



Universidad  
de Alcalá



**Máster Universitario en  
*Memoria y Crítica de la Educación***

Interuniversitario Universidad de Alcalá / UNED

**TRABAJO DE FIN DE MASTER**

*INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DEL SIGLO XX:  
EL PROYECTO CIENCIA INTEGRADA PARA EL  
BACHILLERATO DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS  
PEDAGÓGICOS SOMOSAGUAS*

**Presentado por:**

**D<sup>a</sup> ALICIA COBALLES REDONDO**

**Dirigido por:**

**Dr. LEONCIO LÓPEZ-OCÓN CABRERA**

**Curso Académico 2014 – 2015**

**D. Leoncio López-Ocón Cabrera**

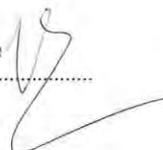
CERTIFICA:

Que el trabajo titulado: *Innovación en la enseñanza de las Ciencias en el último tercio del siglo XX: El Proyecto Ciencia Integrada para el Bachillerato del Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas*, ha sido realizado bajo mi dirección dentro del Máster Universitario en *Memoria y Crítica de la Educación* por el alumno/a D<sup>a</sup> **Alicia Coballes Redondo**, y cuenta con mi aprobación para ser defendido ante la comisión evaluadora de los Trabajos de Fin de Master nombrada al efecto.

Fecha

Madrid 4 noviembre 2015

Firmado: .....

Leoncio 

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
2.1. El tema y su importancia .....	2
2.2. Estado de la cuestión .....	5
2.3. Fundamentación teórica .....	7
2.3.1. Innovación educativa .....	7
2.3.2. El curriculum, los proyectos curriculares y el curriculum integrado. ....	14
2.4. Objetivos.....	21
2.5. Metodología y Fuentes.....	21
<b>3. EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL.....</b>	<b>27</b>
3.1. El movimiento de renovación curricular en países anglosajones .....	27
3.2. La defensa internacional por la enseñanza integrada de las ciencias.....	32
3.3. La Reforma de la Ley General de Educación de 1970 .....	35
3.4. Los Movimientos de Renovación Pedagógica en España .....	39
<b>4. EL INSTITUTO DE ESTUDIOS PEDAGÓGICOS SOMOSAGUAS .....</b>	<b>44</b>
4.1. El origen del IEPS.....	44
4.2. ¿Qué es el IEPS? .....	50
4.3. Publicaciones del IEPS .....	54
4.3.1. IEPS informa .....	55
4.3.2. Apuntes IEPS.....	56
4.3.3. Documentos IEPS.....	58
4.3.4. Manuales escolares y proyectos curriculares del IEPS .....	59
4.4. Investigación Educativa en el IEPS.....	60
4.5. Formación del profesorado en el IEPS .....	63
4.6. Servicio de documentación y Biblioteca del IEPS.....	68
<b>5. LIBROS EGB SOMOSAGUAS .....</b>	<b>71</b>
5.1. Principios del proyecto EGB Somosaguas .....	71
5.2. Autores de EGB Somosaguas.....	73
5.3. Materiales publicados de EGB Somosaguas .....	75

5.4.	Aprobación de los libros EGB Somosaguas por el MEC .....	82
<b>6.</b>	<b>EL PROYECTO CIB .....</b>	<b>86</b>
6.1.	¿Qué es el Proyecto CIB? .....	86
6.2.	Los autores del Proyecto CIB .....	90
6.3.	Proyectos internacionales consultados en la elaboración del Proyecto CIB .....	93
6.4.	Principios del Proyecto CIB .....	97
6.5.	La integración en el Proyecto CIB .....	100
6.6.	<b>Materiales elaborados del Proyecto CIB para 2º BUP .....</b>	<b>102</b>
6.6.1.	Descripción general de los libros del Proyecto CIB para 2ºBUP .....	102
6.6.2.	Temas y secuenciación de contenidos en el Proyecto CIB para 2ºBUP .....	104
6.6.3.	Tipos de actividades del Proyecto CIB para 2º BUP .....	105
6.7.	<b>Materiales elaborados del Proyecto CIB para 3º BUP .....</b>	<b>114</b>
6.7.1.	Descripción general del Proyecto CIB para 3ºBUP .....	114
6.7.2.	Temas y secuenciación de contenidos en el libro del Proyecto CIB para 3º BUP .....	115
6.7.3.	Tipos de actividades del Proyecto CIB para 3º BUP .....	117
6.8.	<b>Propuesta del Proyecto CIB para su aprobación por el MEC .....</b>	<b>119</b>
6.9.	<b>Comparación del Proyecto CIB con un libro de texto tradicional .....</b>	<b>127</b>
6.9.1.	Descripción general del libro de Bruño .....	127
6.9.2.	Temas y secuenciación de contenidos en el libro de Bruño .....	129
6.9.3.	Referencias a principios pedagógicos en el libro de Bruño .....	130
6.9.4.	Tipos de actividades en el libro de Bruño .....	131
6.9.5.	Diferencias entre el Proyecto CIB y el libro de texto tradicional .....	134
6.10.	<b>Difusión del Proyecto CIB .....</b>	<b>137</b>
6.10.1.	El Proyecto CIB en la revista IEPS Informa .....	137
6.10.2.	Cursos para el profesorado sobre el Proyecto CIB .....	137
6.10.3.	El Proyecto CIB en la Real Sociedad Española de Física y Química .....	138
6.11.	<b>Fin del Proyecto CIB .....</b>	<b>141</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>145</b>
	<b>REFERENCIAS Y FUENTES .....</b>	<b>151</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO SISTÉMICO-FUNCIONAL DE LA INNOVACIÓN SEGÚN SATURNINO DE LA TORRE.....	11
FIGURA 2. ESTRATEGIAS DEL IEPS PARA EL CAMBIO EDUCATIVO .....	54
FIGURA 3. APUNTES IEPS .....	56
FIGURA 4. DOCUMENTOS IEPS: MONOGRAFÍAS .....	58
FIGURA 5. DOCUMENTOS IEPS. MATERIAL DIDÁCTICO .....	59
FIGURA 6. EXPERIENCIAS Y EXPRESIONES EN EGB SOMOSAGUAS .....	77
FIGURA 7. EXPERIMENTACIÓN EN EL LIBRO DE BARQUERO I (PÁG.95) .....	78
FIGURA 8. EXPERIMENTACIÓN EN EL LIBRO DE BARQUERO II (PÁG. 161).....	78
FIGURA 9. EXPERIMENTACIÓN EN 7º EGB SOMOSAGUAS (PÁG.21).....	79
FIGURA 10. HISTORIA DE LA CIENCIA EN 8º EGB SOMOSAGUAS (PÁG. 52).....	80
FIGURA 11. EJEMPLO DE HUMANIZACIÓN DE LA CIENCIA EN 6º EGB SOMOSAGUAS (PÁG. 163).....	81
FIGURA 12. ESQUEMA DE APRENDIZAJE EN EL PROYECTO CIB .....	99
FIGURA 13. EXPERIMENTACIÓN EN EL PROYECTO CIB.....	106
FIGURA 14. CUESTIONES TEÓRICAS EN EL PROYECTO CIB.....	107
FIGURA 15. CUESTIÓN QUE SUPONE UNA VUELTA UN EJERCICIO REALIZADO CON ANTERIORIDAD EN EL PROYECTO CIB.....	107
FIGURA 16- CUESTIONES QUE SUPONEN EL DISEÑO DE UNA INVESTIGACIÓN EN EL PROYECTO CIB.....	107
FIGURA 17. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA EN EL PROYECTO CIB DESPUÉS DE UN EXPERIMENTO .....	108
FIGURA 18. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA EN EL PROYECTO CIB PREVIA A PROBLEMAS..	108
FIGURA 19. EJERCICIOS TRADICIONALES DE QUÍMICA EN EL PROYECTO CIB .....	109
FIGURA 20. COMENTARIO DE TEXTO EN EL PROYECTO CIB.....	110
FIGURA 21. ACTIVIDADES EN EL PROYECTO CIB DE 2º BUP.....	111
FIGURA 22. ACTIVIDAD SOBRE EL CARBONO EN EL PROYECTO CIB .....	112
FIGURA 23. ACTIVIDAD SOBRE LA CONTAMINACIÓN .....	112
FIGURA 24. ACTIVIDAD SOBRE LA BATALLA DE LA ENERGÍA .....	113
FIGURA 25. ACTIVIDADES SOBRE FUENTES DE ENERGÍA .....	113
FIGURA 26. ACTIVIDADES DEL PROYECTO CIB 3º BUP .....	118
FIGURA 27. EXPERIENCIAS EN EL TEXTO DE BRUÑO .....	132
FIGURA 28. ACTIVIDADES EN EL LIBRO DE BRUÑO (1976).....	133

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. AUTORES DE EGB SOMOSAGUAS, CIENCIAS .....	74
TABLA 2. AUTORES DEL PROYECTO CIB PARA 2ºBUP.....	91
TABLA 3. EQUIPO EXPERIMENTADOR DEL PROYECTO CIB PARA 2º BUP .....	93
TABLA 4. BLOQUES TEMÁTICOS DEL PROYECTO CIB PARA 2º BUP EN EL <i>CURRICULUM</i> PRESCRITO.....	104
TABLA 5. AUTORES DEL PROYECTO CIB PARA 3º BUP.....	115
TABLA 6. BLOQUES TEMÁTICOS DEL PROYECTO CIB PARA 3º BUP EN EL <i>CURRICULUM</i> PRESCRITO.....	116
TABLA 7. DIFERENCIAS ENTRE LOS TEMAS DEL MANUAL DE BRUÑO Y LOS DEL <i>CURRICULUM PRESCRITO</i> .....	130
TABLA 8. COMPARACIÓN DEL PROYECTO CIB CON LIBRO DE TEXTO DE BRUÑO .....	134
TABLA 9. PRIMERAS SECCIONES DEDICADAS A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LAS REUNIONES BIENALES DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA Y QUÍMICA. 139	
TABLA 10: COMUNICACIONES SOBRE EL PROYECTO CIB EN LAS REUNIONES BIENALES DE LA RSEQ.....	140

## RESUMEN

En el presente trabajo se describe una propuesta de innovación para la enseñanza de las Ciencias, el *Proyecto CIB*, que se desarrolló en España durante las tres últimas décadas del siglo XX. Se ha contextualizado internacional, nacional e institucionalmente.

