos y objetos con los que trabajan.

Ahora bien, el primer problema con que nos enfrentamos sería el determinar cuáles serían las ciencias que formarían este agrupamiento. Ferrández, Sarramona y Tarín (1981, 7-8), señalan cuatro posturas desde las que se ha abordado el problema:

- La Pedagogía como única ciencia de la educación, siendo todas las demás ciencias relacionadas simples ramas de aquélla.
- La Pedagogía como única ciencia de la educación, pero admitiendo la existencia de otras, aunque no se le conceden el carácter de independientes respecto a la Pedagogía.
- La existencia de un conjunto de ciencias relacionadas con la educación, pero independientes entre sí como disciplinas científicas, pero unidas por su objeto formal de estudio: la educación.

– Las ciencias de la educación como un conglomerado de ciencias relacionadas directamente o indirectamente por un fenómeno común de estudio: la educación.

Por su parte, Castillejo Brull (1978, 133-153), al sistematizarlas, indica que ello puede ejecutarse mediante tres criterios clasificatorios: síntesis, síntesis-análisis y reducción práctica. Desde el tercero, sitúa a la pedagogía comparada, prospectiva, diferencial, ambiental, institucional, familiar; tecnología educativa, didáctica especial, didáctica diferencial, organización escolar y orientación.

Ciñiéndonos al objeto de nuestro artículo, el de la tecnología educativa, sugiere que en su vinculación con la didáctica ha propiciado un acercamiento con otras ciencias de la educación.

Precisamente en nuestro artículo pretendemos analizar las grandes corrientes científicas que la han fundamentado y fundamentan, con el objeto de llegar a un marco científico actual, para al final hacer algunas modestas referencias al cómo podría abordarse su estudio en la formación del pedagogo y profesionales de la enseñanza.

No es nuestro propósito entrar en su conceptualización; como señala Aguado Arce (1977, 309): «se han alzado concepciones muy diversas, que sin duda han contribuido a clarificar la cuestión no precisamente por vías de simplificación, sino reconociendo su amplitud y el dinamismo del concepto».

En otro trabajo (Cabero, 1988), identifiqué tres líneas generales que han configurado formas diferentes de entenderla y aplicarla en el contexto escolar: instrumentalista, psicopedagógica y sistémica. Llegando a señalar que la función que debería desempeñar en el contexto educativo es la del diseño instruccional.

De todas formas, para revisar su conceptualización, puede ser sugerente consultar los siguientes trabajos en castellano: Aguado Arrese (1977), Escudero (1979), Rodríguez (1982), López-Arenas (1985) y De Pablos (1987).

## II. DESARROLLO HISTORICO DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA Y DISCIPLINAS CIENTIFICAS QUE LA HAN INFLUIDO

Una de las primeras sistematizaciones respecto a la problemática que analizamos es la de Lumsdaine (1964) (fig. 1). Para él tres son las ciencias elementales que la orientan: física y tecnológicas, matemáticas y psicología conductual.

Su propuesta es claro reflejo de la posición instrumentalista de la tecnología educativa, la cual tenía como misión introducir y adaptar al sistema educativo los instrumentos ópticos, electrónicos y mecánicos desarrollados por la industria, y su marco de trabajo vendría por las respuestas ofrecidas ante la siguiente pregunta: ¿cómo pueden emplearse mejor las herramientas de aprendizaje? (Gagné 1974, 2).

En la propuesta de Lumsdaine, aunque se recoge la introducción de la psicología conductual, no se establecen líneas de contacto entre ella y el diseño de medios, salvo en el caso de las máquinas de enseñanza. Por último, señalar que la introducción de las matemáticas, se debe a su contemplación como elemento de apoyo para la investigación, corrección de pruebas y diseño de máquinas de enseñanza.

Hlynka y Nelson (1985), denominaron a esta etapa como la «metáfora de las herramientas», pues se pensaba que la simple introducción de medios en la escuela llevaría a solventar una serie de problemas educativos, entre otros el del fracaso escolar.

La experiencia ha demostrado que tales esperanzas eran baldías, ya que los medios eran solamente un elemento curricular más, que adquieren sentido en base al currículo presente y ausente, en el que se insertan, no pudiendo olvidar los restantes elementos: profesor, alumno, objetivos, contenidos...; y menos aún hacerlos girar en torno a aquél.

