

# La Interdisciplinariedad en el Bachillerato

Por María José GOMEZ MIRANDA

## NECESIDAD DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD

El hombre se encuentra inmerso en un entorno social donde le resulta difícil proyectarse. Pensando en la formación de nuestros alumnos y en el profesorado que ha de encargarse de ella, observamos la necesidad de formar hombres que estén capacitados para seguir las transformaciones culturales e intelectuales de su época.

De esta manera, el problema de la interdisciplinariedad se nos presenta como una cuestión de gran interés.

El objetivo principal de la interdisciplinariedad es presentar al alumno la realidad tal cual es, presentar la Ciencia como un proceso único, como un todo integrado. Por esta razón la Ciencia que quiere ayudar al conocimiento de la naturaleza tal cual es, deberá ser integrada, tratando de presentar a los alumnos como coherentes y comprensibles los fenómenos naturales.

Los factores a tener en cuenta en el proceso integrador de las ciencias deben basarse en:

- la naturaleza de la Ciencia
- la naturaleza del alumno
- la naturaleza de la sociedad a que se destina
- la investigación a nivel de las ciencias

Estos factores deben ir referidos a tres niveles de interdisciplinariedad en las Ciencias:

- integración de las ciencias afines, tales como biología, geología, física, química...
- conexión con matemáticas y tecnología
- conexión con las ciencias sociales, historia de la ciencia y antropología.

De este modo, nuestro alumno llegará a ver las cosas y los fenómenos con una mirada **interdisciplinar**, desde todas las áreas del saber. El aprendizaje de una Ciencia debe presentarse integrado con las ciencias afines, y a su vez con fuertes conexiones interdisciplinares.

Una educación construida exclusivamente sobre disciplinas, que no busquen una auténtica y armónica unidad será sólo una instrucción. Una educación interdisciplinar con fuertes conexiones entre disciplinas distintas irá creando en el alumno, una imagen

más exacta de la realidad tal como es. La realidad estudiada actualmente por nuestros alumnos se presenta dividida en muchas partes, repartidas entre las disciplinas escolares y no como un todo. Por esta razón, la ciencia que quiere ayudar al conocimiento de la naturaleza tal cual es, deberá ser integrada lo cual no lleva a destruir la enseñanza por disciplinas, sino a enseñarla en función de sus relaciones dinámicas con otras disciplinas y con los problemas de la sociedad.

Es necesario seguir con una enseñanza analítica de cada ciencia, pero hay que cultivar junto a ella esta relación interdisciplinar.

Por razones de método en la enseñanza actual amontonamos sobre nuestros alumnos diversas informaciones sin estudiar sus relaciones y queremos que posteriormente surja en él, una imagen integrada del mundo y de la realidad social en la que se encuentran inmersos.

Los actuales pasos bruscos y las discontinuidades que experimentan nuestros alumnos al pasar del nivel de los últimos cursos de la E.G.B. a los primeros de bachillerato, deben ser superados mediante una programación que conecte las diversas materias, fruto de un trabajo interdisciplinar que comporta por lo menos tres elementos:

- a) intersección de las diversas competencias, que hace converger a dominios habitualmente separados
- b) integración de los conocimientos, que presenta el «todo» como la suma de las partes
- c) empleo de un vocabulario unificado, que facilita la comprensión a la vez que evita confusiones.

### **OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA INTERDISCIPLINAR**

Entre los objetivos a lograr en una enseñanza interdisciplinar se puedan señalar los siguientes:

- 1) presentar al alumno la realidad tal cual es
- 2) presentar la Ciencia como un proceso único Integrado
- 3) ayudar a crear en los alumnos actitudes que correspondan a las necesidades socio-económicas del país
- 4) elaborar los programas escolares conforme a las necesidades del alumno.

### **RAZONES QUE HACEN NECESARIA LA ENSEÑANZA INTERDISCIPLINAR**

Entre las razones que llevan al sistema educativo a una enseñanza interdisciplinar y que la hacen necesaria pueden señalarse las siguientes:

— razones a nivel del alumno

- facilita al alumno la conexión con situaciones diversas de la vida real en que se desenvuelve
- fomenta la creatividad del alumno al sugerirle temas que están fuera del ámbito escolar
- ofrece a los alumnos igualdad de derechos y oportunidades.

— razones del profesorado

- ofrece una visión de la Universidad diferente a la que actualmente existe en España y exige la creación de una auténtica especialización desde la Universidad del profesor de bachillerato
- favorece el trabajo en equipo de todo un grupo de profesores, y la necesidad de una programación conjunta, así como el empleo de unos mismos criterios de evaluación
- enriquece a la persona, ya que la interdisciplinariedad es una actitud del profesor donde la unidad básica es el equipo docente

— razones psicológicas y pedagógicas

- conduce a una mayor transferencia de conocimiento entre las diversas disciplinas. Sobre este punto existen diferentes planteamientos, Bruner opina que lo adquirido en una disciplina sirve totalmente para transferirlo a otra, Gagné no opina del mismo modo, mientras que Ausubel lo cree fácil siempre que exista cierta afinidad y cercanía entre una disciplina y otra
- produce interrelación entre temas de una misma disciplina
- plantea el problema de la edad en que debe aplicarse la interdisciplinariedad, sobre este punto existen tres tesis distintas:
  - a) la de los que opinan que una enseñanza interdisciplinar sólo debe impartirse en los niveles superiores de la enseñanza universitaria
  - b) los que opinan que sólo debe estar en los cursos preescolares, y
  - c) la de los que opinan que la interdisciplinariedad debe caracterizar toda la formación, todos los niveles de enseñanza. Esta última tesis fue la que en el Consejo de Europa alcanzó mayor número de votos en su favor. Con Awo-koya podemos decir que el niño al crecer va siendo interdisciplinar. También podemos distinguir el término globalización para la enseñanza preescolar y primera etapa de la E. G. B. y dejar el término interdisciplinar para los cursos de bachillerato y Universidad.

