

# LA TECNOLOGIA EDUCATIVA Y SUS SOLUCIONES

Juan DE PABLOS PONS

## Tecnología y diseño de la enseñanza

El vocablo tecnología (téchné, arte y lógos, tratado), ha sido objeto de numerosas definiciones, o si se quiere acepciones. (Estudio de las leyes generales que rigen los procesos de transformación. //Tratado de los medios y procedimientos empleados por el hombre para transformar los productos de la naturaleza. //Aprovechamiento sistemático de conocimientos y prácticas. //Una manera determinada de concluir la acción, un aforma de planificar y controlar el proceso operativo)\*.

Resulta clarificadora la siguiente definición de tecnología propuesta por J. Galbraith (1967, 1984): «La tecnología supone la aplicación sistemática del conocimiento científico u organizado a las tareas prácticas» (pp. 59 y 60). Tal propuesta vendría a sintetizar la «cuestión de fondo» del concepto: la tecnología como aplicación del conocimiento. Lo cual no debe ser interpretado linealmente como «capacidad de producción» ya que si ésto corresponde a la realidad de muchas ciencias (ingeniería, medicina, farmacia, química...), no siempre, como es el caso de la tecnología de la educación se participa en esa producción industrial.

De cualquier manera esa capacidad práctica se basa en unos principios generales que para Heinich (1984) son los siguientes:

1. Replicabilidad. La característica o principio más evidente de la tecnología es la elaboración de manera reproducible. Hay autores que relacionan la configuración de la tecnología con la llegada de la revolución industrial.

2. Fiabilidad. El potencial de cualquier desarrollo tecnológico cara a salvaguardar los rasgos originales de cualquier proceso es siempre superior a la oferta que se pueda hacer desde un punto de vista artesanal.

3. Toma de decisiones algorítmica. Un algoritmo es «una norma para la decisión», una valoración ante distintas alternativas en situaciones especificadas. La tecnología a desarrollar conseguirá mayor nivel en la medida que aumente el número de algoritmos o aspectos valorativos utilizables.

4. Comunicación y control. Desde un punto de vista institucional, y dentro de ello educativo, nos encontramos ante una clara disonancia entre la capacidad de comunicación –en educación la facilidad para promover aprendizajes– y las limitaciones y falta de flexibilidad en el control de la autoridad, –caso de las instituciones educativas–.

---

\**Diccionario de las Ciencias de la Educación*. Santillana/Diagonal. Madrid, 1983, pág. 1.348.

Heinich afirma que nosotros como educadores «podemos aprender de la tecnología general de la misma manera que las instituciones sociales pueden ser reorganizadas a partir de cambios producidos en los sistemas de comunicación». La introducción generalizada de la informática en áreas de servicios es un claro ejemplo.

5. El efecto de escala. Este último principio implica a todos los anteriores. Y, es especialmente significativo desde una perspectiva educativa. Heinich citando a Finn, afirma que la tecnología instruccional se ha desarrollado hasta tal punto que sería posible no sólo sustituir al docente sino incluso a todo el sistema escolar. Cuando un desarrollo tecnológico determinado llega a su techo, sólo es posible seguir avanzando con un cambio de escala. La inclusión de la tecnología en la educación, en aspectos diferenciados, debe ir acompañada de cambios en las enseñanzas. Siempre hay que buscar la proporción adecuada entre la potencialidad tecnológica y el ámbito al que se aplique. No es un problema simplemente cuantitativo.

Dentro de estos planteamientos inicialmente aclaratorios resulta también oportuno el establecer algunos matices semánticos. Así, genéricamente por *técnica* entendemos una acción, una intervención que implica un proceso de transformación. Para Bunge (1980) es necesario distinguir entre técnica y tecnología: siendo la tecnología una técnica que aplica conocimiento científico. Es decir, tiene lógica hablar de la técnica artesanal y de la tecnología industrial pero no viceversa. Por lo tanto, cabe entender el concepto de técnica como una acción «ad hoc» basada en el aprendizaje por tradición, en la habilidad incluso «artística», mientras que la tecnología supone una sistematización, una «algoritmización» de la acción.