Una de las aplicaciones de la línea instrumentalista en la investigación en tecnol

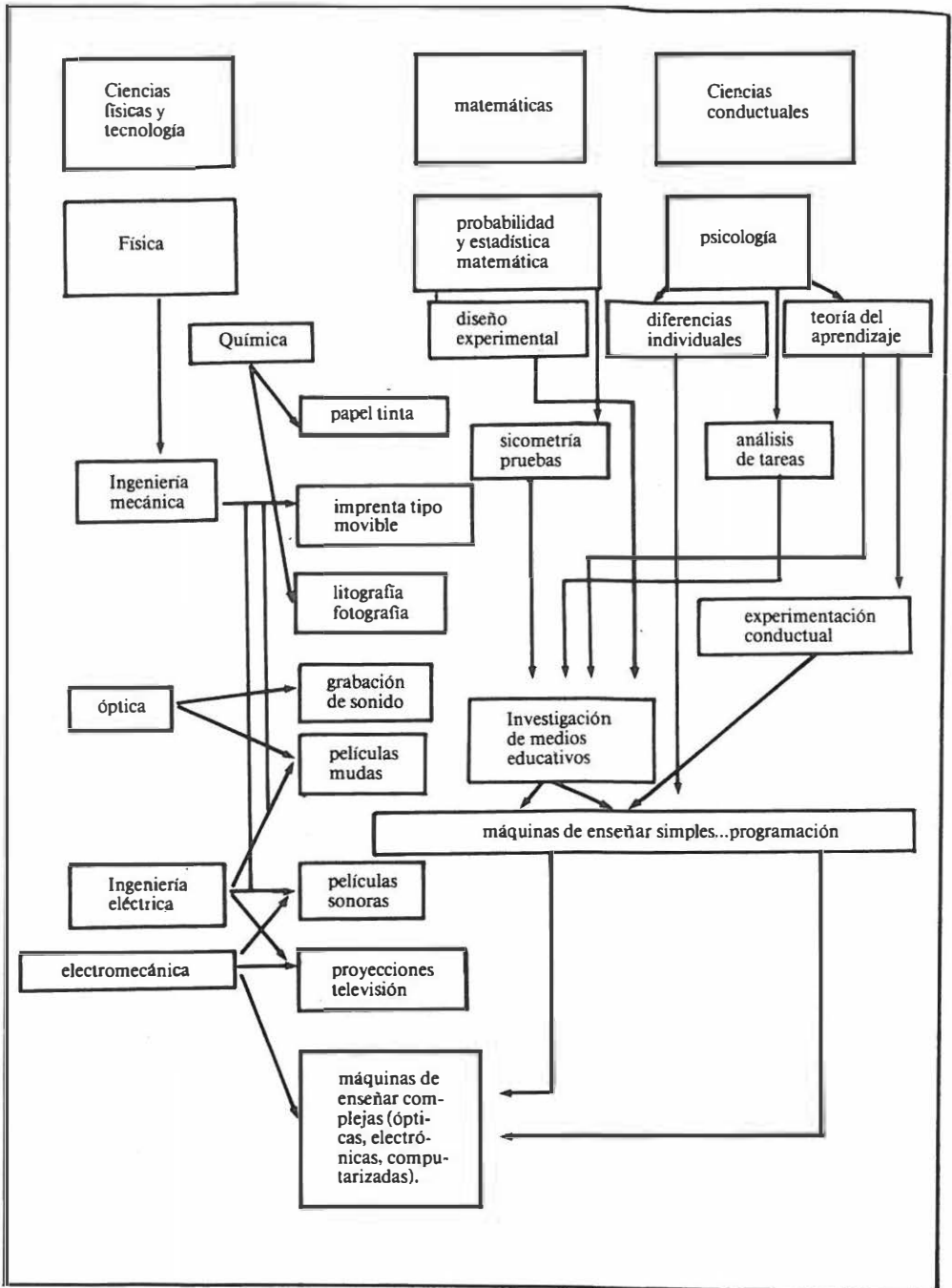


Fig. 1 Lumsdaine (1964, 375).

educativa, es lo que se ha venido a llamar como línea comparativa de medios, donde contrastaban solamente diversos mecanismos de transmisión de información, cine-video-libro, o atributos específicos de los medios, tv en color-tv blanco y negro. Línea ha aportado pocos elementos de referencia para su diseño, selección, utilización y evaluación, no encontrándose en la mayoría de los estudios diferencias significativas entre tratamientos contrastados.