La Ley General de Educación en su artículo 15.1 acentúa el carácter globalizado de las enseñanzas en la primera etapa de la E. G. B. donde parece que en la globalización no se distinguen áreas de conocimiento

— razones de la Ciencia

- exige una armonización de conocimientos
- la ciencia se plantea más como proceso mental dinámico, que no como algo ya elaborado y estático
- crea una estructura básica de la Ciencia
- supone una mejora real de la calidad de la enseñanza

— razones administrativas

- facilita una mayor flexibilidad en la distribución del tiempo y del profesorado
- supone una mayor economía en los programas educativos, al evitar la reiteración o repetición de los conocimientos

## INICIACION A UNA PROGRAMACION INTERDISCIPLINAR EN EL BACHILLERATO

Entre los factores de una programación se pueden destacar:

### 1) PRESUPUESTOS DE LA PROGRAMACION

Al elaborar un programa interdisciplinar hemos de tener en cuenta la **naturaleza del sujeto del aprendizaje**.

Entre los rasgos que caracterizan a nuestros alumnos de bachillerato comprendidos entre los 14 y 17 años se pueden señalar algunos

— rasgos psicopedagógicos

- búsqueda de autonomía, ansia de libertad, espíritu crítico
- preocupación creciente por la realidad social y política de su entorno
- cierta inseguridad, junto a una personalidad que está formándose
- interés por todo lo relacionado con el sexo y con su propio cuerpo

— rasgos intelectuales

- capacidad para la búsqueda de conocimientos
- creatividad e iniciativa
- falta de esfuerzo para la memorización y abstracción

Junto a estos y otros rasgos psicopedagógicos e intelectuales que presenta el alumno, debemos tener en cuenta en el momento de hacer una programación el **entorno socio-cultural** de los alumnos, así como el **nivel de conocimientos** de que parten. Todos estos rasgos son fundamentales a la hora de elaborar los objetivos.

### 2) METODOLOGIA

El punto de convergencia entre varias disciplinas reside en el método de trabajo. Lo más importante en la formación de los alumnos es la adquisición de métodos y hábitos de trabajo intelectual, de todo ello se deduce la necesidad de una didáctica activo-experimental donde la ciencia se presenta más como proceso mental que no como algo ya elaborado.

El empleo de una metodología científica en las aulas resulta tan importante como asimilar los contenidos culturales.

Como etapas del método científico señalamos:

- la observación científica
- la experimentación
- elaboración de planes y formulación de hipótesis, que puede realizar el alumno
- análisis y clasificación de datos
- interpretación de estos datos
- derivación de relaciones: conclusiones de la ley aplicables a otros casos

Un método activo experimental es la puesta en marcha de capacidades intelectuales que siguen a un proceso informativo cualquiera.

Podemos considerar como metodología activa todo lo que permita suscitar el interés del alumno, comprometa sus energías, y le haga participar lo más posible a la vez que le hace lograr niveles de respuesta eficaz.

El hecho de experimentar, no está referido sólo a la manipulación que el alumno lleva a cabo en el laboratorio o en el aula sino que es un concepto más amplio que abarca:

- el planteamiento de un problema, que puede proceder de los mismos alumnos
- la elaboración de un plan operativo, previo a la realización del mismo, que incluye
  - el método operativo
  - el conocimiento y la relación del material que se va a emplear
  - el desarrollo del procedimiento pormenorizado
- realización del plan: manipulación, medida...
- estudio de los datos, valoración de las conclusiones, formulación de preguntas que el mismo alumno se hace en relación con las conclusiones obtenidas

La realización de todo ello llevará al alumno a:

- 1.º adquirir nuevos conceptos y generalizar (enunciado de principios y leyes)
- 2.º aplicar lo adquirido a nuevas situaciones (resolución de problemas)
- 3.º reconocer que con el nuevo conocimiento se entiende la realidad primera (interiorización)

En un programa interdisciplinar se considera el amplio rango de las ciencias para la selección de los contenidos apropiados. Los alumnos están en condiciones de aplicar algunas de las ideas fundamentales de la Ciencia a varias áreas diferentes.

Al plantear la enseñanza interdisciplinar desde este ángulo metodológico, lo más importante es seleccionar los hechos de tal modo que se unifique lo que habitualmente se presenta como disperso.

La utilización de los métodos activos está haciendo ver la necesidad de abandonar las horas lectivas y sustituirlas por horas de trabajo, con frecuencia una actividad requiere para su desarrollo completo un tiempo que supera los sesenta minutos de clase. La actual distribución de las diversas disciplinas por horas dificulta la realización del método activo, aunque no le hace imposible.