A nivel internacional coincidió con una época en la que se elaboraron numerosos proyectos curriculares para la enseñanza de las Ciencias como consecuencia del retraso estadounidense frente a los soviéticos en la carrera espacial. A nivel nacional con un interés por el cambio educativo tanto desde la administración, con el marco de la Ley General de Educación de 1970, como desde movimientos de renovación pedagógica.

El *Proyecto CIB* se elaboró en el *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas*. Se ha estudiado el origen de esta institución y sus características. Desde ella se elaboraban materiales curriculares, intermediarios entre la teoría y la práctica educativa. El *Proyecto CIB* es un ejemplo de ellos para la asignatura de Física y Química en Bachillerato. También se describe el antecedente directo de este proyecto, los libros para la etapa inferior de *EGB Somosaguas*.

Ambos proyectos se presentan como una alternativa al tradicional libro de texto. En ellos se propone una enseñanza integrada de las Ciencias, buscando transmitir la unidad existente entre las diferentes disciplinas científicas. También intentan humanizar la Ciencia y dan importancia al desarrollo del trabajo y de las actitudes científicas en el aula. Finalmente se han identificado factores que favorecieron y dificultaron su desarrollo como propuesta de cambio educativo.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. EL TEMA Y SU IMPORTANCIA

La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Experimentales es un tema de preocupación actual tanto a nivel internacional como nacional. Diversos estudios han analizado problemas referentes a esta cuestión. En concreto, uno de los aspectos señalados es la necesidad de un cambio en su enseñanza.

A nivel europeo se ha apuntado que una enseñanza basada exclusivamente en la transmisión de contenidos científicos bien establecidos puede hacer que, comparadas con otras asignaturas, las Ciencias parezcan dogmáticas y autoritarias (Osborne y Dillon, 2008: 22). Por este motivo, se ha indicado que son necesarios cursos y proyectos para la enseñanza de las Ciencias que introduzcan métodos basados en la investigación, que favorezcan argumentos constructivos, la realización de preguntas, el establecimiento de relaciones causales, la interpretación de datos, la formulación de hipótesis y el control de variables. Del mismo modo, se consideran beneficiosas aquellas metodologías que fomenten la curiosidad y el pensamiento crítico, la reflexión, el trabajo en equipo, las habilidades interdisciplinarias y la expresión escrita y oral (Osborne y Dillon, 2008; Rocard et al., 2007).

A nivel nacional también se han puesto de manifiesto necesidades similares para la enseñanza de las Ciencias. La Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE)<sup>1</sup> elaboró el informe *acción CRECE*<sup>2</sup> en donde reivindicaban:

Una formación que promueva la creatividad y reduzca la pasividad, favorezca el espíritu crítico y constructivo, la curiosidad sobre el conocimiento de la realidad, la creatividad frente a la enseñanza dogmática, lo multidisciplinar frente a lo compartimentado y la flexibilidad frente a la rigidez (COSCE, 2005: 47)

Esta misma confederación, en el informe ENCIENDE<sup>3</sup> incidió en la importancia de la competencia científica o alfabetización científica. Se consideraba que el mayor

---

<sup>1</sup> Esta organización tiene como finalidad promover el papel de la Ciencia y contribuir a su difusión como un ingrediente necesario e imprescindible de la cultura.

<sup>2</sup> Comisión de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España.

<sup>3</sup> Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España.

problema de España “no es la falta de científicos formados o bien formados, sino la falta de ciudadanos mínimamente formados en ciencias” (COSCE, 2011: 23). Los expertos que elaboraron este informe también señalaron que es necesario un cambio hacia una enseñanza de las Ciencias relacionada con la práctica científica en un sentido de combinar la exploración de los fenómenos y la indagación con la conceptualización de las grandes ideas de la ciencia e hicieron hincapié en la conveniencia de una buena formación científica en edades tempranas.

Por otra parte en ENCIENDE se afirmó que “el profesorado es un agente primordial para el éxito de cualquier proyecto de cambio y mejora educativa” (COSCE, 2011: 37), siendo precisamente la adecuada formación del profesorado uno de los retos a superar para hacer posible una efectiva alfabetización científica del alumnado.

Investigadores en Didáctica de las Ciencias en nuestro país como Gil-Pérez y Vilches (2005) también indican que es importante un cambio profundo en la enseñanza de las Ciencias. Valoran que la enseñanza tradicional y predominante hoy en día, casi exclusiva de transmisión de conocimientos y repetitiva en cuanto a procedimientos, ha supuesto que se desarrollen visiones de la naturaleza de las Ciencias empobrecidas y distorsionadas que deberían de ser evitadas.

Además, consideran que esta enseñanza tradicional no ayuda para la toma fundamentada de decisiones en una sociedad democrática ante problemas actuales relacionados con la Ciencia y Tecnología. Por ello, afirman que se necesitan tanto expertos con un nivel de conocimientos elevados sobre un tema específico como ciudadanos con una buena formación científica capaces de ayudar a afrontar la resolución de los desafíos de las sociedades actuales.

Por tanto, la Ciencia es considerada, no solo un componente importante del patrimonio cultural europeo, sino también un elemento fundamental para confrontar asuntos en la sociedad contemporánea:

Todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día, todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importante que se relacionan con la Ciencia y la Tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal

que puede producir la comprensión del mundo natural. (Gil-Pérez y Vilches, 2001: 28)<sup>4</sup>.

Otro problema de la enseñanza de las Ciencias, especialmente notable en la Física y Química, es la actitud de los alumnos hacia éstas. Aunque parece existir una percepción positiva de la Ciencia y la Tecnología, no es así hacia lo que se enseña de Ciencia en las escuelas (Sjøberg y Schreiner, 2010). En un estudio realizado a nivel estatal se ha determinado que, aunque en primaria los alumnos muestran tener cierto interés por las clases de Ciencias, las actitudes favorables disminuyen a lo largo de la escolarización en secundaria. Los alumnos en la última etapa de enseñanza obligatoria ven las ciencias difíciles, menos interesantes y con menor relación con su vida cotidiana (Marbà y Márquez, 2010).

Por tanto, como apuntan todas las investigaciones descritas previamente es necesario un cambio en la enseñanza de las Ciencias, pero ¿cómo hacerlo?

En realidad la preocupación por la enseñanza y aprendizaje en Ciencias no es algo nuevo. Una de las épocas más relevantes en la que se reflexionó y trabajó sobre este tema fue después de que la Unión Soviética lanzara el satélite Sputnik al espacio. Desde ese momento, en Estados Unidos se promovieron propuestas para la enseñanza de las Ciencias que suponían un cambio respecto a la enseñanza tradicional. En este cambio metodológico parece que se respaldaban los mismos aspectos que en las investigaciones actuales citadas.

Durante la segunda mitad del siglo XX, desde EEUU se propagó hacia otros países el desarrollo de proyectos educativos de Ciencias. Por tanto, se ha considerado importante hacer un estudio de algún proyecto de aquella época en el contexto español que significara un cambio en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Tal es el caso del *Proyecto Ciencia Integrada para el Bachillerato* (CIB) del *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas* (IEPS).

En síntesis, ante una demanda actual favorable al cambio en la enseñanza de las Ciencias Experimentales se ha considerado fundamental estudiar un caso de innovación en el pasado.

---

<sup>4</sup> Estos autores apoyan sus consideraciones en los *National Science Education Standards* estadounidenses del National Research Council (1996).

## 2.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Existen investigaciones españolas sobre proyectos internacionales y nacionales para la enseñanza de las Ciencias de la segunda mitad del siglo XX realizadas por Aureli Caamaño.

Este autor ha identificado características de estos proyectos: disponen de una fundamentación didáctica, poseen determinada orientación y estructura, abarcan la programación de toda una etapa, están constituidos por un conjunto de materiales, su elaboración y experimentación supone la participación de un amplio número de expertos y profesores, y existe una fase de experimentación previa a la publicación de los materiales definitivos (Caamaño, 1994).

Ha descrito la evolución de los proyectos internacionales y ha señalado que en las últimas décadas del siglo XX en España se importaron alguno de los proyectos extranjeros para la enseñanza de las Ciencias. También ha resaltado que proliferaron proyectos propios.

Ha indicado como ejemplos de estos últimos: el proyecto APQUA<sup>5</sup>, los proyectos catalanes del grupo Recerca “*Química Faraday*”, las apuestas del grupo malagueño AXARQUÍA, el proyecto de Ciencia combinada “*Descubrimos la Naturaleza*”, el proyecto CERES<sup>6</sup>, el proyecto GAIA, el ACES<sup>7</sup>, el proyecto *Ciènces 12-16* y el proyecto *Salters* de Química en contexto (Caamaño, 2006, 2011).

Caamaño (2006) ha analizado en profundidad algunas aportaciones de aquellos proyectos elaborados en los inicios de la Reforma Educativa de la LOGSE<sup>8</sup> –desde 1992 hasta 1995– y algunos proyectos curriculares y unidades didácticas elaborados en el periodo inmediatamente posterior –desde 1995 a 2005–. En este estudio se ha centrado en cuál ha sido su incidencia en el *currículum* y cuáles han podido ser las causas de su mayor o menor difusión y utilización. También ha indicado los beneficios didácticos de estos proyectos que suponen un cambio de enseñanza de las Ciencias frente a la tradicional. No obstante, alega que parecen estar quedando en el olvido y apunta la necesidad concreta de la revisión de los materiales elaborados en el pasado.