Ortega y Gasset (1939, 1977, p. 93) distingue tres amplios estadios diacrónicos en la evolución de la técnica:

- a) La técnica del azar
- b) La técnica del artesano
- c) La técnica del técnico

Esta propuesta supone identificar el «recorrido» que ha sufrido la relación entre el hombre y su técnica. Los citados estadios nos muestran una primera situación en la que «el azar es el técnico» (hombre primitivo): aquí el repertorio de actos técnicos es «sumamente escaso». En el segundo estadio (la técnica del artesano), el repertorio de actos técnicos «ha crecido enormemente». Esto propicia una nueva concepción antes no existente: la de la especialidad, y la existencia del especialista. Ortega y Gasset nos puntualiza:

Y es que toda técnica consiste en dos cosas: una, invención de un plan de actividades, de un método, procedimiento –mechané, decían los griegos–, y otra, ejecución de ese plan. Aquella es en estricto sentido la técnica: esta es sólo la operación y el obrar. (...) Pues bien: el artesano es, a la par e indivisiblemente, el técnico y el obrero (1977, p. 101).

La separación «radical» entre el obrero y el técnico es uno de los «síntomas» fundamentales del tercer estadio. En él hay que hablar del tecnicismo y la técnica:

Y sin duda, no hay técnica sin tecnicismo, pero no es sólo eso. El tecnicismo es sólo el método intelectual que opera en la creación técnica. Sin él no hay técnica, pero con él sólo tampoco la hay (1977, p. 108).

En este estadio, en un momento determinado hay que hablar de «un nuevo tecnicismo». Este va a proceder como la «nuova scienza», es decir, tal como propone la ciencia física. El análisis de la naturaleza es el vínculo entre el nuevo tecnicismo y la ciencia. Unión dada por un único método intelectual.

Desde una perspectiva de hoy, *Quintanilla* (1980, p. 102) nos ofrece la siguiente síntesis: «Una técnica 'K' con objetivo Ó' es un sistema de acciones intencionales, que intervienen en un proceso complejo cuyo resultado final incluye a Ó'». A continuación, una tecnología (o sistema tecnológico) encuentra su especificidad en ser un sistema técnico planificado, en el cual la planificación y la realización se basan en el conocimiento científico y en criterios valorativos que se consideran racionales (1980, 104).

Por lo tanto, estaríamos de acuerdo en que la técnica y la tecnología propician propuestas diferentes de acción.

Llegados a este punto habría que establecer nuestra circunscripción a las tecnologías sociales ante otras tecnologías como las materiales (Físicas, Biológicas...) o conceptuales (Informáticas). Aunque *Bunge* (1980) subraya que ninguna rama de la tecnología está aislada y debe ser comprendida en sus relaciones «con sus vecinos próximos». Otro matiz introductorio importante es considerar el tipo de relaciones que se da entre *ciencia* y *tecnología*. Aquí la idea básica giraría en torno a considerar las ciencias como «sistemas de conocimientos», mientras que las tecnologías serían «sistemas de acción» basados en conocimientos científicos.

Tal como queda expuesto en la revisión de textos recopilados por *Kranzberg y Devenport* bajo el título de *Tecnología y Cultura* (1978), el acercamiento al estudio de la tecnología no únicamente se circunscribe a la evolución del instrumental tecnológico, sino que la tecnología ha aportado nuevas orientaciones en el pensamiento de las ciencias, incluidas, claro es, las sociales. El futuro está ineludiblemente ligado a los cambios de la tecnología, y con ello, debe estar muy claro que la influencia de lo tecnológico en las relaciones humanas, las manifestaciones culturales y en definitiva su incidencia en las raíces antropológicas es una realidad que no puede dejar de ser percibida por el mundo educativo.

La vía de una tecnología racional y sistémica como solución de los problemas de la enseñanza nos avoca a una salida concreta: el diseño instruccional aplicado a situaciones específicas. La ciencia del diseño. Obviamente no se trata de una concepción «restringida» del término diseño referida a la producción de material («hardware»), sino que estamos aludiendo a una amplia gama de posibilidades que incluye tanto a los fenómenos sustantivos (metas, estrategias, contenidos, medios, evaluación) como a los fenómenos procesuales (planificación, difusión, adopción, desarrollo, evaluación) de la enseñanza.

Glaser (1976) citando a Simon establece que:

El diseño (...) se constituye en el núcleo de cualquier formación profesional, es el principal aspecto que distingue las profesiones de las ciencias. Las escuelas de ingeniería tanto como las de arquitectura, comercio, educación, derecho o medicina están básicamente preocupadas por el proceso del diseño (1976, p. 5).