### 3) PROGRAMACION DE LOS OBJETIVOS

Al programar los objetivos nos fijamos en tres aspectos:

- a) elaboración de los objetivos
- b) los objetivos de las Ciencias en el bachiller
- c) formulación de los objetivos

#### a) Elaboración de los objetivos

En el caso de una enseñanza interdisciplinar, la elaboración de los objetivos debe ser un trabajo conjunto de todos los profesores que inciden sobre las diferentes disci-

plinas que estudia el alumno, que a su vez incide sobre el módulo interdisciplinar sobre el que están trabajando los alumnos.

Si la enseñanza no llega a ser interdisciplinar pero sí es integrada dentro de las ciencias afines de un mismo área, los objetivos los trazarán conjuntamente todos los profesores que forman los seminarios de dichas disciplinas.

Tanto en un caso como en otro los alumnos deberán intervenir en la elaboración de los mismos o tener conocimiento de ellos.

#### b) Los objetivos de las ciencias en el Bachillerato

Una vez conocidos los presupuestos previos de nivel psicopedagógico de los alumnos, entorno sociocultural en el que se encuentran y estructura de la ciencia, se debe procurar que los objetivos abarquen los diversos dominios de la Ciencia.

- dominio cognoscitivo

dominio funcional u operativo de la mente que persigue el desarrollo de las siguientes capacidades:

- conocimiento
- comprensión
- aplicación
- análisis
- síntesis
- evaluación o crítica

- dominio afectivo o de los intereses, que siempre implica sentimientos y que lleva a crear actitudes tales como:

- honradez científica
- espíritu de colaboración
- intereses por la ciencia y los científicos
- objetividad

- dominio psicomotor, implica:

- capacidad de observación
- destrezas manuales, plásticas

Esta clasificación de objetivos está en conexión con la de Bloom, que agrupa los objetivos según el ámbito que abarcan en:

- a) ámbito del conocimiento
- b) ámbito de la afectividad
- c) ámbito de la psicomotricidad

Estos tres ámbitos se reflejan a veces en lo que se han llamado objetivos generales, específicos y operativos.

Los objetivos generales deben describir una conducta del alumno que se pueda evaluar.

Los objetivos específicos son la adecuación de los objetivos generales a los distin-

tos niveles y áreas. Son objetivos que manifiestan emociones, sentimientos que están en estrecha relación con la curiosidad por la Ciencia.

Los objetivos operativos son la concreción de los objetivos específicos y exigen una coordinación neuromuscular o psicomotriz.

c) Formulación de los objetivos

La formulación de los objetivos debe ser clara y concisa. Mager en su libro «formulación operativa de objetivos didácticos» enumera una serie de verbos que indican con precisión la conducta que se quiere lograr tales como: observar, definir, comparar...

Los verbos empleados para conseguir el desarrollo de las capacidades del dominio cognoscitivo pueden ser entre otros:

<u>conocimiento</u>	<u>comprensión</u>	<u>aplicación</u>	<u>análisis</u>	<u>síntesis</u>
definir	explicar	relacionar	clasificar	ordenar
describir	traducir	medir	elegir	resumir
subrayar	interpretar	producir	señalar	combinar
enumerar	demostrar	dibujar	distinguir	relacionar
nombrar	distinguir	calcular	diferenciar	ilustrar

evaluación o crítica

- criticar
- interpretar
- comparar
- justificar
- valorar

4) PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS

a) Selección de contenidos para una programación en el Bachillerato

El bachillerato debe estructurarse como cursos de ciencia integrada, iniciando la sistematización en cada ciencia y buscando a su vez la coordinación entre las diversas áreas.

La programación de los contenidos para los primeros cursos de bachillerato, donde todavía el alumno no opta por determinadas materias, debe estar totalmente conexcionada y articulada con los estudios de E.G.B.

En los primeros años debemos dar al alumno conceptos básicos elementales dentro de la Ciencia que no sean una reiteración de los aprendidos en la E.G.B. pero que no se encuentren tan desconectados de ellos que le supongan al alumno saltos y discontinuidades.

Los actuales programas oficiales del MEC están sobrecargados de contenidos en los primeros cursos del bachiller. En los cursos superiores el alumno se encuentra frente a núcleos en los que él selecciona los que más le interesan; el hecho de ser optativos dan a estos cursos un carácter no direccional.

A nivel de bachiller es impriscindible huir de una enseñanza meramente compiladora que lleva al alumno a una concepción mala de la Ciencia, va en contra de toda creatividad y se encuentra lejos de ayudar a adquirir el espíritu científico.

b) Ordenación de los contenidos: unidades de organización.

Hoy por hoy en España parece más viable el llevar a cabo un acercamiento integrado entre materias afines tales como, física, química, biología, geología... a la vez que se pretende el cultivo de un modo de pensar interdisciplinar, que no el pretender elaborar unos programas que se presenten a ultranza como interdisciplinares. Tampoco podemos olvidar como esta programación de contenidos interdisciplinares o integrados deben construirse sobre unas bases en las que la experimentación o lo que designamos metodología activa ocupe un lugar preeminente.

Los temas relevantes con gran interés para profesores y alumnos se agrupan en **núcleos o módulos interdisciplinares**.

En la elaboración de estos módulos debe tenerse en cuenta:

- el criterio de los profesores
- el criterio de los alumnos
- las posibilidades de las instalaciones para su posible desarrollo.