---

<sup>5</sup> Aprendizaje de los Productos Químicos, Usos y Aplicaciones.

<sup>6</sup> Este proyecto no se llegó a publicar.

<sup>7</sup> Aprendiendo Ciencias en Secundaria

<sup>8</sup> Ley Orgánica General del Sistema Educativo

Sin embargo, no se han encontrado investigaciones desde una perspectiva actual de proyectos anteriores a 1992, como el CIB. Respecto a este proyecto, objeto de estudio del presente trabajo, existen algunas publicaciones que son de la misma época en que se desarrolló y los autores de ellas son los mismos que los que lo elaboraron (Fernández Valdés, Fernández López y Usabiaga, 1980; Fernández Valdés y Usabiaga, 1979; Gutiérrez, Fernández López, y Fernández Valdés, 1979).

En estudios sobre innovaciones educativas también se ha señalado la necesidad de estudios histórico-comparativos sobre los procesos de innovación. Los cuales son escasos, especialmente de la etapa de enseñanzas medias:

Escasean [...] los estudios sobre las condiciones que facilitan o entorpecen la aparición de dichos procesos, la/s persona/s que los inician o promueven, las instituciones, lugares y contextos que constituyen el foco de irradiación de los mismos, y sus modos de difusión, estancamiento, transformación y desaparición (Viñao, 2002: 115).

Por este motivo, se ha planteado la importancia de estudiar el *Proyecto CIB*, como ejemplo de innovación educativa, desde una perspectiva actual con vistas a recordar el pasado y que describa en profundidad el proyecto en su contexto.

## 2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.3.1. Innovación educativa

La presente investigación sobre el Proyecto CIB del IEPS, se enmarca en un estudio de una propuesta innovadora para la enseñanza de las Ciencias. Por tanto, en primer lugar es conveniente concretar qué se entiende por innovación en el ámbito educativo y diferenciar dicho concepto de otros relacionados como cambio educativo y reforma.

Una de las primeras aproximaciones a la innovación es el cambio. Desde la década de los 60 del siglo pasado aumentaron los estudios sobre cambio educativo. En una investigación publicada por la UNESCO se puede encontrar una definición general:

Quando los educadores hablan de “cambio”, quieren decir simplemente algo que ha ocurrido entre cierto tiempo original,  $t_0$ , y cierto tiempo ulterior,  $t_1$ , en la estructura del sistema escolar, en cualquiera de sus procesos, o en sus objetivos o fines (Huberman, 1973: 7).

En esta publicación también se señalaba la incidencia de los cambios educativos sobre las relaciones sociales. “En la educación, la mayoría de los cambios suponen un tipo diferente de conducta humana, una manera distinta de comportarse frente a un grupo de jóvenes educandos” (Huberman, 1973: 12).

Se diferenciaba el cambio educativo de la innovación considerando este último concepto como algo deliberado y planificado. Sin embargo, no se señalaban las diferencias entre innovación y reforma, ambos intencionales. La distinción entre estos conceptos sí se puede encontrar en estudios más recientes y se basan principalmente en la magnitud del cambio que suponen y desde dónde son iniciadas.

Las *reformas educativas* se identifican con cambios más globales en el marco legislativo y afectan a la estructura del sistema educativo en su conjunto. Son promovidas desde instancias políticas, “desde arriba”. Están determinadas por factores socioculturales, políticos y económicos. Por tanto, son procesos socioeducativos de larga duración, en los que los aspectos condicionantes externos juegan un papel relevante (Carbonell, 2002; de la Torre, 1994; Viñao, 2002).

Las *innovaciones* son también cambios intencionales, más concretos y limitados al *currículum* –contenidos, metodología y estrategias de enseñanza aprendizaje, materiales, formas de evaluación–. Son originados “desde abajo”, por los profesores en las aulas y centros educativos (Carbonell, 2002; de la Torre, 1994; Viñao, 2002).

Una vez establecidas las diferencias entre los conceptos de cambio, reforma e innovación podemos profundizar en este último. Viñao al distinguir entre tipos de cambios en educación, ha ofrecido una definición para las innovaciones educativas:

[Cambios educativos] elaborados a partir de la [práctica], que son el resultado de la iniciativa individual o determinadas instituciones educativas o pequeños grupos de profesores y maestros. Unos cambios adoptados –y en su difusión (re)adaptados y transformados– por otros profesores y maestros individualmente o en grupo hasta incluso generalizarse en ocasiones con el apoyo de los poderes públicos, de corporaciones y asociaciones privadas o de determinados movimientos pedagógicos de ámbito internacional (Viñao, 2002: 102).

Ha matizado también la existencia de otros cambios que no siempre son distinguibles de las innovaciones: “cambios, en general curriculares, resultado de movimientos o tendencias que aúnan reforma e innovación en relación con la práctica de la enseñanza o un campo disciplinar determinado” (Viñao, 2002: 101)

Otra definición para innovación educativa es la de Carbonell (2002), quien, al igual que Huberman (1973), vuelve a relacionar la innovación con el cambio e indica que precisa su intencionalidad:

La innovación [es] una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización, que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas. Y, a su vez, de introducir, en una línea renovadora, nuevos proyectos y programas, materiales curriculares, estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el currículum, el centro y la dinámica de aula [...].

La innovación educativa, en determinados contextos se asocia a la renovación pedagógica. Y también al cambio y la mejora, aunque no siempre un cambio implica mejora: toda mejora implica cambio (Carbonell, 2002: 17).

Carbonell (2002) también ha señalado siete factores que identifican una innovación:

- Equipos docentes sólidos y comunidad educativa receptiva.
- Redes de intercambio y cooperación, asesores y colaboradores críticos y otros apoyos externos.
- El planteamiento de la innovación y el cambio dentro de un contexto territorial
- El clima ecológico y los rituales simbólicos<sup>9</sup>.
- Institucionalización de la innovación.
- La innovación si no avanza, retrocede.
- Vivencia, reflexión y evaluación.

Otro estudio sobre la innovación en educación ha sido realizado por Saturnino de la Torre (1994), quien la ha relacionado con la creatividad además de con el cambio. Después de analizar diversas definiciones del concepto concluye con ciertas características: el carácter intencional o deliberativo de la innovación lo que supone novedad y originalidad –como concepto próximo a creatividad–, tiene un carácter duradero y permanente al cambio y significa una mejora y consecución de objetivos previstos. De la Torre propone una definición caracterizada por los siguientes aspectos:

- a) La innovación como un proceso cuya gestión se aprende
- b) Se trata de un cambio específico y a la vez plural, que tiene lugar en todos los campos de la actividad humana
- c) El proceso culmina con la consolidación del cambio
- d) Crecimiento personal e institucional como mejora permanente

En concreto, define la *innovación curricular* como:

Proceso deliberado de cambio e internalización de alguno de los elementos curriculares con el propósito de mejorar la calidad de la enseñanza en su conjunto o en alguno de sus aspectos; proceso de gestión de cambios específicos (en ideas, materiales o prácticas del currículo) hasta su consolidación, con miras al crecimiento personal e institucional. En suma, proceso de *gestión del cambio formativo*. Intencionalidad, gestión e internalización son hoy características esenciales a la innovación curricular (de la Torre, 1994: 195).

---

<sup>9</sup> Carbonell se refiere a que una innovación requiere un ambiente de bienestar y confianza, una comunicación fluida e intensa en las relaciones interpersonales, al mismo tiempo que se vaya fraguando con el tiempo hábitos, conductas, símbolos, historias, lenguajes y otros rituales que conforman y refuerzan los mecanismos de pertenencia a un colectivo (Carbonell, 2002: 31).

Este autor parte de tres modelos aproximados para explicar el proceso innovador:

- Modelo sistémico-funcional. Innovación como sistema de cambio.
- Modelo heurístico. La innovación como solución de problemas.
- Modelo generativo. La innovación como crecimiento.

Expone que en todos estos modelos están presentes las mismas dimensiones sustantivas de la innovación: constitutiva, contextual-cultural, biográfica o personal, sociotecnológica o estratégica y evaluadora.

Entre los tres modelos descritos por este autor se ha decidido profundizar en el primero porque el estudio del *Proyecto CIB* nos interesa desde una perspectiva de cambio educativo. No obstante, al estar presentes todas las dimensiones en los diferentes modelos, no se considera que se pierdan elementos sustantivos de la innovación con este enfoque.