Aunque añade que esta formulación es más una meta que una realidad para las ciencias prescriptivas. La esencia del diseño está en «idear líneas de acción destinadas a cambiar las situaciones existentes que se presenten» (p. 6), tendiendo todo ello a una «optimización de métodos». Esto se concreta con la aplicación de técnicas que a su vez quedan definidas en los siguientes términos:

Habiendo establecido un conjunto de metas alternativas o distintas posibilidades de acción, fijados con seguridad los parámetros y fuerzas de la situación y establecido una función que haya encontrado las relaciones entre factores, se trata de proveer un conjunto de estimaciones que aporten los mejores medios para obtener posibles resultados (1976, p. 6).

Posiblemente, el problema más característico, y seguimos a Glaser, en el desarrollo de esta línea consista en configurar una «descripción formal de las relaciones funcionales involucradas». En consecuencia, la utilización de modelos teóricos se nos muestra como una opción válida en el camino del diseño. En el caso del ámbito instruccional –y también en el resto–, inmediatamente se reveló insuficiente la utilización únicamente de modelos formales, de tal manera que, sucesivamente se ha ido recurriendo a distintos tipos o familias de «modelos didácticos» que distintos autores han analizado en extensión (Joyce y Weil, 1985; Fernández Pérez, 1978; Escudero Muñoz, 1981; Gimeno Sacristán, 1981; Reigeluth, 1983).

Es cierto que desde la perspectiva del diseño instruccional, el impulso más caracterizado ha venido definitivamente del campo psicológico, al menos durante un tiempo. Así Glaser (1976, 1982), desde el ámbito de la «psicología instruccional» se formulan dos cuestiones generales: una metodológica y otra sustantiva. En el primer caso el autor americano se pregunta qué técnicas deben ser las utilizadas en el diseño de la instrucción provenientes de otros campos. A este respecto, el desarrollo del diseño «implica la generación de alternativas y la comprobación de éstas frente a las necesidades prácticas, influencias y valores» (1976, p. 7).

La segunda cuestión a ser considerada es, en el manejo de distintas alternativas, establecer los componentes sustantivos que son necesarios para aplicar la metodología adecuada. Cuatro son los componentes que se formulan como esenciales (Glaser, 1976, 1982): a) análisis de la competencia que debe ser alcanzada; b) descripción de la situación inicial de la que el alumno parte; c) establecimiento de las condiciones necesarias para que se produzca el cambio desde el estado inicial del alumno hasta el estado descrito por la competencia y d) valoración de los procedimientos para determinar el resultado de lo puesto en práctica.

El diseño instruccional es una propuesta prescriptiva. En este sentido marca diferencias con la teoría del aprendizaje, cuyo desarrollo es básicamente descriptivo como hace tiempo especificó Bruner (1969). El conocimiento de los procesos del aprendizaje de hecho es utilizado en el desarrollo de la teoría instruccional pero no constituye una «contribución» a la teoría como tal.

Reigeluth (1983, p. 24) establece tres componentes en una teoría del diseño instruccional: (1) la presencia de uno o más modelos instruccionales; (2) un conjunto de condiciones bajo las cuales el modelo sería aplicado y (3) los resultados que cada modelo obtiene bajo las condiciones establecidas.

Tanto las teorías como los modelos instruccionales deben aglutinar una serie de características. Gropper (1983) define las siguientes: (1) capacidad para aplicar un análisis diferencial de los requisitos y obstáculos del aprendizaje (condiciones); (2) capacidad para cuantificar los parámetros que describen las condiciones analizadas y los correspondientes tratamientos; (3) ser compatible con una teoría del aprendizaje y (4) establecer una conexión explícita entre una teoría del aprendizaje, una teoría instruccional y un modelo instruccional.

## La Tecnología instruccional

Con los antecedentes anteriormente expuestos, ante la variedad de enfoques curriculares y la diversidad de teorías de la enseñanza, resulta obvio que nos enfrentamos a distintas fórmulas de *intervención* en la realidad y por tanto a concepciones distintas y hasta distanciadas de cómo debe ser planteada la Tecnología Educativa. Estamos pues ante un concepto multifacético que además, como viene ocurriendo con el Curriculum y la Teoría de la Enseñanza, evoluciona constantemente. En el glosario de términos sobre Tecnología Educativa editado por la UNESCO (1984) encontramos la siguiente definición:

### Tecnología Educativa

1. Originariamente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de «hardware» y «software».

aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación (pp. 43 y 44).

