

# MATERIALES DIDACTICOS

## *Física y Química*

*Emilio Solís Ramírez  
Antonio Ramón García Torres*



Instituto de Ciencias de la Educación  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

**C.A.P. 95/96**

**MATERIALES DIDÁCTICOS:  
FÍSICA Y QUÍMICA**

ICE Universidad de Sevilla

© I.C.E. Universidad de Sevilla  
© Emilio Solís Ramírez  
Antonio Ramón García Torres  
I.S.B.N.-84-86849-06-3  
D.L.: SE-2119-95  
Impreso en España  
Imprime: Editorial KRONOS S.A.  
C/ Conde de Cifuentes 6  
Telef.: 441 19 12. FAX 441 17 59  
41004 Sevilla

## Capítulo Sexto: EL CURRÍCULO Y LOS MODELOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

**Emilio Solís Ramírez**

### Índice del capítulo

- 6.1.- Introducción.
- 6.2.- Algunas interpretaciones del currículo.
- 6.3.- Currículo y modelos didácticos personales.

*<< Más que nunca, la gente necesita entender la Ciencia si tiene que verse sometida a procesos de toma de decisiones a niveles nacional o local, en la dirección de industrias, en empleos que requieren semi o total especialización, en el ejercicio del voto como ciudadanos o en la toma de una serie de decisiones personales. Al publicar este informe, la Royal Society espera señalar esta necesidad para una toma de conciencia general de la naturaleza de la ciencia y muy especialmente del modo como la Ciencia y la Tecnología impregnan nuestra sociedad >>*

*Extracto del documento "La comprensión pública de la Ciencia", Royal Society, Londres, 1985.*

*<< En el estado actual de las cosas, voces del pueblo claman por el derecho a profundizar directamente en los escritos sagrados/científicos. Es más postulan que la ciencia no es exactamente una religión, sino un patrimonio cultural accesible al entendimiento de cualquier ciudadano. Estas posiciones, aun siendo minoritarias, producen grandes conmociones y disputas allí donde son manifestadas >>*

A. Giordan y G. de Vecchi

<< *Ser humano es maravillarse. Los niños lo hacen durante cierto tiempo, antes de que les enseñemos a contentarse con lo evidente y dejar de hacer preguntas tontas. Es más fácil pagar a hombres que conserven algo del niño y se planteen las cuestiones en nuestro lugar.[...] Por mi parte, yo [...] quiero seguir siendo niño y maravillarme ante las cosas>>*

*R. H. March*

### **6.1.- Introducción.**

No es nuestra intención en este capítulo, teorizar acerca de los elementos y las definiciones del currículo, ya que entendemos que eso se corresponde más bien con un curso de Didáctica General. Solo intentaremos ir concretizando los aspectos que en este epígrafe se pueden tratar en nuestra área. En el transcurso de los Capítulos 7, 8 y 10 se vuelve otra vez sobre estos temas y aunque la suma de las partes no tiene por que ser el todo, confiamos que si no por comprensión si por extensión, queden aclaradas las ideas que se intentan comunicar.

### **6.2.- Algunas interpretaciones del currículo.**

Para situar la relación planteada en el título de este capítulo, podemos tomar como punto de partida dos hechos: De una parte, la publicación realizada en 1983 en la revista *Enseñanza de las Ciencias*, del trabajo "Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las Ciencias" de Daniel Gil Pérez. Pienso, que además de clarificar en su momento algunos de los aspectos más relevantes de la enseñanza de las Ciencias y su relación con el llamado "Método Científico", una de las consecuencias, que a mi entender tuvo ese intento de clarificación, es el de servir de elemento de reflexión a los profesores y profesoras Ciencias, en sentido de averiguar en cuáles de esos paradigmas podía incardinarse su práctica docente. Con el tiempo, diversos autores han llamado a esa práctica, fundamentada explícitamente o no, de un profesor o profesora "Modelo didáctico".