Chadwick, uno de los autores preocupados por el desarrollo de la tecnología educativa a lo largo de sus diferentes trabajos, planteó en 1976 una propuesta de las ciencias que contribúan a su fundamentación (fig. 2).

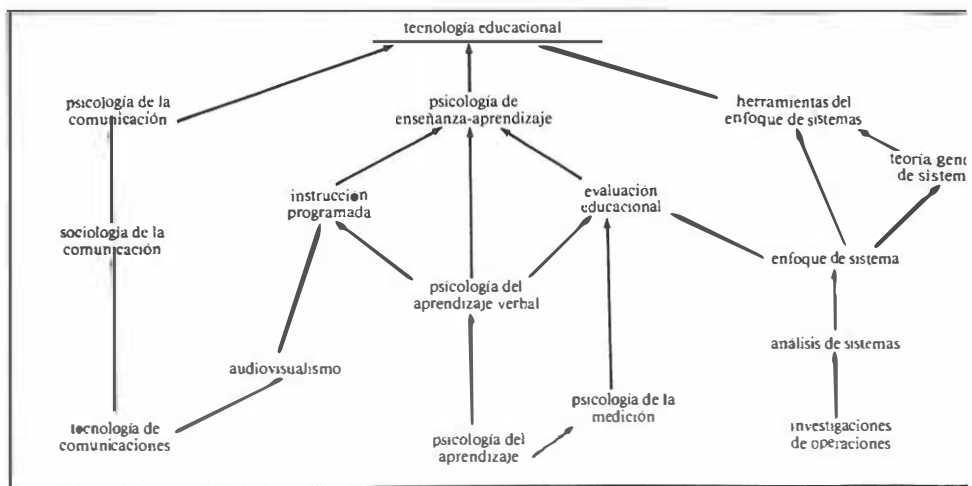


Fig. 2. Chadwick (1976. 18).

En ella, se presentan tres aportaciones fundamentales: la teoría de la comunicación, análisis de sistemas y la psicología del aprendizaje de corte conductual, definiendo a tecnología educativa: «como aplicación de un enfoque científico y sistemático con información concomitante al mejoramiento de la educación en sus variadas manifestaciones y diversos niveles» (Chadwick, 1976, 12). Destacan en ella diversas áreas de importancia: la psicología de la enseñanza-aprendizaje; las técnicas de análisis y planificación de instrucción y educación; la administración operativa y la coordinación de los sistemas educacionales y programas instruccionales; la evaluación de los resultados de los esfuerzos educacionales y la integración y utilización efectiva de los nuevos medios de comunicación masiva.

Entre la propuesta de Lumsdaine y Chadwick se observan una serie de diferencias. Mientras el audiovisualismo ocupa una posición privilegiada en la primera, en la segunda es más restringida, si bien sigue manteniendo cierta preponderancia; la introducción de teoría de la comunicación nos llevará, en oposición a la primera propuesta, no sólo a contemplar los medios audiovisuales desde sus elementos instrumentales, sino también desde sus códigos y sistemas simbólicos y al diseño de sus mensajes, apoyándonos para ello en la psicología de la comunicación.

En las dos, la corriente psicológica imperante es la conductual, aunque en este sentido debemos reconocer que Chadwick es un claro ejemplo de la progresiva fundamentación que ha pasado la tecnología educativa y en su artículo publicado en 1985, llama

atención sobre los cambios acaecidos en las bases psicológicas que la sustentan, pasando de la corriente conductual a la cognitiva y del procesamiento de la información.

La diferencia fundamental entre ambos planteamientos nos la encontramos en la introducción de la teoría de sistemas, como uno de los pilares fundamentales de la tecnología educativa. Introducción que marcará un cambio fundamental en su desarrollo posterior, diferenciándose dos grandes orientaciones: como producto y como proceso. La primera, comprende las posiciones fundamentalmente centradas en los elementos mecánicos, mientras la segunda se preocupa más por el diseño y organización de situaciones de enseñanza-aprendizaje.