A partir de esta doble acepción debemos de establecer las correspondientes diferencias y señalar la segunda como la realmente trascendente para la ciencia de la enseñanza. Según esto, las relaciones a establecer entre Didáctica y Tecnología Educativa tendrían un carácter de operatividad. Según el profesor Escudero (1981) podríamos establecer que:

- a) La Tecnología (Educativa) supone un enfoque operativo y sistemático dirigido a la instrumentación del *curriculum*; al diseño, desarrollo y control de la enseñanza/aprendizaje.
- b) Este enfoque ha de observarse como vinculado y orientado por el marco teórico y conceptual de la *Didáctica* como «corpus teórico» de conocimientos descriptivos, explicativos y predictivos del mismo objeto.

Por consiguiente, en la medida que conviven distintos desarrollos tecnológicos en función de que éstos se apoyen en diferentes teorías curriculares, es coherente, para hablar en un marco empírico/analítico, la denominación *tecnología instruccional*, que específicamente debe entenderse como:

un proceso complejo, que integra elementos humanos, estrategias, ideas, recursos y organización para analizar problemas e idear, aplicar, evaluar y dirigir soluciones para estos problemas, en situaciones en las que el aprendizaje es orientado y controlado. (UNESCO, 1984, p. 60).

Por lo tanto este punto de vista *global* de la tecnología acoge el diseño, la planificación, el desarrollo y la evaluación de todos los elementos sustantivos identificados por la Teoría de la Enseñanza (objetivos, contenidos, estrategias, medios, evaluación...). De tal manera que los medios de enseñanza quedan formulados como *uno más* de esos elementos que, en cualquier caso, deben concebirse integradamente (De Pablos, 1988).

Entender este planteamiento como la «aparición de una *nueva* tecnología educativa» (Ely y Plomp, 1986) no supone, en realidad, más que asumir la lógica evolución de

un área de las Ciencias de la Educación que trata de poner al día sus posibilidades específicas dentro de una corriente -la positivista-, en el conjunto de las Ciencias Sociales.

## REFERENCIAS

- BRUNER, J.S.: (1969) *Hacia una teoría de la instrucción*. Uteha. México.
- BUNGE, M.: (1980). *Epistemología*. Ariel. Barcelona.
- DE PABLOS, Juan: (1988) *El trabajo en el aula*. Alfar, Sevilla.
- ELY, D. y PLOMP, T.: (1986) «The Promises of Educational Technology: a Reassessment». *International Review of Education*. V. 32, nº 3, pp. 231-250.
- ESCUDERO, J.M.: (1981) *Modelos didácticos*. Oikos- Tau. Barcelona.
- FERNANDEZ PEREZ, M.: (1978) «Modelos conceptuales de las ciencias humanas y su aplicación a las ciencias de la educación», en VARIOS: *Epistemología y Educación*. Sígueme. Salamanca, pp. 51-91.
- GALBRAITH, J.K.: (1984) *El nuevo estado industrial*. Sarpe. Madrid.
- GIMENO SACRISTAN, J.: (1981) *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. Anaya. Madrid.
- GLASER, R.: (1976) «Components of a Psychology of Instruction: Toward a Science of Design». *Review of Educational Research*. Vol. 46, nº 1, pp. 1-24.
- GLASER, R.: (1982) «Instructional Psychology. Past, Present, and Future». *American Psychologist*. Vol. 37, nº 3, pp. 292-305.
- GROPPER, G.: (1983) «A Metatheory of Instruction: A Framework for Analyzing and Evaluating Instructional Theories and Models», en REIGELUTH, Ch.: *Instructional-Design Theories and Models*. Lawrence Erlbaum Associates. Publishers. Hillsdale. N.J., pp. 37-53.
- HEINICH, R.: (1984) «The Proper Study of Instructional Technology». *Educational Communication and Technology Journal*. Vol. 32, nº 2, pp. 67-87.
- JOYCE, B. y WEIL, M.: (1985) *Modelos de enseñanza*. Anaya. Madrid.
- KRANZBERG, M. y DAVENPORT, W. (eds.): (1978) *Tecnología y Cultura*. Gustavo Gili. Barcelona.
- ORTEGA Y GASSET, J.: (1977) *Meditación de la técnica*. Revista de Occidente, S.A. Madrid.
- QUINTANILLA, M.A.: (1980) «La tecnología, la educación y la formación de los educadores». *Studia Paedagogica*, nº 6, pp. 101-117.
- REIGELUTH, Ch. (ed.): (1983) *Instructional-Design Theories and models: An overview of their Current Status*. Lawrence Erlbaum. Hillsdale. N.J.
- UNESCO: (1984) *Glossary of educational technology terms*. UNESCO. París.