De otra, los trabajos de múltiples investigadores sobre el *curriculum* y los elementos que lo componen, desarrollo curricular, proyectos curriculares etc. (Cole y Wakai, 1984, Stenhouse, 1984, Coll, 1986, Gimeno Sacristán, 1986 y otros).

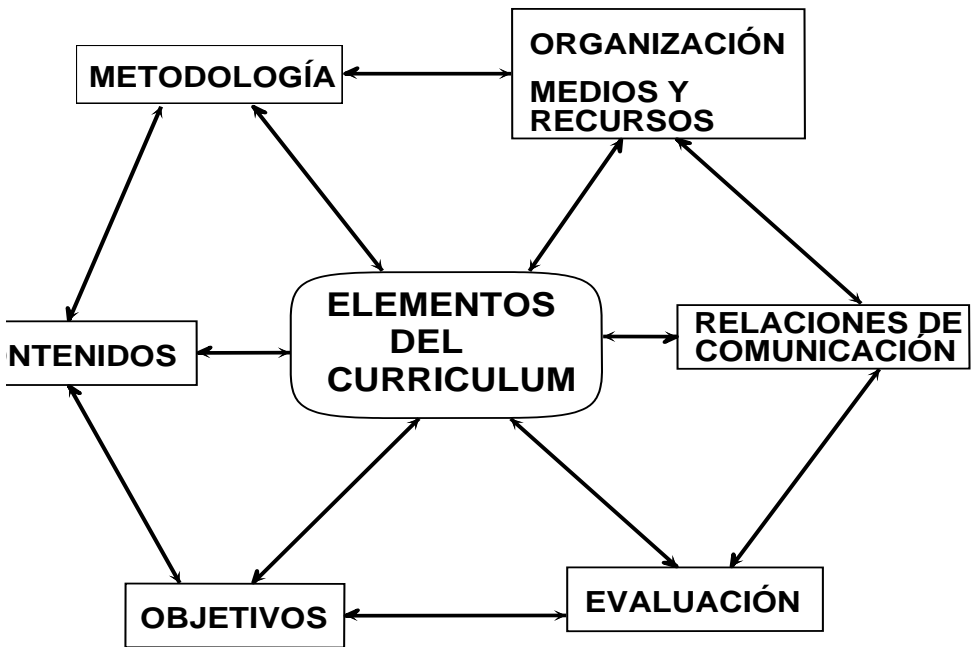
La cultura engloba múltiples aspectos: conceptos, explicaciones, razonamientos, lenguaje, ideologías, costumbres, valores, creencias, sentimientos, intereses, actitudes, pautas de conducta, tecnología, tipos de hábitat, tipos de organización familiar, laboral, económica y social, etc. (COLE y WAKAI, 1984).

Los grupos sociales ponen en marcha determinadas actividades para ayudar a sus miembros a asimilar la experiencia culturalmente organizada, con el fin de que se conviertan en miembros activos y agentes creadores, a su vez, de nuevas formas culturales; o lo que es lo mismo, con el fin de favorecer su desarrollo individual en el seno de la cultura de grupo.

Este conjunto de prácticas sociales, globalmente consideradas, constituyen lo que llamamos educación, que institucionalizada, especialmente para los más jóvenes, es la forma que hoy conocemos como escuela.

El currículo lo podemos definir como *"la selección cultural estructurada bajo claves psicopedagógicas de una cultura que se ofrece como proyecto para la institución escolar"* (GIMENO SACRISTÁN, 1986).

El curriculum puede considerarse como un sistema en el que todos los elementos que lo componen interactúan recíprocamente de manera que cualquier decisión sobre uno de ellos afectará a los demás.