Este enfoque sistémico trajo consigo nuevas conceptualizaciones; así el Presidente de la Comisión de Tecnología Instruccional, la llegó a definir como: «forma sistemática de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso total de enseñanza-aprendizaje.» (Meierhenry, 1984, 8).

Respecto a las corrientes psicológicas que la han fundamentado, podríamos situar en primer lugar a la gestalt, con sus estudios sobre las leyes que rigen la organización perceptual: figura-fondo, proximidad, similitud... Posteriormente la conductista, con las teorías de Skinner sobre el comportamiento animal y humano; este último autor llega a definirla como: «una rama especial de la psicología, el análisis experimental del comportamiento... a base del cual es ciertamente posible deducir programas y planes y métodos de enseñanza» (Skinner, 1976, 73).

Las limitaciones internas del paradigma conductista y las críticas recibidas, llevaron a la consideración de nuevas corrientes psicológicas, más centradas en la adquisición y estructura del conocimiento, antes que a los cambios en la probabilidad de respuesta. Orientación que se siente más preocupada por los procesos del aprendizaje, que por sus productos, sin que ello implique el olvido de los primeros (Greeno, 1980; Shuell, 1986; Glaser, 1988).

El paradigma cognitivo ha aportado a la tecnología educativa en general y a algunas de sus parcelas en particular, nuevas vías de análisis y explicación de razonamientos complejos, contemplando al aprendizaje como la modificación de estructuras cognitivas preexistentes en el individuo, e introduciendo nuevos términos, métodos y técnicas para su concretización en el campo de la enseñanza. Así por ejemplo, en el terreno de los medios, su interés pasa del elemento instrumental, a sus sistemas simbólicos y a las interacciones que establecen con las habilidades cognitivas de los estudiantes. Por otra parte, el alumno adquiere un papel central para la comprensión del aprendizaje mediado; sus actitudes, habilidades cognitivas y esfuerzo mental invertido en el procesamiento de la información desempeñan un papel trascendental en el mismo.

En la investigación, la corriente cognitiva ha aportado nuevos problemas de estudio, como: el papel desempeñado por las actitudes que los sujetos tienen hacia los medios y los resultados alcanzados, el esfuerzo mental invertido en el procesamiento de información mediada, y la suplantación de habilidades cognitivas de los alumnos por sistemas simbólicos de los medios.

El movimiento renovador en la teoría curricular (Pinar, 1983), repercutirá sobre las formas de entender la tecnología educativa. En líneas generales podemos decir que las propuestas de este movimiento van a ir dirigidas hacia la necesidad de fundamentar conceptualmente las decisiones que anteriormente se habían adoptado.

Kaufman (1978) diferencia tres etapas en el desarrollo de la tecnología educativa en los últimos veinticinco años, etapas preocupadas por diferentes aspectos: ¿cómo enseñar?, ¿qué enseñar? y ¿por qué enseñar los que se estaba enseñando? Llamando con la última la atención sobre la necesidad de buscar marcos teóricos a partir de los cuales justificar las decisiones curriculares adoptadas.

Hawkrige en 1981 escribió un artículo, «The Telesis of Educational Technology», en el que realiza una revisión de los factores que influyeron para el cambio y de autores que

especialmente contribuyeron a ello. Uno de los citados es Ely (1980), para quien había que analizar las bases filosóficas en las que se había apoyado la tecnología educativa, señalar que los fundamentos epistemológicos de las posiciones anteriores, eran muy parciales y simplistas.

Otro autor que reclamaba la revisión de las reconceptualizaciones anteriores, sugiriendo su revisión por estar recargadas de referencias mecánicas y de las esperanzas de ingeniería es Squires (1972), quien propone una revisión conceptual de la misma y aplicación del enfoque sistémico, para su concretización en el terreno educativo.

Para Hooper (1971), la fuerza de la tecnología educativa, dependería en última instancia de la calidad de la filosofía educativa y de la ciencia del aprendizaje subyacente sugiriendo una aproximación holística a la educación y un cambio en las corrientes filosóficas y psicológicas que tradicionalmente la habían sustentado.

Mansfield y Nunan (1978), en un intento de sintetizar desde esta perspectiva, ciencias que la fundamentan, realizan la propuesta que recogemos en la figura 3.