El módulo interdisciplinar o núcleo dominante se opone al estudio de toda una asignatura, requiere la confluencia de varios profesores sobre un eje central elegido, ello no excluye la necesidad de una enseñanza analítica de cada Ciencia si junto a ella se cultiva esta relación interdisciplinar.

De cada módulo interdisciplinar deben fijarse:

- 1.º) los objetivos
- 2.º) las secuencias en el aprendizaje. Esta es la parte más importante del módulo, consta de: los contenidos, actividades y materiales didácticos
- 3.º) recursos.

En una enseñanza analítica los contenidos de cada disciplina forman un conjunto de conocimientos cerrados y autónomos que se disponen en un programa y que se tienen que desarrollar en un tiempo. En una enseñanza interdisciplinar estos conocimientos se imparten integrados.

Cada módulo interdisciplinar o núcleo dominante, debe ser un estudio interdisciplinar donde se agrupen disciplinas del mismo área, de áreas afines, de áreas distintas e incluso «polares».

No todos los núcleos estarán integrados con las diversas áreas del conocimiento, unos podrán integrarse sólo con materias afines, otros sin embargo lo harán con disciplinas muy diversas, en general dependerá de los objetivos que nos hayamos trazado y también de la amplitud que queramos dar al módulo elegido. Gráficamente podemos representar un modelo de integración.

Materias integradas	Matem.	Fca	Qca	Bio.	Ha	Cien. Soc.
Integración						
Totalmente integrado	1.º 2.º					

Los objetivos de cada núcleo interdisciplinar, tal como hemos indicado al hablar en general de la programación de los objetivos, debe abarcar en cada módulo el ámbito del conocimiento, el ámbito de la afectividad y el ámbito de la psicomotricidad.

Junto a los objetivos obligatorios a conseguir a través del desarrollo del núcleo, se marcarán otros optativos, se sugerirán otros y se dejarán algunos de libre opción de modo que se fije el nivel que deben alcanzar todos los alumnos que están trabajando en el módulo, pero que a su vez se deje libre la iniciativa y la creatividad de cada uno para alcanzar nuevas etapas o lograr una mayor profundización dentro del módulo interdisciplinar.

Una vez fijados los objetivos se trazan las secuencias o unidades temáticas compuestas por la colaboración discrecional de varias materias integrantes.

La composición de las secuencias de un trabajo interdisciplinar se desarrollarán según el siguiente orden:

- secuencias de motivación o introducción, que llevan a despertar en el alumno interés por el tema
- secuencias de desarrollo donde se alternan las diversas ciencias
- secuencias de conclusión

De cada secuencia se debe marcar el tiempo en horas que lleva su realización y la metodología a emplear en su desarrollo.

Los núcleos o módulos deben ordenarse en unidades didácticas o capítulos que ayuden al alumno a seguir la marcha del núcleo y a su vez le facilite la comprensión del mismo.

La ordenación de las actividades de cada capítulo o unidad didáctica debe ir orientada a que el alumno realice sus propios experimentos, observe, investigue, extraiga conclusiones y evalúe sus resultados, es decir en el aprendizaje de las ciencias utilizaremos una metodología activa teniendo en cuenta todas las etapas del método científico que hemos señalado anteriormente al hablar de la metodología.

Esta metodología activo-experimental puede aplicarse a las secuencias de motivación, como a las de desarrollo o conclusión.

La forma de realizar los alumnos el trabajo activo experimental de las diferentes secuencias puede ser diverso.

Las secuencias de introducción o motivación pueden realizarse con trabajos en clase de información, con un diálogo motivador, etc., o trabajos fuera de clase en grupos mayores asistiendo a conferencias, realizando entrevistas, elaborando encuestas, promoviendo una dramatización, etc.

Las secuencias de desarrollo y conclusión se pueden realizar de forma individual o colectiva en clase o en el laboratorio o también individualmente fuera del ámbito escolar. Constarán de actividades que los alumnos pueden trabajar por parejas o por grupos y otras que realizará individualmente.

Los trabajos en parejas pueden ser de alumno con alumno o de profesor-alumno. Los trabajos en grupos serán equipos de trabajo designados dentro de la clase, grupos cologiales, o grupos de información. El trabajo individual que el alumno puede efectuar en clase o fuera de ella unas veces será programado y dirigido y otras libre.

De cada secuencia debe señalarse el tiempo. El número de controles a efectuar dependerá de la extensión del núcleo y del número de capítulos o unidades didácticas que lo forman. Es conveniente realizar una evaluación global al terminar todo el módulo Integra-

dor, que recopile los contenidos más importantes tratados a través del núcleo y que responda a los objetivos señalados en él.

## 5) PROGRAMACION DE LA EVALUACION

La evaluación es el momento educativo que permite:

- medir si se alcanzaron los objetivos
- examinar los fallos y diagnosticarlos
- reorientar el aprendizaje

Del mismo modo que cada actividad programada que el alumno realiza debe ir referida al objetivo que quiere conseguir, también todo lo que expresamos en una evaluación debe hacer referencia clara al objetivo que previamente se ha trazado.

La evaluación debe ser **continua** comienza con el curso y no termina hasta que éste no se da por finalizado, pretende llegar a una identificación entre aprendizaje y evaluación, a la vez que detecta y recapitula si los conocimientos y destrezas de los alumnos han alcanzado los niveles establecidos previamente por los objetivos al final de cada módulo.