Estos elementos del currículum son los que se emplean en su planificación y desarrollo. Stenhouse en "Investigación y desarrollo del currículum" (1984) apunta que Ralph Tyler, (1973), propone nuclear los elementos del currículum en torno a cuatro preguntas fundamentales:

- 1.- *¿Qué objetivos educativos debe intentar alcanzar la escuela?*
- 2.- *¿Qué experiencias educativas se pueden proporcionar para lograr esos objetivos?*
- 3.- *¿Cómo pueden ser organizadas tales experiencias educativas de un modo eficaz?*
- 4.- *¿Cómo podemos determinar que se han alcanzado dichos objetivos?*

Como ya indicábamos en la Introducción a este capítulo, las posibles respuestas a estas preguntas intentaremos darlas en los siguientes

capítulos. En el séptimo, después de una descripción que ni es genérica ni es totalmente centrada en el área intentaremos dar las herramientas para poder identificar los elementos que planifican y desarrollan el curriculum. En el octavo, el trabajo que se pretende es el de poner en práctica la planificación de esos elementos mediante la elaboración de materiales de aplicación en el aula y finalmente en el décimo daremos una visión de lo que la normativa actualmente vigente nos indica a este respecto.

### **6.3.- Currículo y modelos didácticos personales.**

Por otra parte la reflexión sobre la planificación de los elementos del curriculum para su puesta en práctica y evaluación nos puede proporcionar una fuente inestimable de profundización en el conocimiento de nuestra práctica profesional (Lozano, T., 1992), es decir, considerando el curriculum, (Coll, 1986) como el nexo de unión entre la traducción de principios generales y su traducción operacional, entre la teoría y la práctica, podemos utilizar su análisis como elemento de reflexión de nuestra práctica docente.

En este proceso de reflexión, necesariamente debemos remitirnos a las fuentes teóricas que orienten esa reflexión. Esas fuentes son de diversa índole pero todas ellas son pasadas por nuestras creencias, vivencias, actitudes y principios ideológicos, de forma que condicionan nuestra actuación. Un mismo patrón de intervención didáctica puede tener muy diferentes traducciones según el profesor o profesora que lo lleve a la práctica.

Los principios teóricos que pueden inspirar los elementos de planificación del curriculum (ya descritos con profundidad en los Capítulos 1 al 5 de este documento), pueden ser del tipo:

Capítulos 1 al 3:

- \* Fuentes epistemológicas.
- \* Principios ideológicos, éticos y políticos.
- \* Ideas sobre la función social de la enseñanza.

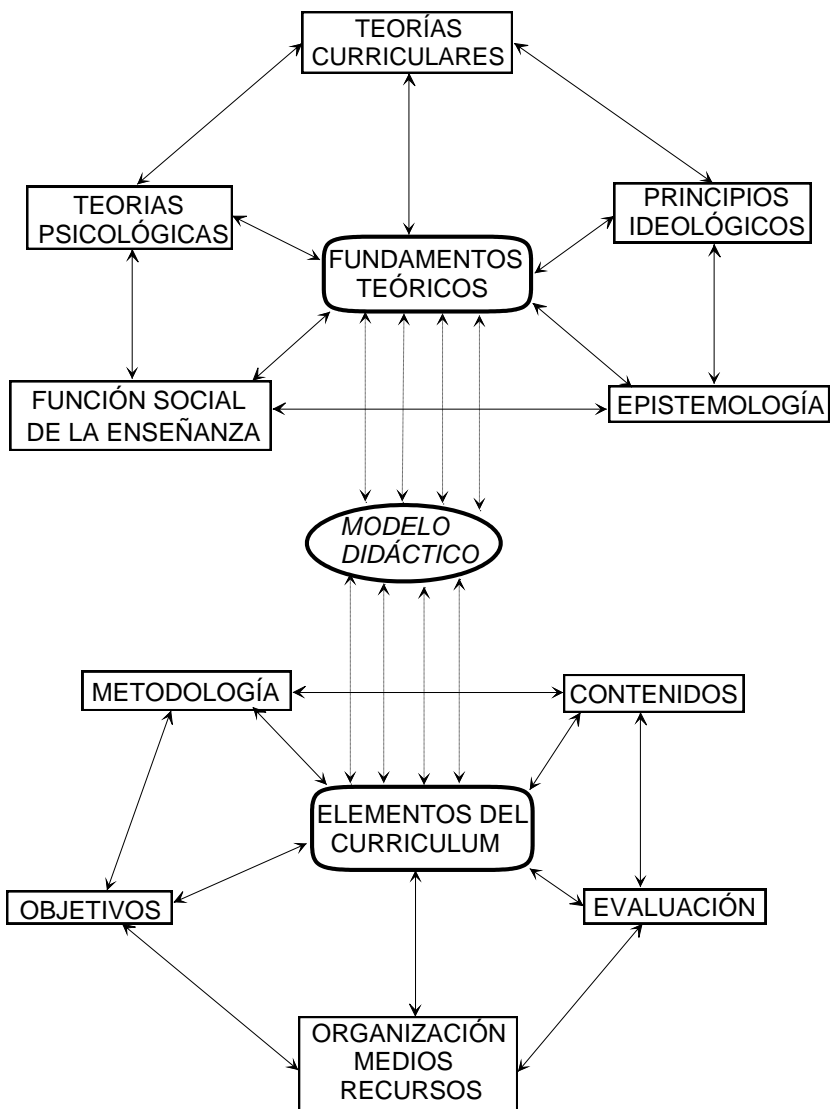
Capítulos 4 y 5:

- \* Teorías psicológicas.
- \* Teorías curriculares.



Podríamos decir que de la conjunción y el conflicto entre los elementos que planifican y desarrollan el curriculum y los principios teóricos en que se fundamenta, es decir, entre lo que se piensa y lo que se hace se conforma lo que podríamos llamar el modelo didáctico personal de cada profesor o profesora. Este modelo podrán estar más cerca o más lejos de los estereotipos que se plantean en la investigación didáctica, podrán encajar perfectamente en un determinado modelo o encontrarse a caballo entre varios, pero es algo que compete al profesor o profesora ya que son ellos los que al final toman las decisiones que tienen más relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, o sea, las decisiones a nivel de aula.

En el siguiente esquema, tomado de Lozano, T., 1992, se recogen las ideas planteadas en los últimos párrafos.



Una manera de analizar las relaciones expresadas en el esquema anterior es explicitar las ideas que cada profesor o profesora tiene acerca de las fundamentaciones teóricas y su relación con su práctica.

**Actividad 1.**

Analizar las situaciones de enseñanza-aprendizaje que a continuación se plantean. Un posible guión para dicho análisis puede ser el siguiente:

¿Qué posibles problemas pueden presentarse en cada una de las situaciones descritas? ¿A quién o a qué se pueden atribuir?

¿Qué tipo de actividades son las prioritarias? ¿A que criterios responde la secuencia entre ellas? ¿De quién es la iniciativa en cada tipo de actividades?

¿Que papel asume el profesor?

¿Cuál es el papel que se concede al alumno?

¿Cuáles son los supuestos explícitos o implícitos en cada situación?

**Situación nº 1**

Un profesor de Química se propone tratar el tema de la Estructura de la materia.

El profesor lleva a cabo una exposición oral, a lo largo de varias clases, en las que hace un desarrollo histórico y pormenorizado de la evolución de la teoría atómica y sus respectivos modelos. Durante su intervención pone abundantes ejemplos y dibuja en la pizarra esquemas correspondientes al tema. Procura organizar con rigor y orden las informaciones y de vez en cuando pregunta a sus alumnos si entienden lo que explica.

Al finalizar la explicación manda a los alumnos que lean el capítulo correspondiente del libro de texto, subrayando las frases más relevantes y realizando un esquema o resumen. Al día siguiente aclara las dudas existentes y propone que respondan a un cuestionario que trae el libro al final del tema. Otro día van a ver un vídeo sobre la importancia del átomo en el mundo actual.