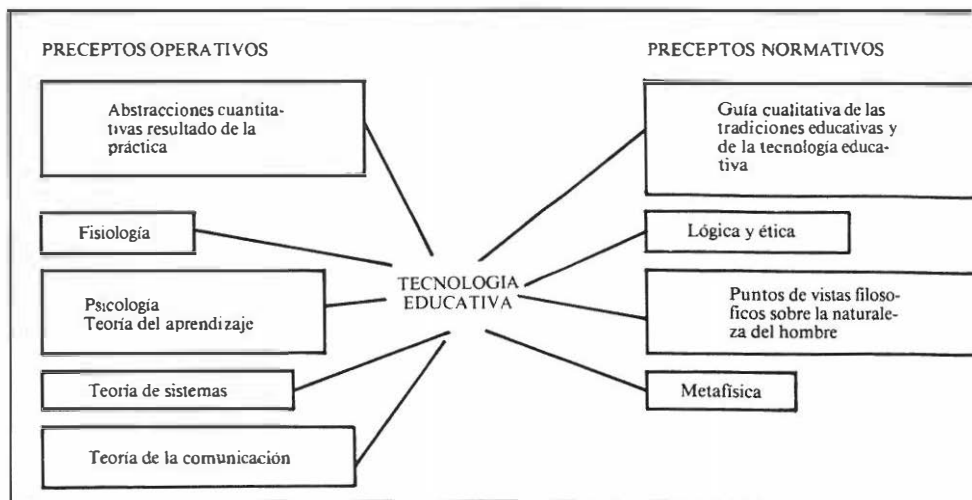


Fig. 3 Mansfield y Nunan (1978, 174).

De acuerdo con ella, la tecnología educativa recibirá sus fundamentos no sólo de los preceptos operativos, sino también de los normativos, derivados de la filosofía y ciencias afines.

Recientemente se ha publicado en castellano un libro de Armand y Michele Mattelard (1987), cuyo nombre «Pensar sobre los medios», es fiel reflejo de los nuevos planteamientos surgidos. Como señalan los autores en el prólogo a la edición castellana: «Frente al auge de las corrientes neopositivista y a la fascinación por las herramientas tecnológicas que las acompañan, este libro se propone subrayar la importancia de una reflexión epistemológica» (21-22). La iconografía de la portada muestra también claramente las nuevas pretensiones: más que analizar lo que surge del medio, se trataría de preguntarnos por qué y de dónde surge.

Una síntesis actual de los fundamentos de la tecnología educativa es la de Hawkridd (1981), propuesta que de acuerdo con el autor no debemos concebirla como cerrada, sino por el contrario flexible y viva, como corresponde a un campo totalmente cambiante.

En él podemos destacar una serie de hechos significativos. En primer lugar, el audiov

sualismo ocupa una posición restringida; la psicología cognitiva y del procesamiento de la información se presenta como un elemento clave para su configuración. Por otra parte, la tecnología educativa ya no es asumida como algo monolítico y aplicable a cualquier situación; por el contrario, el ambiente, físico, político y psicosocial, se presenta como un elemento diferenciador de la aplicación y transferencias realizadas. Por último, la teoría de la instrucción y curricular se presenta como un cuerpo teórico para su funcionamiento y concretización.

La revisión realizada nos aporta elementos, no sólo para comprender los diferentes momentos y marcos operativos que ha tenido la tecnología educativa y las disciplinas científicas que la fundamentan; sino también los contenidos que puede abarcar su formación, aspecto al que haremos referencia a continuación. Asumiendo de entrada que sería muy pretencioso por nuestra parte pretender agotar el tema, si bien creemos que algunas reflexiones pueden resultar sugerentes. (Cfr. el artículo de Juan de Pablos en este mismo número de la revista) titulado «Currículum y Tecnología Educativa».

### III. ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA FORMACION EN TECNOLOGIA EDUCATIVA

De nuestra revisión histórica de los fundamentos y ciencias que influyen y han influido en la formación de la tecnología educativa, podemos extraer algunas reflexiones para la formación de los futuros profesionales de la enseñanza.