Según este sistema de evaluación cada profesor va conociendo de una forma continua el trabajo que realiza cada alumno, se sistematizan las observaciones que se van haciendo y también el alumno va evaluando su propio trabajo.

Es importante que al final de cada núcleo o módulo interdisciplinar, e incluso a veces de cada capítulo, si así lo requiere la extensión o complejidad de éste, se les formule a los alumnos preguntas o actividades que comprueben su acierto o error en las respuestas, esto se puede llevar a cabo también con auto-evaluaciones formuladas por los propios alumnos.

La evaluación es ante todo una ayuda a la persona, más que el aprendizaje en sí interesa el desarrollo humano integral. Sólo después de conocer bien al alumno se puede encauzar su labor y trabajo personal y juzgar si su rendimiento es **satisfactorio**, aunque en algunos casos no sea **suficiente**.

Esta labor de orientación del aprendizaje que debe realizar todo profesor con sus alumnos nos sitúa ante la verdadera y única finalidad de la evaluación continua: la orientación escolar y profesional de cada educando y la ayuda en su proceso de formación.

Los diversos controles, la observación diaria del trabajo personal, la conducta, actitudes, etc., permitirán cuando finalice la etapa educativa, dar un consejo de orientación profesional fundamentado en el conocimiento diario de las posibilidades del alumno y no en el éxito de unos exámenes.

## RELACIONES ENTRE LAS DIVERSAS DISCIPLINAS

La interdisciplinariedad implica una verdadera **relación** entre varias disciplinas que exige una coordinación de seminarios y equipo docente.

Pero esta relación puede ser múltiple y presentar diversos grados y formas. Señalamos entre algunas las siguientes:

Multidisciplinariedad: yuxtaposición de asignaturas diversas, sin aparecer explícitamente las relaciones entre ellas.

Pluridisciplinariedad: yuxtaposición de ciencias afines dentro de un mismo área, agrupadas de forma que se señalen las relaciones que existen entre ellas.

Interdisciplinariedad: axiomática común a un grupo de disciplinas conexas. En ella confluyen todas las ciencias.

Puede ser interdisciplinariedad **auxiliar**, se da cuando una disciplina se relaciona con otras porque necesita de ellas para su propio desarrollo.

Interdisciplinariedad **estructural y conceptual**, se buscan estructuras y conceptos comunes que permiten estudiar conexiones entre hechos muy distintos e iluminan la realidad al margen de que pertenezcan a una u otra disciplina, así por ejemplo conceptos como materia, energía, la tierra el hombre, las ondas... pueden estudiarse desde disciplinas muy distintas.

Interdisciplinariedad **límitrofe o fronteriza**, cuando los axiomas de dos disciplinas tratan de un mismo tipo de hechos con gran tendencia a la coordinación, existen tantos puntos comunes que termina surgiendo una disciplina nueva, tal es el caso de la lógica-matemática.

Intradisciplinariedad: relaciones interdisciplinares entre varias partes de disciplina diversas.

Transdisciplinariedad: coordinación de todas las disciplinas e interdisciplinas que puede ir desde la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de conceptos, de modo que entre todas las Ciencias nos den una imagen fiel de la realidad.

## EL SISTEMA EDUCATIVO EN BASE A LA INTERDISCIPLINARIEDAD

Toda la comunidad educativa es protagonista y responsable del proyecto educativo que recoge esfuerzos de una reflexión conjunta.

El proyecto educativo queda reflejado en los diversos compartimentos que posibilitan el logro del mismo y que a su vez se explicitan en las programaciones.

Un sistema educativo de tipo interdisciplinar requiere la existencia de fuertes interrelaciones entre los elementos que forman dicho sistema (claustro de profesores, alumnos, evaluaciones, controles, conceptos, métodos... puede incluir también aspectos económicos, morales, desarrollo histórico, influencia en la política...) todas estas características proporcionan un enfoque enormemente realista de las situaciones.

Un sistema educativo interdisciplinar presenta como objetivo primordial acentuar más las capacidades del alumno y dar prioridad a éstas sobre el aspecto puramente cognoscitivo.

Un centro con proyecto educativo interdisciplinar lleva al profesor a:

- poner en común su materia con los otros profesores de áreas diferentes.
- descubrir los aspectos interdisciplinares que presenta su asignatura con las otras disciplinas.
- establecer tareas conjuntas entre los diferentes seminarios.
- habituarse al trabajo en equipo.

A su vez todo ello produce en el profesor que así trabaja las siguientes ayudas:

- integra más al claustro de profesores.
- produce una afirmación de la profesionalización dentro de su materia.

- crea hábitos de trabajo en grupo.
- favorece el trasvase de métodos pedagógicos entre los profesores.
- provoca una progresiva armonización en los objetivos comunes educativos.

En España el profesor no está preparado para llevar a cabo un sistema educativo interdisciplinar, ya que no existe una auténtica especialización desde la universidad del profesor de bachillerato.

A su vez la actual organización interna de los centros permite poca flexibilidad, y los programas vigentes presentan pocas posibilidades para impartir una Ciencia integrada. Todo ello unido a los pocos recursos con que cuentan en general los centros de bachillerato dificulta de modo especial este sistema educativo.

A pesar de todo ello, la técnica del **trabajo en equipo** se impone y siempre es aconsejable irse acercando lo más posible a esta enseñanza interdisciplinar que proporciona al alumno una visión más realista de la Ciencia. Lo que se hace totalmente imprescindible, mientras nos acercamos a la interdisciplinariedad es una programación seriamente científica, que fije a su vez los criterios de evaluación que se van a utilizar.