Quando ha desarrollado las unidades que componen el tema, el profesor realiza un examen sobre los contenidos que considera más

importantes. Para evaluar, tiene en cuenta los resultados del examen y las intervenciones de los alumnos en clase.

### **Situación n° 2**

Un profesor de Física y Química concede especial importancia a que el alumno realice muchas actividades sobre el tema en cuestión y desarrolle determinadas destrezas y estrategias para enfrentarse al estudio de la Física y Química. Piensa que los alumnos ya tendrán tiempo en cursos posteriores para abordar contenidos de tipo conceptual que, en cualquier caso, supone que ahora no podrían comprender.

Para abordar el tema de la Energía, propone a los alumnos que, por grupos, realicen un trabajo sobre las fuentes más importantes de energía utilizando la documentación y los recursos que quieran, especialmente un manual sobre dichas fuentes y un número monográfico de una revista científica.

Los alumnos consultan diversos libros y enciclopedias y toman un texto del manual antes citado, leen textos de la revista y realizan esquemas sobre la relación entre las distintas fuentes de energía. Observan figuras y grabados de distintas centrales eléctricas y fotocopian lo que consideran más significativo para incluirlo en el trabajo. Finalmente ven un video sobre la Central eólica de Tarifa y realizan una encuesta entre los profesores del Centro sobre el consumo energético.

El profesor se preocupa de ir por pasando por los distintos grupos de trabajo para ir respondiendo a las preguntas que los alumnos le vayan planteando.

Acabado el trabajo, cada grupo realiza en clase una exposición del tema seguida de un coloquio. Finalmente cada grupo entrega un trabajo, que constituye el elemento básico para la evaluación.

### **Situación n° 3**

Un profesor de Ciencias Experimentales cree que ha de dar prioridad en su programación a determinadas cuestiones de su materia que pueden contribuir más eficazmente a que sus alumnos y alumnas se formen como ciudadanos responsables, conscientes y con criterios propios acerca de los grandes problemas que se suceden en nuestra

sociedad y poder intervenir de manera activa, responsable y con conocimiento de causa.

Le preocupan los problemas relacionados con los recursos naturales, la agricultura, la energía, la contaminación y la calidad de vida y del medio ambiente.

Decide incluir, dentro de la programación de su materia, el tema de la escasez de agua y sus consecuencias, estudiando el caso del río Guadalquivir del que en la actualidad se abastecen de agua para el consumo doméstico muchos ciudadanos y ciudadanas de su cuenca.

Decide abordar contenidos relativos a:

- \* Como se reconoce la contaminación del río y cuales son los agentes contaminantes más importantes.
- \* De donde provienen esos contaminantes.
- \* Como inciden sobre la vida en general y sobre la calidad de vida de los seres humanos en particular.
- \* Qué influencias puede tener el consumo de agua con esos agentes
- \* Que soluciones se han puesto o se podrían poner en marcha para acabar con el problema.
- \* Comparación con otros casos similares relevantes.
- \* Organismos y empresas con incidencia directa en los posibles vertidos, en el control y análisis de las aguas.
- \* Factores físico-químicos a tener en cuenta
- \* Medidas relacionadas con el consumo de agua.

Asimismo, decide utilizar un método que promueva la participación de los alumnos y alumnas y les propone la formación de grupos de trabajo después de realizar una serie de consideraciones sobre el trabajo en equipo en el quehacer científico. Considerando muy importante la observación y el registro de datos referidos al caso concreto de estudio, plantea un desarrollo de actividades que contemplen la posibilidad de realizar salidas para toma de muestras directas en el río, consulta de bibliotecas, organismos, empresas, encuestas entre profesores y compañeros del centro, etc.

Todas estas informaciones, junto con el resultado de las encuestas, de los análisis realizados al agua, etc. constituyeron un trabajo

que después de ser puesto en común se entregó al profesor para su evaluación.

NOTA: Las situaciones han sido tomadas de Lozano, T, 1992, pero modificadas y adaptadas.