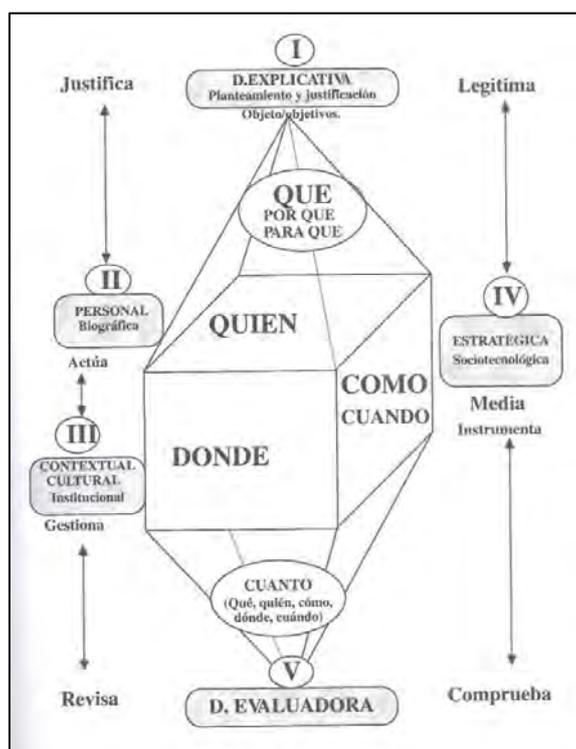
El proceso de innovación como sistema funcional clarifica el carácter estructural de una innovación más que el dinámico. En él se destaca una sucesión de hechos e ideas respecto a las diferentes dimensiones:

- La *dimensión constitutiva o explicativa*. Caracterizada por la presencia de componentes ideológicos, axiológicos, políticos y explicativos. Tiene función legitimadora y justificativa del cambio que se quiere introducir. Contribuye a esclarecer las preguntas de ¿qué mejorar?, ¿por qué hacerlo? y ¿con qué finalidad?
- La *dimensión contexto-cultural*. Existencia de una realidad institucional que contextualiza y facilita la gestión del cambio al tiempo que hace de portadora y selectora de la cultura de una determinada sociedad. Es la célula germinal, la unidad básica y funcional del cambio. Responde a la pregunta ¿dónde tiene lugar a innovación?
- La *dimensión biográfica o personal*. Presencia de los agentes y usuarios de la innovación. Sin personas no hay desarrollo científico, social, cultural ni por supuesto innovación; las personas son agentes del cambio y receptoras del mismo. ¿Quiénes?
- La *dimensión sociotecnológica o estratégica*. Hace referencia al carácter procedimental. Conjunto de estrategias que instrumentan los medios disponibles y contrarrestan las resistencias al cambio. ¿Cómo poner en marcha cambios?

- La *dimensión evaluativa*. A partir de la cual se comprueba el desarrollo y los resultados. Permite verificar y comprobar el grado de implementación.

En la figura 1 se esquematiza este modelo sistémico-funcional de la innovación como cambio educativo.

**Figura 1.** Modelo sistémico-funcional de la innovación según Saturnino de la Torre



Fuente: De la Torre (1994: 29)

En los estudios sobre cambio educativo e innovaciones se suele hacer referencia también a los factores que impiden que se desarrollen. Carbonell (2002) ha identificado algunos de éstos, apuntando su naturaleza variopinta:

- Las resistencias y rutinas del profesorado
- El individualismo y corporativismo interno
- El pesimismo y malestar docente
- Los efectos perversos de las reformas
- Las paradojas del doble *curriculum*
- La saturación y fragmentación de la oferta pedagógica
- El divorcio entre la investigación universitaria y la práctica escolar

De la Torre (1994) denomina a estas dificultades *factores restrictores* de la innovación, diferenciando entre ellos cuatro modalidades de creciente oposición al cambio:

- *Obstáculos*: representan resistencia pasiva, funcional, instrumental, debida a elementos no reflexivos o acciones no planificadas. Se trata de problemas o limitaciones hasta cierto punto superables.
- *Resistencias*: implican una postura activa y consciente dirigida a frenar el cambio. Éstas suelen venir de las personas, las instituciones o los grupos afectados por el cambio. Buscan paralizar el flujo innovador debido a intereses personales, institucionales o gremiales. Pueden permanecer ocultas o latentes.
- *Rechazo*: representa una postura de oposición y resistencia abierta al cambio. Puede tratarse de un rechazo social, institucional, grupal o personal a propuestas concretas.
- *Bloqueos*: significan el intento de paralización del cambio, proviniendo de fuerzas de orden superior, con implicaciones ideológicas o políticas<sup>10</sup>.

Por otra parte, identifica las resistencias como:

- Factores de equilibrio dinámico, connaturales al sistema, como factores de contexto con doble sentido de función selectiva y reguladora.
- Elementos perturbadores de la comunicación o comportamiento personal.
- Respuesta humana a la diversidad de intereses

Finalmente este autor señala también el carácter multidimensional de las resistencias, afirmando que:

[N]o pueden ser explicadas solamente por la naturaleza sistémica de la innovación, ni por el origen psicológico y comunicativo entre las personas, ni debidas a los elementos organizativos, ni tampoco por razones sociopolíticas y ambientales, sino por todas ellas, variando en cada situación el predominio de unas u otras (De la Torre, 1994: 133).

Otra perspectiva para el estudio de las dificultades del cambio educativo se ha realizado desde el concepto de la *cultura escolar*, el cual ha sido definido como:

Conjunto de *normas* que definen los saberes a enseñar y las conductas a inculcar, y un conjunto de *prácticas* que permiten la transmisión de estos saberes y la incorporación de estos comportamientos; normas y prácticas subordinadas a unas finalidades que pueden variar según las épocas (Julia, 1995: 354).

---

<sup>10</sup> Se ha indicado que otros autores hablan de factores inhibidores, restrictores y obstaculizadores (De la Torre, 1994: 126)

Escolano ha profundizado en este concepto definiéndolo como: “conjunto de normas, teorías y prácticas que codifican las formas de regular los sistemas, lenguajes y acciones en las instituciones educativas” (Escolano, 2000: 201). Además, ha descrito la existencia de distintas culturas de la escuela:

- *Cultura empírico-práctica* de los enseñantes. Guiada por la lógica de la razón práctica, en el día a día del aula, y por tanto es construida desde la experiencia. Se fundamenta en la realidad y necesidad y se regula mediante convenciones corporativas y comunitarias.
- *Cultura científica* de los académicos. Organizada en torno a saberes generados por la especulación y la investigación, considerados conocimientos expertos y, por tanto, es regulada por los logros de los discursos. Se plasma en textos científicos y discursos que ensayan interpretaciones teóricas acerca de la escuela.
- *Cultura política* de los gestores. Configurada en los entornos administrativos y burocráticos que regulan y gestionan el funcionamiento de los sistemas e instituciones. Se expresa en el lenguaje normativo que sirve de soporte a la organización institucional. Da origen a una teoría práctica de la escuela como organización.

A partir de los “desencuentros” de estas culturas diversos autores han explicado el fracaso de los cambios educativos (Carbonell, 2002; Escolano, 2000; Viñao, 2002). Además, han destacado la importancia de incluir al profesorado en el cambio para favorecer su éxito:

La naturaleza contextual y situacional [del cambio educativo] explica [...] que los profesores y maestros no pueden ser considerados como unos dóciles y sumisos beneficiarios de los[sic] propuestas de reforma o de los hallazgos de las investigaciones elaboradas por otros (aunque otros sean profesores). Tanto en uno como en otro caso, ellos siempre tendrán que reinterpretar, acomodar y adaptar tales propuestas y hallazgos, de índole más o menos general, a las características concretas, situacionalmente determinadas, de su trabajo, sin que nadie pueda reemplazarles en esta tarea (Viñao, 2002: 97).

Las innovaciones que parten desde abajo, desde el propio colectivo docente, tienen más posibilidades de éxito y continuidad que las que emanan desde arriba. [...] Nos tememos que si, al propio tiempo, no emerge el protagonismo y la participación democrática del profesorado, las mencionadas innovaciones tienen los días contados. La innovación, para

ser potente y exitosa, no puede basarse en la desconfianza del profesorado y en su exclusión (Carbonell, 2002: 27).

### **2.3.2. El currículum, los proyectos curriculares y el currículum integrado.**

En el concepto de innovación educativa la mayoría de los autores hacen referencia a que se tratan de cambios en aspectos del *currículum*. Por tanto, conviene definir qué es el *currículum*. En especial, merece la atención centrarse en qué se entiende por *proyecto curricular* y por *currículum integrado* debido a que el Proyecto CIB es una iniciativa para la enseñanza integrada de las Ciencias.

El concepto de *currículum* puede considerarse de carácter multifacético, son múltiples las teorías curriculares. Además, el *currículum* se está definiendo, redefiniendo y gestionando desde diferentes perspectivas y niveles.

Gimeno Sacristán (1988) ha indicado que el *currículum* se relaciona con cualquier temática escolar porque es donde se entrecruzan determinaciones pedagógicas, políticas, prácticas administrativas, productivas de diversos materiales, de control sobre el sistema escolar, de innovación pedagógica, etc. Por este motivo, entiende el *currículum* como la expresión socializadora de la escuela, como elemento imprescindible para entender la práctica pedagógica porque se encuentra relacionado con el contenido de la profesionalidad de los docentes.

Este autor ha reflexionado sobre el concepto de *currículum* y lo sitúa entre la teoría y la práctica. Lo define como: “proyecto selectivo de cultura, cultural, social, política y administrativamente condicionado, que rellena la actividad escolar, y que se hace realidad dentro de las condiciones de la escuela tal como se halla configurada” (Gimeno Sacristán, 1988: 40).

El currículum, en su doble vertiente de plan y acción, puede entenderse también como proceso. En esta concepción procesual se han distinguido los siguientes niveles de desarrollo y determinación del *currículum* (Gimeno Sacristán et al., 2011; Gimeno Sacristán, 1988).