Todos estaremos de acuerdo que el profesional de la enseñanza para poder desempeñar las funciones que la sociedad le encomienda, en los diferentes ámbitos que se están conformando, debe de poseer los conocimientos necesarios para diseñar, aplicar y evaluar situaciones instruccionales. Conocimientos que fundamentalmente le vendrán determinados por la didáctica, como gran marco de referencia y por determinadas áreas concretizadoras como la nuestra de la tecnología educativa.

Algunos de los objetivos que debería perseguir su formación podrían ser: diseñar situaciones instruccionales, mediadas o no; aplicar el enfoque sistémico al diseño de las mismas; elaborar y evaluar medios de enseñanza para contextos específicos de aprendizaje, tanto situacionales como en función de habilidades cognitivas de los sujetos; el diseño y aplicación de investigaciones sobre medios de enseñanza; y el de su capacitación para el asesoramiento al profesorado en aspectos relacionados con esta área.

Por lo general, la formación en tecnología educativa se ha centrado en el análisis de las posibilidades de los medios audiovisuales aplicados a la enseñanza y sobre todo en su vertiente instrumental, limitándose su estudio a ofrecerle a los alumnos unos planteamientos recetarios sobre diversos medios audiovisuales.

Siendo consciente de que el análisis de los medios no es igual a tecnología educativa y que su formación no debe ir dirigida exclusivamente a la capacitación instrumental, sino más bien al diseño y evaluación de situaciones instruccionales, mediadas o no. Tampoco debemos olvidar que los medios son una de sus parcelas concretizadoras. No debemos caer en el mismo error anterior, aunque esta vez por el extremo opuesto; si anteriormente todo era medio, ahora excluirlos de los programas de formación, o darles una mínima importancia.

Creemos que lo que sí se debe es revisar y modificar esta parcela de formación, de manera que vaya encaminada no sólo a que el alumno sepa manejarlos, y llegue a pensar y tomar decisiones no en términos de qué medio, sino más bien en términos de para qué el medio, por qué y cómo va a utilizarse en el diseño instruccional propuesto. Tal formación debe permitir que el alumno diseñe, produzca y evalúe medios, favoreciendo el que los movilice en situaciones simuladas de enseñanza. Se sabe que inicialmente los medios imponen un cierto respeto, tanto por la falta de habilidad para manejarlos, como por la

inseguridad de utilizar un nuevo instrumento que condicionará nuestro discurso pedagógico. Sin olvidar, que sería absurdo formarlos en medios, y no utilizar nosotros medios ellos en su formación.

En esta formación en medios, puede ser sugerente contemplar las matizaciones que serie de expertos del campo de la didáctica, la tecnología educativa y los audiovisuales realizaron en su informe para el Instituto de Técnicas Educativas de Alcalá de Henares (1985), para la formación y perfeccionamiento del profesorado en medios audiovisuales como las propuestas de Gimeno Sacristán y Fernández Pérez (1980), para su inserción curricula pedagógico para la formación del profesorado de EGB y preescolar.

De nuestra revisión histórica se desprenden algunos núcleos de contenidos para formación: teoría de la comunicación, enfoque sistémico, bases psicológicas, medios de enseñanza,...

La teoría de la comunicación, nos aporta puntos de referencia para el análisis de procesos de comunicación, permitiéndonos una reflexión sobre el papel desempeñado por los participantes: profesor, alumno y medios. Estos últimos son soportes de determinados códigos y sistemas simbólicos, que permiten reflejar la realidad de formas concretas algunas veces con claro sentido manipulador. Conocer, por tanto, las propiedades semióticas de los medios, supone un punto de partida para indagar qué podemos hacer con ellos mismos y con qué propósito de trabajo.

Respecto a las bases psicológicas, por nuestra revisión, tres grandes corrientes detectan: la psicología de la gestalt, la conductista, y la cognitiva y del procesamiento de la información. Las tres han aportado en diversos momentos históricos y en parcelas concretas su fundamentación, valgan como ejemplos: la distribución espacial de los objetos y elementos en un plano, la enseñanza programada, y las interacciones entre habilidades cognitivas de los sujetos y sistemas simbólicos de los medios. Aun siendo necesarias referencias en la formación, el grado de profundidad dependerá del bagaje de información anteriormente recibida por el estudiante. En este sentido puede ser sugerente la consideración de la propuesta de Covill-Servo y Hein (1983), sobre la revisión de las diferentes teorías del aprendizaje que han fundamentado la teoría de la instrucción, y la síntesis realizada por Jonassen (1985), sobre la evolución de la orientación cognitiva en la tecnología educativa. Este último, propone que las estrategias del aprendizaje, que representan las operaciones mentales que ayudan al estudiante a percibir, almacenar y recordar la información, conforman una nueva tecnología de la educación.