El camino a seguir hoy por hoy será conseguir una **intradisciplinariedad** dentro de las ciencias, y en la medida que se pueda una **coordinación interdisciplinar**. En este mismo sentido se hace necesario roturar nuevos caminos, de elaboración de los programas por los propios profesores de cada Centro, formación de un seminario permanente entre profesores de varios centros donde se realicen una serie de experiencias sistemáticas, etcétera.

Todo ello exige no sólo un cambio de organización y funcionamiento, sino un cambio de mentalidad. Hasta ahora todos nuestros sistemas educativos están estructurados a partir de unos conocimientos, sin pensar en las capacidades o destrezas que tienen para llegar a unos resultados.

De todo ello se deducen las posibles dificultades con las que se encuentra el profesor a la hora de querer impartir un proyecto educativo interdisciplinar, entre ellas se pueden señalar:

- dificultades de coordinación entre los profesores.
- dificultades de tiempo, ya que esta coordinación exige sesiones de reunión de los profesores entre sí.
- dificultades a la hora de una evaluación, por cómo llegar a la integración de la interdisciplinariedad en el proceso evaluativo.
- dificultades a la hora de elegir y de impartir el módulo interdisciplinar para que el alumno capte los objetivos pretendidos.

Con respecto al alumno un sistema educativo interdisciplinar potencia más las cualidades de cada alumno, e intensifica las iniciativas de los mismos al abordar cuestiones que no están directamente relacionadas con el ámbito escolar, y que para los alumnos son más motivadoras y presentan un mayor centro de interés. Así módulos interdisciplinares como: el medio ambiente, la comunicación, las relaciones internacionales, la tierra, la evolución, la energía: sus transformaciones y aplicaciones... se encuentran más próximos a los centros de interés del alumno, que no la enseñanza de disciplinas inconexas entre sí.

Un modelo de proyecto educativo interdisciplinar donde se señalen las líneas de acción educativa con las diferentes competencias de cada estamento lleva consigo:

1.º) Elegir el tipo de interdisciplinariedad que se va a seguir.

2.º) Relaciones y trabajo del equipo de profesores que conlleva:

- elección del módulo interdisciplinar, que estará en conexión con el desarrollo psicológico del alumno y en consonancia con sus intereses. Tendrá en cuenta los recursos necesarios para el desarrollo del mismo, dificultades de material, economía, preparación de profesores... Satisfará necesidades de la sociedad en ese momento.
- programar el módulo interdisciplinar señalando los objetivos y contenidos que se quieren alcanzar y las secuencias que se van a seguir.
- preparar el módulo.

Este trabajo del equipo de profesores no excluye la presencia de los alumnos sino que por el contrario se enriquece con ella.

3.º) Relaciones y trabajo de los alumnos:

- colaboran con el equipo de profesores en la elección del módulo, en la programación de los objetivos y a veces en la preparación del tema, ésto sobre todo se podrá hacer con los cursos superiores.
- desarrollan las secuencias trazadas en el módulo interdisciplinar, unas veces en forma de actividades monográficas, otras asistiendo a conferencias con panel de expertos donde se detecta la problemática del tema y se aclaran dudas, otras en diálogo profesor-alumno, mediante debates... La metodología a seguir será activa en las diversas secuencias y cómo se apunta al hablar de ordenación de los contenidos (V. pág. 14) se efectuará unas veces en clase, otras en el laboratorio, o individualmente fuera del ámbito escolar. Se realizará en parejas, en grupos de trabajo, grupos coloquiales o individualmente, según convenga al desarrollo de cada secuencia.

4.º) Relaciones y trabajo de los coordinadores de área:

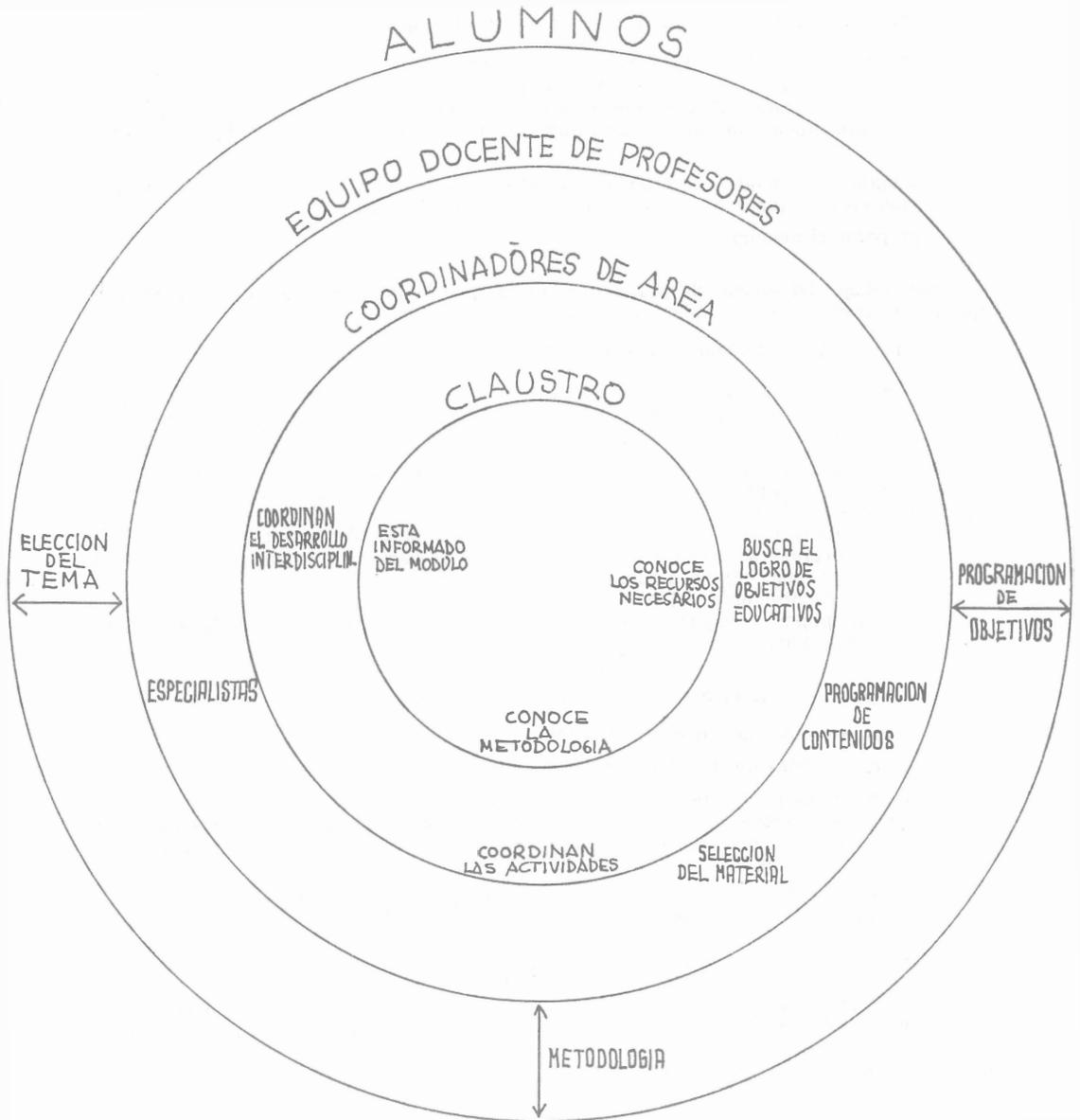
- coordinan y animan todo el desarrollo interdisciplinar.
- buscan el logro de los objetivos educativos del curso.
- coordinan las actividades que exigen salida del centro, como excursiones, visitas a museos, fábricas... y también distribuyen el tiempo de laboratorio o salas especiales, para que sea posible a todos los grupos y no se produzcan interferencias entre los mismos.
- trabaja en colaboración estrecha con los profesores que más directamente están encargados de la programación y realización del módulo interdisciplinar.

5.º) Relaciones y trabajo del claustro de profesores:

Todo el claustro de profesores debe estar informado de los temas interdisciplinares que se están trabajando en el centro en los diversos niveles, así como de la metodología que se sigue, material que se emplea y actividades que conlleva como: creación de paneles, dramatización, excursiones, interpretación de gráficas, encuestas que los alumnos van a realizar, etc.

A veces pueden formarse entre los profesores mesas redondas con expertos que exponen y aclaran dudas.

De forma gráfica se puede representar un modelo de sistema educativo interdisciplinar.



Se trata de la práctica docente en régimen de «team-teaching», donde dentro del personal docente existe división del trabajo y alta especialización junto a una flexible redistribución de funciones, sin acumular innecesariamente tareas distintas, sino con coordinación de funciones, de modo que unidad y flexibilidad se conjuguen dentro del sistema educativo interdisciplinar.

Todo ello exige tanto en la práctica docente como en la organización interna de centros una gran innovación educativa que afecta a distribución de horario, mejora de recursos, flexibilidad de espacio, aprovechamiento de capacidades dentro del profesorado...

La unidad base de este sistema educativo es la interdisciplinariedad, que a nivel de conceptos, presenta:

- unos conocimientos integrados, frente a una enseñanza analítica que formula los conocimientos independientes y desconectados de otros afines.
- que realiza un cambio en el profesor que se hace un especialista y pasa a ser un formador, mientras en la enseñanza analítica aparece más en la línea instructiva que no formativa, transmitiendo sus conocimientos y utilizando principalmente medios verbales y no activos.
- el alumno desarrolla su capacidad entre las diversas ciencias y la propia vida, la propia sociedad, mientras que en la enseñanza analítica queda relegado a reconocer, saber y memorizar.

## EVALUACION DEL PROCESO EDUCATIVO

Elemento integrante del proceso educativo es la evaluación del mismo. Son varios los modelos de evaluación de proyectos educativos existentes, todos ellos consideran el proceso educativo en su conjunto, no sólo los resultados. Stake, señala:

- evaluación de los antecedentes.
- evaluación del proceso.
- evaluación de los resultados.

El modelo CIPP, señala cuatro aspectos evaluables:

- el contexto.
- las alternativas.
- el proceso.
- el producto.

En cualquier caso, se sigan estos u otros modelos, a la hora de evaluar el proceso educativo, la evaluación debe ser formativa, tiene que realizarse durante el proceso educativo y no al final del mismo y debe tener siempre muy en cuenta los objetivos trazados para ver si se han alcanzado las metas propuestas.