- a) El *curriculum prescrito* o *curriculum oficial*. Instrumento político fijado desde la administración. Es un proyecto educativo que incluye unos ciertos contenidos, orientaciones pedagógicas y principios organizativos. En él se establece la forma de seleccionar, ordenar y cambiar el *curriculum* dentro del sistema educativo, clarificando el poder y la autonomía que diferentes agentes tienen sobre él. Interviene así en la distribución del conocimiento dentro del aparato escolar, e incide en la práctica educativa. La importancia del *curriculum prescrito* radica en que es una vía no sólo de influir en la cultura, sino en toda la ordenación social y económica de la sociedad.
- b) El *curriculum editado* o *curriculum presentado a los profesores*. Instrumento que acerca las prescripciones curriculares fijadas por las políticas administrativas a los profesores. Se trata principalmente de libros de texto y guías didácticas. Las condiciones en las que el profesorado desarrolla su trabajo hacen que estos medios sean intermediarios esenciales e indispensables en el actual sistema escolar; los profesores dependen de algún material que estructure el *curriculum*, desarrolle sus contenidos y se los presente en términos de estrategias de enseñanza. Existe un importante capital económico invertido en estos productos curriculares, en torno a ellos se generan no sólo una serie de prácticas educativas sino también económicas.
- c) El *curriculum impartido* o *moldeado por los profesores*. Es el *curriculum* que se realiza en la práctica real, con unos sujetos concretos y en un contexto determinado. El profesor es un agente activo en esta concreción, es mediador entre el *curriculum* establecido y los alumnos, y los espacios escolares son lugares de reconstrucción del conocimiento y de la práctica prefigurada por los *curricula* impuestos desde fuera. Por tanto, el profesor no decide su acción en el vacío, sino en una institución que tiene sus normas de funcionamiento marcadas a su vez por la administración, por la política curricular, por los órganos de gobierno de un centro o por la simple tradición aceptada<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Desde la implementación de la LOGSE en España también se han definido tres niveles de concreción del *curriculum*, el diseñado desde la administración –el *curriculum prescrito*–, el proyecto educativo del centro y las programaciones de aula. Los dos últimos niveles se han considerado en este marco de teoría curricular como condicionantes del *curriculum impartido*. Aunque también podrían considerarse como

- d) El *curriculum logrado* o *aprendido*. Los efectos educativos reales en los receptores del *curriculum*, los alumnos. Es lo que en verdad se convierte en un nuevo saber en el estudiante de todos aquellos objetivos que la institución y el profesor pretendían alcanzar. La proposición y el despliegue de los contenidos e intenciones de la enseñanza no lleva aparejados procesos exactamente simétricos en la adquisición de aprendizajes.
- e) El *curriculum evaluado*. Son los efectos comprobables y comprobados del *curriculum*. Desde una perspectiva interna escolar, precisamente el *curriculum* enfatizado es el seleccionado como contenido de los procedimientos de control. El tipo y contenido de los controles transmite lo que la experiencia de aprendizaje significa para los alumnos. Pueden tratarse de procedimientos formales o informales, externos o realizados por el propio profesor. La evaluación actúa como una presión modeladora de la práctica curricular, ligada a otros agentes, como la política curricular, el tipo de tareas en las que se expresa el *curriculum* y el profesorado eligiendo contenidos o planificando actividades. Además, una de las funciones más destacables de las evaluaciones es la de servir de procedimiento para sancionar el progreso de los alumnos por el *curriculum* secuenciado a lo largo de la escolaridad.

Todos los niveles del *curriculum* mencionados previamente merecen su estudio ya que permiten conocer los diferentes aspectos educativos a los que se hallan vinculados. Dentro de los materiales curriculares se ha centrado la atención en el estudio de los libros de texto<sup>12</sup>.

En las pedagogías innovadoras, el libro de texto ha sido uno de los principales blancos del modelo tradicional porque precisamente es uno de los instrumentos que más

---

*curriculum interpretado* y situarse en el mismo nivel que los materiales curriculares, entre el plan oficial y la ejecución en la práctica.

<sup>12</sup> Existen numerosas publicaciones sobre el libro escolar como fuente de investigaciones en historia de la educación. Véase: De Puellas, M. (2000). Los manuales escolares: un nuevo campo de conocimiento. *Historia Educativa*, 19, 5-11; Ossenbach, G.(2001). Una nueva aproximación a la historia del *curriculum*: los textos escolares como fuente y objeto de investigación. A propósito de la Historia Ilustrada del libro escolar en España, dirigida por Agustín Escolano Benito. *Revista de Educación*, 325, 389–396 ; Tiana, A. (2000). *El libro escolar, reflejo de intenciones políticas e influencias pedagógicas*. Madrid: UNED

condicionan la manera de entender la educación y el proceso de enseñanza y aprendizaje (Carbonell, 2002: 77).

La misma función del libro de texto, como la concreción del *currículum prescrito* que es presentada al profesor para que utilice en su práctica, es realizada por otro tipo de materiales curriculares que son instrumentos de renovación pedagógica: los *proyectos curriculares*. Gimeno Sacristán (1989) ha señalado que, a diferencia de los libros de texto, los materiales de un proyecto curricular se entienden no como propuestas terminadas a implantar por profesores pasivos, sino como ejemplos tentativos adaptables por cada uno de ellos, pero lo suficientemente concretos como para que sean “ejemplos imitables” o “trasladables a la práctica”. Los ha definido de la siguiente manera:

Los proyectos curriculares son elaboraciones cuidadas de los contenidos de una parcela o área del currículum que se plasman en materiales de cierta calidad para profesores y alumnos [...].

[D]an una peculiar visión educativa coherente de una parcela del currículum, suponiendo una organización de contenidos y actividades de toda un área, de una asignatura, de una parte de éstas o versa sobre un aspecto de especial relevancia para la educación que tiene quizá un carácter interdisciplinar. (Gimeno Sacristán, 1989: 14-15).

La descripción de Gimeno Sacristán del *proyecto curricular* se puede ampliar con la siguiente que incide en la importancia de su proceso de elaboración:

La elaboración de un proyecto curricular se refiere a planes de trabajo realizados por colectivos profesionales integrados por docentes y especialistas de diferentes disciplinas que se plasman en materiales curriculares variados, en diversos formatos y de calidad, destinados al alumnado y con orientaciones para los docentes. La construcción del proyecto va acompañada de numerosos seminarios de reflexión y coordinación en los que se deciden la filosofía y las líneas de fondo de la propuesta. A medida que se van elaborando materiales, se van experimentando en diversas situaciones prácticas en instituciones escolares; se analiza su coherencia, validez y funcionalidad (Torres Santomé, 1994: 189-190).

No obstante, el concepto *proyecto curricular* en el contexto español puede llegar a resultar ambiguo debido a que con la LOGSE se empleó con una acepción equivalente a

“plan de centro” (Gimeno Sacristán, 1989: 15). Es un concepto que también se ha devaluado, especialmente por la confusión con que se utiliza, hasta el punto de que llegó a quedar reducido al formato tradicional del libro de texto (Torres Santomé, 1994: 190).

A pesar de esta ambigüedad, en el presente trabajo se empleará el concepto de *proyecto curricular* como ha sido inicialmente definido. Éste coincide con las características que había indicado Caamaño en sus investigaciones sobre los proyectos de ciencias que se encuentran entre la necesidad y el olvido tales como el Proyecto CIB, objeto del presente trabajo.

Por otra parte, el estudio del *curriculum* está relacionado con el estudio de las disciplinas escolares. En la década de los setenta, en el emergente campo de la sociología del *curriculum*, Ivor Goodson se preguntó sobre qué eran las disciplinas, concluyendo que son “algo construido, un producto social e histórico que sirven para que alguna gente triunfe y muchos fracasen” (Viñao, 2006: 248).

En Francia también se investigó sobre las disciplinas escolares, dentro del concepto de *cultura escolar* de Dominique Julia. Este autor también ha considerado las disciplinas escolares una creación, afirmando que la institución escolar adapta, transforma y crea un saber y una cultura propia.

Se ha indicado también la importancia del estudio de las disciplinas como creaciones del sistema escolar y desde una perspectiva social:

Las disciplinas se merecen el máximo interés precisamente porque son creaciones espontáneas y originales del sistema escolar. Y éste, como poseedor de un poder creativo insuficientemente valorado hasta la fecha, desempeña dentro de la sociedad un papel del que nadie se apercibió que era doble: en efecto, forma no sólo individuos, sino también una cultura, que penetra a su vez en la cultura de la sociedad global, modelándola y modificándola (Chervel, 1991: 69).

Han existido críticas a la enseñanza disciplinar. Por ejemplo, el norteamericano John Dewey criticaba la excesiva compartimentación de la cultura en la escuela. Consideraba

que como consecuencia de ese fenómeno los alumnos recurren como estrategia para sobrevivir en las aulas a la acumulación de una sobre carga de fragmentos inconexos, sólo aceptados basándose en la repetición o la autoridad<sup>13</sup>.

Investigadores del curriculum en España también han criticado la enseñanza disciplinar. Por ejemplo, Torres Santomé entiende que la fragmentación de otros ámbitos sociales se ha extendido de manera no deseable al educativo: “este proceso de descualificación y de atomización de tareas que tenía lugar en el ámbito de la producción y de la distribución, se reproduce también en el interior de los sistemas educativos” (1994: 19).

Del mismo modo, Gimeno Sacristán se ha mostrado contrario a la enseñanza disciplinar: “las disciplinas y áreas del saber que forman los *curricula* escolares son, en muchos casos, selecciones arbitrarias sin coherencia interna que no transmiten ni cultivan la sustancia básica genuina de cada área” (1988: 81).

También se han planteado críticas a la parcelación del conocimiento en asignaturas al considera que no responde a la manera en que los seres humanos vamos adquiriendo, construyendo y representando el conocimiento, lo cual no se produce de forma fragmentada sino global, ni de manera aislada sino relacional:

Se ha dicho y demostrado hasta la saciedad que el conocimiento segmentado en parcelas y compartimentos estancos impide ver lo global y esencial de las cosas. Además, la fragmentación del conocimiento contribuye a la reducción y simplificación de su carácter complejo, al distanciamiento del mundo experiencial de alumnado y a su descontextualización. El código disciplinar, en definitiva, forma parte del desvínculo y escisión entre los conocimientos escolares y los problemas sociales; entre las distintas esferas de la cultura; y entre las diversas adquisiciones y vivencias del sujeto (Carbonell, 2002: 52).