La aplicación del enfoque sistémico a la tecnología educativa, supuso un cambio radical en su concretización, pasando ésta del análisis de los medios en situaciones instruccionales al análisis de los diversos elementos participantes en el acto instruccional y a su organización para alcanzar los objetivos propuestos para el sistema. Estudiándose no sólo los productos obtenidos, sino fundamentalmente los procesos seguidos para alcanzarlos y las relaciones que se establecerían entre los elementos del sistema. Por ello, referencias a la teoría de los sistemas y al enfoque sistémico aplicado a la educación, se hacen imprescindibles.

Puede ser interesante, que en su formación se recojan las dimensiones ambientales que Hawkrige apuntaba en su propuesta, más cuando a los futuros profesionales de la enseñanza se les podrá requerir en los centros, su asesoramiento para la organización de los espacios de medios, sin olvidar la importancia que el ambiente tiene como condicionador y facilitador del aprendizaje.

Por último el campo de la investigación, como en toda área didáctica, no debe ser olvidado. En el nuestro como señaló Olson en el 74, tenemos pocos conocimientos respecto a cómo los alumnos llegan a aprender a través de ellos. En los últimos años, un grupo de autores, entre los que podemos destacar a Salomón, han señalado nuevas vías de acceso al aprendizaje a la investigación en tecnología de la educación, o en parcelas de la misma, entrando en consideración nuevas variables: actitudes hacia los medios, esfuerzo mental, significatividad de la elección de medios por el estudiante en los productos obtenidos con ellos... W



(1986), en un artículo donde analiza las tendencias y futuras direcciones de la investigación en tecnología educativa en EE.UU presenta las siguientes grandes áreas: principios para la teoría instruccional, formatos por presentación CAI, estrategias de aprendizaje y metacognición, percepciones de medios y tecnologías, investigación sobre toma de decisiones y aplicaciones prácticas.

En el terreno de la investigación, en el Departamento de Didáctica de la Universidad de Sevilla, se han llevado a cabo una serie de estudios, como son: las tesis doctorales de De Pablos (1986), sobre cine didáctico y Cabero (1988) sobre video didáctico, esta última dirigida por el primero de los autores mencionados; la investigación realizada por De Pablos, Cabero y López-Arenas (1987), sobre diversos roles de utilización didáctica del video: mediador del aprendizaje, instrumento de conocimiento por parte del grupo clase y evaluador del aprendizaje; la tesina realizada por Rodríguez Gallego (1986), sobre la aplicación del video en la enseñanza de las matemáticas y Cabero (1983) sobre utilización didáctica de los medios audiovisuales; los estudios bibliográficos de López-Arenas y Cabero (1988), sobre obras existentes en castellano de tecnología educativa; sin olvidar, los estudios realizados por la Dra. Colás, en el análisis del libro de texto. En algunas de ellas se han recogido las nuevas orientaciones metodológicas en el campo de la investigación en medios.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUADO ARRESE, A. (1977): Acercamiento a la tecnología de la educación, en VILLAR ANGULO, L.M. (dir): *La formación del profesorado: nuevas contribuciones*, Madrid Santillana, 307-334.
- CABERO, J. (1983): *Utilización didáctica de los medios audiovisuales*, Sevilla, Facultad de Filosofía y CC. de la Educación, Memoria de licenciatura inédita.
- CABERO, J. (1988): *Tecnología educativa: diseño y evaluación del medio vídeo en el contexto de las EE.MM. Roles de utilización didáctica*, Sevilla, Facultad de Filosofía y CC. de la Educación, Tesis doctoral inédita.
- CASTILLEJO, J.L. (1978): *Nuevas perspectivas en las ciencias de la educación*, Madrid, Santillana.
- CHADWICK, C. (1976): *Tecnología educacional para el docente*, Buenos Aires, Paidós.
- CHADWICK, C. (1985): «Los actuales desafíos para la tecnología educativa», *Medios audiovisuales + Vídeo*, 141, 14-19.
- COVILL-SERVO, J.L. y HEIN, E. (1983): «Towards a Theory of instruction in the 1980s», *Instructional Science*, 12, 301-319.
- DE PABLOS, J. (1986): *Cine y enseñanza*, Madrid, Servicio de Publicaciones del M.E.C.
- DE PABLOS, J. (1987): *Tecnología educativa: fundamentos científicos*, Sevilla, Departamento de Didáctica, documento ocasional 2.
- DE PABLOS, J., CABERO, J. y LOPEZ-ARENAS, J.M. (1987): Evaluación de los usos del video en la enseñanza, Concurso Nacional de Proyectos de Investigación.
- ESCUADERO, J.M. (1979): *Tecnología educativa: diseño de material escrito para la enseñanza de conceptos*, Valencia, Nau Llibres.
- FERRANDEZ, A. y otros (1977): *Tecnología didáctica*, Barcelona, CEAC.
- GAGNE, R. (1974): «Educational technology and the learning process», *Educational Researcher*, 3, 1, 3-9.
- GIMENO SACRISTAN, J. y FERNANDEZ PEREZ, M. (1980): *La formación del profesorado en E.G.B. Análisis de la situación española*, Madrid, Ministerio de Universidades e Investigación.
- GLASER, R. (1988): «La science cognitive et l'éducation», *Revue internationale de Sciences Sociales*, 115, 23-51.