La evaluación formativa abarca siempre varios aspectos:

- evaluación del contenido del programa educativo.
- evaluación del método seguido.

- evaluación de los recursos didácticos utilizados.
- evaluación de todo lo relacionado con el centro educativo: actitudes de profesores y alumnos, relaciones con los padres...

de esta forma la evaluación se nos presenta como un proceso sistemático, entroncado totalmente en el proceso educativo que nos proporciona datos objetivos, que ayudan a juzgar situaciones y hechos, partiendo de objetivos trazados.

En un sistema educativo interdisciplinar, la evaluación la realiza siempre un equipo y a través de ella se buscan más los aspectos formativos que informativos, implica al alumno como un todo; como objeto y como sujeto o elemento activo de la evaluación.

Las técnicas o instrumentos de evaluación pueden ser utilizadas en una enseñanza puramente analítica: test o pruebas objetivas, pruebas de tipo ensayo, autoevaluaciones, resolución de cuestionarios... cualquiera de estas pruebas deben realizarse teniendo en cuenta el objetivo principal: alcanzar una humana educación interdisciplinar que ayude al alumno a un mayor conocimiento propio y del mundo, y le ofrece una armónica síntesis de valores e intereses.

## MODELOS DE PROYECTOS EDUCATIVOS INTERDISCIPLINARES

Entre los modelos educativos renovados, que se han llevado a cabo en otros países en línea interdisciplinar, se pueden señalar algunos como:

- PSSC (Physical Science Study Committee) 1956 y 1960, es el primer proyecto renovador sobre la didáctica de la física.
- CBA (Chemical Bond Approach Project) 1957 publicado en 1963 y 1964.
- BSCS (Biology Sciences Curriculum Study) Méjico 1963.
- ICSU (Council of Scientific Uniones). Comité de enseñanza de la Ciencia.
- SMA (Science Masters Association) 1962, financiado por la fundación NUFFIELD.
- CERI (Centro para la investigación y la innovación en la enseñanza). Public OCDE 1970.
- HPP (Harvard Project Physics).
- FUSE (Federación para la enseñanza unificada de las Ciencias) Colegio Superior de Portland. U.S.A.

En España, dentro del sistema educativo vigente, se observan perspectivas de ensayos e iniciativas interdisciplinares. Existe un marcado intento ya desde los estudios de E.G.B. por lograr una metodología que favorezca el desarrollo y la capacidad intelectual, a la vez que se procura una enseñanza más entroncada con la realidad. En 1970 surge el Seminario Spes 2000 de Prospectiva educativa, en 1972 se celebra en Vigo un Seminario Internacional, al que siguen otros promocionados por el ICE de diferentes Universidades.

Creemos que una enseñanza interdisciplinar favorece los objetivos educativos propuestos para el bachillerato, de dar a éste un carácter formativo y desarrollar las capacidades del aprendizaje y de los contenidos, al integrar al alumno de forma más eficaz en el proceso educativo.

## BIBLIOGRAFIA

«Approaches to integrated Science teaching». Richmond, P.E. School Science Review 1974 (Desarrollo actual de la Ciencia integrada en las escuelas británicas).

«Filosofía de la Ciencia Natural». Hempel 1973. Edit. Alianza. Madrid.

«Preparación y evaluación de objetivos para la enseñanza». Juan Estarellas. Anaya, 1974.

«Taxonomía de los objetivos de la educación». B.S. Bloom. Marfil 1975.

«Fundamentos del trabajo interdisciplinar». Darío Antiseri. Adara 1976.

«Interdisciplinaridad y Didáctica». C. Scurati-E. Damiano. Adara, 1977.

«Tendencias de la investigación en las Ciencias Sociales». Piaget. Alianza. Madrid.

«La educación interdisciplinar». Casado Linarejos. Revista de Bachillerato, 1977.

«En torno a la enseñanza de las Ciencias». Casado Linarejos. Revista de Educación. Nov.-Dic., 1975.

«Ciencias de la Naturaleza: hacia una nueva didáctica». Apuntes IEPS. Narcea. 1977.

«La Integración de las Ciencias». Ricardo Marín. Revista Bordon núm. 203. 1974.

«El trabajo Interdisciplinar en el Bachillerato Unificado y polivalente». Marín Ibáñez. Bordón 209, 1975.

«Didáctica de las Ciencias Naturales». Amparo Landete. Anaya, 1972.

«Formulación operativa de objetivos didácticos». Mager. R. Marova, 1973.

«Evaluación de los aprendizajes». Lafourcade. P.D. Cíncel. 1972.

«Desarrollo y evaluación de objetivos de conducta». Armstrong R.G. Edic. Guadalupe.

«Hacia una epistemología de la interdisciplinaridad». Carlos París. Vigo, 1972.

«Para una educación personalizada». Ceve, 1976.

«Nuevas tendencias de la enseñanza integrada de las Ciencias» UNESCO. París-Montevideo, 1975.

«L' interdisciplinarité dans les programmes de l' enseignement secondaire». Wake R. 1976. Education et Culture núm. 31.

«Programación del INCIE». 1976.

«New Trends in Integrated Science Teaching». UNESCO. Vol I - IV. 1971-1977.

«La interdisciplinaridad en el BUP». I.C.E.U.M. 1978.

«L' interdisciplinarité». Publications d' L' OCDE.