En la teorías curriculares se hace referencia a distintas tipologías de *curriculum* en función de cómo de fragmentado se presenta en él el conocimiento. El *curriculum*

---

<sup>13</sup> Un estudio que recoge distintas críticas a la enseñanza disciplinar, además de la de Dewey, puede encontrarse en Torres Santomé, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Ediciones Morata. Este autor cita la versión traducida al castellano de la obra del norteamericano: Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.

*integrado* propone una organización en la que se suprimen o difuminan los contornos disciplinares; es, por tanto, planificado alrededor de núcleos superadores de los límites de las disciplinas. El *currículum integrado* se ha diferenciado del *currículum yuxtapuesto* donde los contenidos aparecen delimitados por fronteras nítidas, diferenciables con claridad (Gimeno Sacristán, 1988).

Aunque puedan estar relacionadas, integración no es lo mismo que interdisciplinariedad. Torres Santomé (1994) ha señalado que la interdisciplinariedad se refiere a la interrelación de diferentes campos de conocimiento con finalidades de investigación o solución de problemas. Por su parte, la integración significa la unidad de las partes, tal que las partes quedan transformadas de alguna manera al generarse una nueva estructura de conocimiento. Este autor también ha identificado diferentes propuestas de integración del currículum<sup>14</sup>:

- Integración correlacionando diferentes disciplinas
- Integración a través de temas, tópicos o ideas
- Integración en torno a una cuestión de la vida práctica y diaria
- Integración desde los temas de investigación que decide el alumnado
- Integración a través de conceptos
- Integración en torno a periodos históricos y/o espacios geográficos
- Integración sobre la base de instituciones o colectivos humanos
- Integración en torno a descubrimientos o inventos
- Integración mediante áreas del conocimiento

Concretando en los *proyectos curriculares* de Ciencias Experimentales, al igual que el *currículum* en general, uno de los diferentes criterios en los que se han clasificado es precisamente el grado de integración entre las diferentes disciplinas científicas (Caamaño, 1994).

---

<sup>14</sup> Torres Santomé se basa para esta clasificación en Pring, R.(1976). *Knowledge and schooling*. London: Open Books.

## 2.4. OBJETIVOS

La finalidad del presente trabajo es no dejar en el olvido iniciativas educativas innovadoras del pasado como el *Proyecto CIB*. Por este motivo y por la falta de investigaciones sobre el mismo, el principal objetivo será: conocer las aportaciones del Proyecto CIB como propuesta innovadora para la enseñanza de las Ciencias. Este objetivo se concreta en los siguientes:

1. Contextualizar el Proyecto CIB.
2. Describir el Proyecto CIB.
3. Determinar factores que influyeron positivamente en el desarrollo del *Proyecto CIB*.
4. Identificar factores que dificultaron el desarrollo del *Proyecto CIB*.

El estudio se enmarcará en las distintas dimensiones sustantivas de la innovación educativa descritas por Saturnino de la Torre (1994) en el modelo sistémico funcional. Aunque con ligeras variaciones, orientadas por los objetivos de esta investigación de carácter histórico. De tal manera que el primer objetivo busca dar respuesta a las preguntas *¿dónde?* y *¿cuándo?*, el segundo responder a cuestiones como *¿qué es el Proyecto CIB?*, *¿quiénes son los actores?*, *¿para qué fin se generó?*, *¿cómo se originó, desarrolló e implementó?*, y finalmente con los dos últimos objetivos se intentará dar respuesta a las preguntas *¿por qué se pudo desarrollar?* y *¿por qué no tiene vigencia en la actualidad?*

## 2.5. METODOLOGÍA Y FUENTES

Para responder a las preguntas planteadas en los objetivos se ha realizado una investigación del Proyecto CIB desde un enfoque contextual y diacrónico. Se trata principalmente de un trabajo descriptivo. Se ha estudiado qué es el proyecto contextualizándolo en la época e institución en que se desarrolló, se han buscado las características de quiénes fueron sus agentes así como los factores que permitieron su desarrollo y aquellos que lo dificultaron. Los distintos hechos que determinan el

desarrollo del proyecto se han estudiado siguiendo su progresión a lo largo del tiempo, desde su génesis hasta su declive.

Las fuentes empleadas han sido de diverso tipo, enriqueciéndose entre sí. Se han ido conectando las distintas piezas aportadas por cada fuente para completar el puzzle que permitiera comprender el Proyecto CIB como propuesta innovadora.

Entre las fuentes primarias se ha tenido acceso a fuentes orales de los autores del proyecto. En concreto, debido a que metodológicamente se han empleado diversas fuentes en la investigación, podemos hablar de *historias de vida*<sup>15</sup>. Otras fuentes primarias han sido publicaciones del IEPS, un libro de texto tradicional de la época y documentos de archivo. También se han empleado fuentes secundarias para conocer la época histórica.

Conviene referirse con detenimiento a cada una de las distintas fuentes para ver detalladamente qué información ha aportado cada una y cómo se ha podido ir organizando los distintos datos provenientes de ellas.

### *Historias de vida*

Desde un inicio se pretendía acceder a los autores del *Proyecto CIB*. En las publicaciones del mismo aparecen sus nombres, lo que ha permitido identificarlos. En primer lugar, se consiguió el contacto de Carmen Usabiaga y Rufina Gutiérrez. La primera no tenía disponibilidad temporal para un encuentro en persona, aunque por medio telefónico se ofreció a aclarar cualquier duda y orientó algunos aspectos del trabajo como la difusión del *Proyecto CIB* y el año en que terminó.

Con Rufina Gutiérrez se mantuvieron dos encuentros de aproximadamente dos horas cada uno. El primero tuvo lugar el 29 de abril de 2015 y supuso una primera toma de contacto que sirvió para orientar la investigación; además facilitó algunos libros del *Proyecto CIB*. Una vez más avanzada la investigación, el 6 de julio del mismo año, se

---

<sup>15</sup> En la terminología castellana se pueden confundir los términos anglosajones *life history* y *life story*. En el presente trabajo se ha considerado el matiz introducido por Juan José Pujadas Muñoz. Se emplea el concepto de *historia de vida* con referencia al segundo porque para el estudio del Proyecto CIB no sólo se emplea la fuente oral, sino también cualquier otro tipo de información o documentación adicional que permita la reconstrucción de la forma más exhaustiva y objetiva posible del caso. Véase: Pujadas (1992) *El método biográfico: el uso de las historias de vida en Ciencias Sociales*. Madrid: Centro de investigaciones sociológicas.

mantuvo otro encuentro para el cuál se había diseñado un guion con preguntas, éste se envió previamente a la informante, quien mostró su conformidad (véase Anexo 1. Guion de preguntas para Rufina Gutiérrez Goncet. La entrevista fue grabada y transcrita. Los fragmentos del testimonio seleccionados para el trabajo se enviaron a la informante para que los ratificara. Ella reenvió los textos corrigiendo las expresiones informales y, en ocasiones, ampliando la información.

El testimonio oral de Rufina Gutiérrez ha enriquecido el trabajo. Ha permitido conocer de primera mano el IEPS y aporta información sobre la elaboración del *Proyecto CIB*: quiénes lo elaboraron y cómo. Especialmente relevantes son las informaciones sobre los viajes al extranjero para conocer otros proyectos curriculares, las emociones que sentían trabajando en él y las dificultades que les suponía la elaboración de un proyecto curricular, aspectos que no se encuentran en ningún documento escrito.

En una etapa del trabajo más avanzada se consiguió el teléfono de Amelia Santos, quien fue la directora de la primera parte del Proyecto CIB. Sin embargo, ella es mayor que el resto y al preguntarle sobre el proyecto o sobre el IEPS no se acordaba. No pudo aportar información, a pesar de su gran amabilidad.

#### *Publicaciones del IEPS*

La institución que elaboró el Proyecto CIB, el *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas*, publicó diversos materiales que han permitido conocer el IEPS como el contexto institucional y determinar exactamente qué es el *Proyecto CIB* y cómo fue su desarrollo durante varios años.

##### *a) Apuntes IEPS*

Dentro de la serie de *Apuntes IEPS*, ha sido relevante la consulta de tres sobre la enseñanza integrada de las Ciencias elaboradas por los autores del *Proyecto CIB*. Una de ellas se centra en el proyecto que elaboraron para el nivel de EGB y las otras dos en el mismo Proyecto CIB; estas últimas han sido especialmente útiles para conocer cómo se elaboró el proyecto y cuáles eran sus principios:

- Gutiérrez, R., Serrano Gisbert, T. y Juncosa, A. (1977). *La Ciencia Integrada en el programa escolar*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez, R., Fernández López, J. M. y Fernández Valdés, M. (1979).

*Bachillerato y Ciencia Integrada (I): Proyecto CIB.* Madrid: Narcea.

- Fernández Valdés, M. y Usabiaga, C. (1979). *Bachillerato y Ciencia Integrada (II): Física y Química.* Madrid: Narcea.

b) *Libros de EGB Somosaguas*

Los libros *EGB Somosaguas* son el antecedente al *Proyecto CIB*. Por tanto, estudiándolos se ha podido entender cuál es el origen de las estrategias didácticas propuestas para el Proyecto CIB como por ejemplo, su apuesta por la enseñanza integrada de las Ciencias:

- IEPS. (1976). *Barquero I. Nuevo método de trabajo escolar.* Madrid: Narcea
- IEPS. (1977). *Barquero II. Nuevo instrumento de trabajo escolar.* Madrid: Narcea
- IEPS. (1977). *Barquero III. Experiencias y Expresiones.* Madrid: Narcea.
- IEPS. (1975). *4º EGB Somosaguas. Experiencia Social y de la Naturaleza.* Madrid: Narcea.
- IEPS. (1975). *5º EGB Somosaguas. Experiencia Social y de la Naturaleza.* Madrid: Narcea.
- IEPS. (1975). *6º EGB Somosaguas. Ciencias de la Naturaleza. Un ensayo de Ciencia Integrada.* Madrid: Narcea.
- IEPS. (1973). *7º EGB Somosaguas. Ciencias de la Naturaleza.* Madrid: Narcea.
- IEPS. (1976). *8º EGB Somosaguas. Ciencias de la Naturaleza. Un ensayo de Ciencia Integrada.* Madrid: Narcea.

c) *Materiales curriculares del Proyecto CIB*

Los materiales publicados del Proyecto CIB han permitido conocerlo y entender cómo era la concreción curricular en el mismo. Los manuales analizados han sido los libros de teoría y de actividades para los alumnos de 2ºBUP y de 3ºBUP y la guía del profesor de 2ºBUP. Se ha prestado especial atención a las actividades propuestas en los libros y a los objetivos y principios del proyecto descritos en la guía del profesor. Entre estos materiales cabe destacar los del primer curso:

- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R., Santos, A., Usabiaga, C. y Zotes, M. (1979a). *Proyecto CIB: actividades y experiencias.*

Madrid: IEPS.

- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R., Santos, A., Usabiaga, C. y Zotes, M. (1979b). *Proyecto CIB: interacciones y sistemas*. Madrid: IEPS.
- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R. y Usabiaga, C. (1980). *Proyecto CIB: guía del profesor*. Madrid: IEPS.

d) *IEPS Informa*

La revista *IEPS Informa* ha permitido conocer qué es el IEPS y determinar la evolución en el tiempo de la institución y del *Proyecto CIB*. Se han consultado aproximadamente cincuenta números de la misma, desde la primera publicación en 1976 hasta el año 1993. Ha permitido conocer la evolución del Proyecto y ha sido especialmente interesante la información encontrada en ella sobre los cursos de formación de profesorado.

e) *Folletos publicitarios sobre el IEPS*

El IEPS facilitó algunos folletos sobre la institución que han permitido complementar los datos obtenidos de otras fuentes (ver Anexo 2. Folletos sobre el IEPS)

*Libro de texto de la editorial Bruño de 2ºBUP*

En este trabajo se ha partido de la constatación de considerar al Proyecto CIB como una innovación educativa. Pero tal afirmación ha de ser demostrada empíricamente. Para conseguirlo se ha analizado un libro de texto de la misma época que el Proyecto CIB, publicado por una editorial española de gran impacto<sup>16</sup>:

- Martínez Lorenzo, A. (1976). *Física y Química 2º de bachillerato*. Madrid: Bruño

Se han comparado ambas propuestas educativas para ver qué aspectos innovadores ofrece el proyecto curricular respecto a una enseñanza tradicional determinada por un libro de texto de una editorial Bruño. Se han estudiado los principios didácticos de ambas propuestas para comprobar en qué medida se pasa en ellas del *curriculum prescrito* al *curriculum editado*. El estudio también se ha centrado principalmente en la

---

<sup>16</sup> Se ha podido acceder a un libro de texto de la época gracias al Centro de Investigación de Manuales Escolares MANES, ubicado en la Biblioteca Central de la UNED.

parte de actividades y su variedad metodológica, pues se considera que es en lo que el alumnado tendrá un papel más activo y podría ser una forma de acercarse más al *curriculum logrado* a partir del *curriculum editado*, ante la falta del testimonio de los estudiantes.

#### *Documentos de Archivo*

En el Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación (ACME), ubicado en Alcalá de Henares, se encontró documentación sobre la aprobación y rechazo de los libros del IEPS. Ha sido especialmente relevante para el trabajo la información de los documentos específicos de los expedientes de aprobación y denegación del *Proyecto CIB* y los libros *EGB Somosaguas*:

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación, ES.28005.ACME/05.05// Órdenes ministeriales de autorización y denegación de libros de texto de Enseñanza General Básica (1971-1981). Caja 61891.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación, ES.28005.ACME/05.05// Órdenes ministeriales de autorización y denegación de libros de texto de Enseñanza General Básica (1971-1981). Caja 61922.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación, ES.28005.ACME/06.05//Expedientes de libros de texto de Bachillerato (1971-1983). Caja 55447.

#### *Fuentes secundarias*

La ventaja de realizar esta investigación desde una perspectiva actual, es que se ha podido estudiar el Proyecto CIB con cierta distancia y comprender mejor el contexto en que se desarrolló.

Para contextualizarlo internacionalmente se han consultado investigaciones internacionales sobre el movimiento de reforma curricular anglosajón consecuencia de la carrera espacial entre estadounidenses y rusos, así como publicaciones sobre alguno de los proyectos curriculares internacionales que se publicaron en esa época. Del mismo modo, para el contexto nacional se han consultado publicaciones sobre la Ley General de Educación y los Movimientos de Renovación Pedagógica en España.

### **3. EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL**

El *Proyecto Ciencia Integrada para Bachillerato* no puede ser entendido sin tener en cuenta los cambios educativos que se produjeron internacionalmente en la didáctica de las Ciencias a mediados del siglo XX. Por este motivo, a continuación, se profundizará en lo que supuso la elaboración de proyectos curriculares, fundamentalmente en Estados Unidos y Reino Unido. Además, entre las propuestas didácticas para las Ciencias de esta época se consideró su enseñanza integrada. Por ello, se definirá qué se entiende por “Ciencia Integrada” y se explicará cómo se defendió a nivel internacional.

Del mismo modo, el *Proyecto CIB* no se puede comprender sin considerar los cambios educativos del contexto nacional. Se profundizará en la Ley General de Educación de 1970 que supuso, al igual que el movimiento de reforma curricular en ciencias estadounidense, un punto de inflexión en la historia educativa, pero en este caso concerniente a la sociedad española. A nivel nacional, el cambio educativo también se promovió desde *Movimientos de Renovación Pedagógica* que tuvieron su momento álgido en la década de los setenta. Por tanto, también se han estudiado las características generales de éstos.

#### **3.1. EL MOVIMIENTO DE RENOVACIÓN CURRICULAR EN PAÍSES ANGLOSAJONES**

El periodo que abarca el final de los años cincuenta y la década de los sesenta es considerado como “la edad de oro” de la enseñanza de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas para los estadounidenses (Bybee, 1997). Este desarrollo estuvo influido por el lanzamiento del satélite Sputnik en el año 1957. Tal hecho supuso que EEUU se percibiera científica y tecnológicamente inferior a la URSS en la carrera espacial y en plena Guerra Fría.

Al respecto es interesante evocar como una científica estadounidense, Mayre Anne Fox (1997), recuerda su experiencia personal cuando su profesora con “preocupación en la voz” les anunció que los rusos habían lanzado con éxito el satélite Sputnik. Describe que en aquella época los alumnos estaban entrenados para resguardarse debajo de los pupitres y para cubrirse las cabezas con ambos brazos, temblando y rezando para que

una intervención divina les salvara de los “ateos comunistas” y les protegiera de los efectos de los misiles rusos.

En este contexto no resulta difícil comprender que la mejora por la enseñanza de las ciencias se convirtiera para EEUU en una “necesidad nacional” al sentir que estaba quedando en inferioridad respecto a su enemigo político. Se culpó al sistema educativo del fracaso estadounidense ante el lanzamiento del Sputnik, convirtiéndose este hecho en un punto de inflexión histórico en la reforma educativa (Fox, 1997; Rutherford, 1997).

No obstante, las propuestas educativas para la mejora de la enseñanza ya se venían anunciando con anterioridad a esta fecha. Se ha afirmado que “en 1957, el país estaba preparado para el tipo de reformas que muchos científicos y matemáticos habían estado recomendando” (DeBoer, 2000: 2). A mitad de los años cincuenta, el Comité de Investigación Nacional y la Fundación Nacional de Ciencias patrocinaron conferencias para discutir y revisar el *curriculum* de ciencias y matemáticas; además, en un informe del comité de la Asociación Americana para el Avance de las Ciencias ya se había defendido la necesidad de mejorar la formación científica y matemática (DeBoer, 1997).

Los apoyos políticos, sociales y económicos que proliferaron a partir de 1957 fueron decisivos para favorecer el cambio curricular en la enseñanza de las Ciencias en EEUU. La financiación fue tanto pública como privada, procediendo la mayor parte de fundaciones filantrópicas entre las que destacan la Fundación de los Hermanos Rockefeller y la Corporación Carnegie de Nueva York (Bybee, 1997). También fue determinante el apoyo de prestigiosas instituciones y agencias federales como la Academia Nacional de Ciencias, la Sociedad Americana de Matemáticas, la Fundación Nacional de Ciencias y la Sociedad Nacional para el Estudio de la Educación.

La Conferencia de Woods Hole, copresidida por Jerrold Zacharias y Jerome Bruner, supuso uno de los comienzos del movimiento de reforma. Resultado de esta conferencia fue la publicación de artículos que discutían acerca de cuestiones relacionadas con la enseñanza de las Ciencias como la “importancia de la estructura cognitiva” y el “proceso de indagación”, temas que se convirtieron en aspectos centrales del movimiento de reforma curricular (Dow, 1997).

Uno de los aspectos clave del movimiento de reforma curricular estadounidense de los sesenta fue el trabajo cooperativo que existió entre científicos y profesores:

[Para llevar a cabo un cambio educativo] es deseable trabajar desde una perspectiva que intenta unificar y coordinar esfuerzos de profesores, educadores y científicos, cada uno de los cuales tienen fortalezas y debilidades en su respectiva contribución a la reforma (Bybee, 1997: 9).

Algunos de los científicos más destacados dejaron las bibliotecas y laboratorios para dedicarse a impartir clases en niveles preuniversitarios; incluso premios Nobel buscaron maneras de enseñar a los más jóvenes Ciencias y Matemáticas. Este movimiento supuso una aplicación masiva de la capacidad intelectual a los problemas de la educación y las posibilidades de cambio. Entre los científicos que participaron se podrían nombrar a Jerrold Zacharias, Bentley Glass, Glenn Seaborg, Francis Lee Friedman y Gerald Holton (Bybee, 1997; Dow, 1997; Fox, 1997; Rutherford, 1997).