- GREENO, J.G. (1980): «Psychology of learning 1960-1980», *American Psychology*, 713-725.
- HAWRIDGE, D. (1981): «The thesis of educational technology», *British Journal of Educational Technology*, 12, 1, 4-18.
- HLYNKA, D. y NELSON, B. (1985): «Educational technology as metaphor», *Programmed Learning and Educational Technology*, 22, 1, 7-14.
- ITE (1985): *Perfeccionamiento del profesorado en M.A.V.*. Alcalá de Henares, Instituto Técnicas Educativas.
- JONASSEN, D.H. (1985): «Learning strategies: a new educational technology», *Programmed Learning and Educational Technology*, 22, 1, 26-34.
- KAUFMAN, R. (1978): «Del cómo al qué y al por qué: la búsqueda de la utilidad de la educación», *Revista de Tecnología Educativa*, 4,3, 278-292.
- LOPEZ-ARENAS, J.M. (1985): «La tecnología educativa: implicaciones para el futuro de la educación», *Cuestiones Pedagógicas*, 2, 189-195.
- LOPEZ-ARENAS, J.M. y CABERO, J. (1988): *Bibliografía sobre tecnología educativa*. Sevilla, ICE de la Universidad de Sevilla.
- LUMSDAINE, A.A. (1964): Educational technology, programmed learning, and instructional science en, HILGARD, E.R. (ed): *Theories of learning and instructional*, Chicago University of Chicago Press, 371-409.
- MANSFIELD, R. y NUNAN, E.E. (1978): «Toward an alternative educational technology», *British Journal of Educational Technology*, 9,3, 170-176.
- MATTELART, A y M. (1987): *Pensar sobre los medios*. Madrid, Fundesco.
- MEIERHENRY, W.C. (1984): A brief history of educational technology, en BROWN, J. (ed): *Trends in instructional technology*, ERIC, University Syracuse, 1-11.
- PEREZ GOMEZ, A. (1987): «El pensamiento del profesor, vínculo entre la teoría y práctica», *Revista de Educación*, 199-221.
- RODRIGUEZ DIEGUEZ, J.L. (1982): «La tecnología educativa en los ICEs», *Studia Paedagogica*, 9, 43-56.
- RODRIGUEZ GALLEGO, M. (1986): *El vídeo como instrumento facilitador del aprendizaje de conceptos matemáticos*, Sevilla, Facultad de Filosofía y CC. de la Educación Memoria de licenciatura inédita.
- SHUELL, T. (1986): «Cognitive conceptions of learning», *Review of Educational search*, 56, 4, 411-436.
- WINN, W. (1986): «Trends and future directions in educational technology from an american perspective», *Programmed Learning and Educational Technology*, 23, 346-355.
- WOOD, R.G. (1976): *Introducción a las ciencias de la educación*, Madrid, Santillana.