Uno de los asuntos más desafiantes del movimiento radicó en encontrar un equilibrio entre la excelencia y la equidad. Por una parte, se consideraba necesario el formar a futuros científicos y, por otra, también se pensaba en dar una formación científica “para todos”. Ciudadanos con un conocimiento científico suficiente servirían, además, para ayudar a los científicos en sus tareas. En esta época se defendía el estrechar la distancia entre la riqueza en logros científicos y la pobreza en alfabetización científica de los americanos (DeBoer, 2000).

Desde un punto de vista que no hace referencia al Sputnik –pero que puede considerarse estrechamente relacionado– Popkewitz, Pitman, y Barry, (1990) recogen cuatro factores de la transformación a los que respondían esta reforma y que estaban teniendo lugar en la sociedad.

- *El desarrollo de la profesionalización docente.* Concluida la Segunda Guerra Mundial los científicos alcanzaron de nuevo una posición preeminente gracias a su valiosa dirección técnica del esfuerzo bélico. La nueva función asignada al científico era ofrecer una guía para la mejora social y material<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Conviene recordar que en aquella época, tras el desastre provocado por la bomba atómica, la Ciencia también podía ser rechazada por la sociedad.

- *La importancia creciente de la ciencia en la vida industrial y cultural.* Existía una nueva visión del mundo en la que se buscaban soluciones tecnológicas para los problemas políticos.
- *La expansión económica.* Se precisaba una fuerza de trabajo con la preparación y la sensibilidad necesarias para una economía basada en la ciencia y la tecnología; se habían introducido las ciencias a las exigencias del sistema productivo. La instrucción se dirigía al desarrollo de capacidades, cualidades y estados bien definidos que se consideraban “propiedades” de los individuos.
- *La esperanza espiritual y moral suscitada con motivo del fin de una guerra global.* Se consideraba que la escuela debía brindar un medio para la consecución de ciertos objetivos liberales y democráticos ya que se consideraba a la institución escolar un instrumento para lograr una sociedad más justa y equitativa.

Durante la misma época, en Reino Unido tuvo lugar un cambio en la enseñanza de las Ciencias análogo al estadounidense. Waring (1979) ha considerado que sería una simplificación atribuir el cambio al “síndrome Sputnik”, pues el interés y la defensa de “más y mejor ciencia, mejor enseñada” existía previamente a este suceso. No obstante, considera que el desafío soviético en la carrera espacial sí supuso una aceleración en las inversiones. Por ejemplo, fondos industriales de Shell, Courtlaulds y Vickers contribuyeron a la construcción, expansión, modernización y equipamiento de los laboratorios escolares. Se ha destacado que la inversión para la enseñanza de las Ciencias más importante para Reino Unido fue realizada por la Fundación Nuffield.

En Reino Unido este movimiento fue también promovido desde organizaciones como la Asociación de Expertos de Ciencias y el Comité de Ciencia y Educación. Una de las figuras clave de la primera asociación, John Lewis, había visitado escuelas soviéticas y afirmaba que no había asistido allí a ninguna clase mala. Consideró que ello se debía a los materiales que los profesores soviéticos estaban obligados a emplear. Por ello, sugirió que la producción de materiales de buena calidad para las clases beneficiaría sobre todo al alumnado.

El apoyo financiero de la Fundación Nuffield facilitó la producción de estos deseados materiales. Para desarrollar este proyecto se trabajó en equipos formados

por científicos, profesores y otros organismos interesados. Además, se consideraba que era necesario ayudar a estrechar la distancia entre las “dos culturas”, científica y no científica, en los alumnos. En cuanto al enfoque de enseñanza de las Ciencias, no se puede considerar que haya uno exclusivo de Nuffield, sino que existen tantos enfoques como “Proyectos Nuffield”.

Así pues, los proyectos curriculares anglosajones desarrollados en las décadas de los sesenta y setenta fueron producto del trabajo en equipo de especialistas universitarios y profesores. Se publicaron después de una amplia experimentación. En general, pretendían mostrar fundamentalmente la estructura y procesos de las Ciencias, presentar la Ciencia de manera integrada y hacer accesibles las ciencias para todos los alumnos (Caamaño, 1994).

Algunos ejemplos de estos proyectos son: *Physical Science Study Committee (PSSC)*, *Chemical Bond Approach Project (CBA)*, *Chemical Education Material Study (CHEM)*, *Biological Sciences Curriculum Study (BSCS)*, *Science Curriculum Improvement Study (SCIS)*, *Science-A Process Approach (SAPA)*, *Introductory Physical Science (IPS)*, *Earth Science Curriculum Project (ESCP)*, *Nuffield O-level. Physics*, *Nuffield O-level. Chemistry*, *Nuffield O-level. Biology*, *Nuffield Secondary Science Project*, *Nuffield Combined Science*, *School Council Integrated Science Project (SCISP)*, y *Physical Science for non Science Students (PSNS)*.

### 3.2. LA DEFENSA INTERNACIONAL POR LA ENSEÑANZA INTEGRADA DE LAS CIENCIAS

La defensa por una enseñanza integrada de las Ciencias en lugar de la fragmentación de las diferentes disciplinas científicas no es exclusiva de la segunda mitad del siglo XX. Se pueden encontrar publicaciones de profesionales que apostaban por este enfoque ya a comienzos del siglo XX en países anglosajones:

En mi opinión no se debe seleccionar una especialidad determinada de una ciencia natural para ser enseñada como parte de un curso escolar ordinario, sino que la instrucción debe comprender los elementos de lo que yo he definido como ciencia de la vida ordinaria e incluiría en ella astronomía, botánica, química, geología, mecánica, física, fisiología y zoología (Amstrong, 1903, citado por Guerra, 1984: 170-171).

Aunque se puedan encontrar referencias a esta idea con anterioridad, el término “Ciencia Integrada” comienza a utilizarse en 1968 con motivo de la celebración de un Congreso en Varna, Bulgaria, sobre el tema de la integración de las ciencias en la enseñanza (Congress on the Integration of Science Teaching)<sup>18</sup>.

En 1969 la UNESCO elaboró un programa de Ciencia Integrada con el objetivo de ayudar a sus Estados miembros en la formación científica de sus ciudadanos. El término se consagra en 1971 con la publicación de *Nuevas tendencias de integración en la enseñanza de las Ciencias* por esta organización (Gutiérrez, Marco, Serrano, y Usabiaga, 1988; Gutiérrez, Serrano y Lorente, 1981)<sup>19</sup>.

Se publicaron cuatro volúmenes de esta serie, el segundo en 1973, el tercero en 1974, y el último en 1977. Todos ellos fueron coordinados por Peter E. Richmond, profesor de la Universidad de Southampton, Reino Unido.

La Ciencia Integrada defendida desde la UNESCO tuvo tal repercusión a nivel internacional que en el primer volumen ya aparecen 39 proyectos y en el segundo volumen se presentan 98. Lo que significa una elaboración de 59 proyectos con este enfoque en apenas dos años (R. Gutiérrez et al., 1979).

---

<sup>18</sup> Sobre este congreso véase: UNESCO. (1971). *New trends in integrated science teaching*. Paris.

<sup>19</sup> Esta publicación pertenece a una serie de la UNESCO junto con otras de carácter disciplinar tituladas *New trends in physics teaching*, *New trends in chemistry teaching*, *New trends in biology teaching* y *New trends in mathematics teaching*.

En Ciencia Integrada suele hablarse de dos dimensiones: alcance e intensidad. La primera se refiere al número de disciplinas que se relacionan y la segunda al nivel de relación establecido entre ellas. Por tanto, alcance e intensidad revelan el grado de integración de un *curriculum* (R. Gutiérrez et al., 1988)..

Guerra (1984) ha analizado los cuatro grandes grupos de significados del término *integración* al aplicarlo a los programas de Ciencias<sup>20</sup>:

- a) *Integración entendida como unidad de conocimiento*. Se ha interpretado la unificación como reducción en la que se jerarquizan las Ciencias de tal manera que la Química se deduce de los principios de la Física, las características de los organismos vivos se explican como complejos sistemas físico-químicos, teniendo como base de todo las Matemáticas. Ejemplo de esto sería el proyecto BSCS.
- b) *Unidad conceptual de la Ciencia*. Se presenta la Ciencia como campo de experiencia diferenciada respecto de otras materias de la enseñanza, sin componentes claramente distinguibles de las asignaturas y caracterizada por una estructura común. Por ejemplo se puede presentar estructurada en base a conceptos como en el proyecto SCISP.
- c) *Proceso unificado de investigación científica*. Su fundamento es la investigación del alumno y el uso de hábitos adquiridos para resolver problemas. En este tipo de programas el énfasis se pone más en las distinciones metodológicas entre las ciencias que en un acercamiento epistemológico. A niveles básicos presentan como lo común de las ciencias el método científico. Son abundantes los proyectos con esta propuesta, incluido el previamente nombrado.
- d) *Estudio interdisciplinar*. En esta interpretación se encuentra un mayor abanico de posibilidades, desde mezclas de materias con síntesis deliberada de los materiales, hasta una colaboración de materias junto con una visión de un tema desde distintos puntos de vista científicos. Ejemplo de esta tendencia sería el proyecto Nuffield de Ciencia Combinada.

La organización de los programas de Ciencia Integrada también se puede articular siguiendo diferentes métodos descritos por Gutiérrez et al. (1988), los cuales no dejan de estar relacionados con los anteriores, aunque quizá los complete<sup>21</sup>:

---

<sup>20</sup> Estos grupos de significados del término *integración* aplicados a los programas de Ciencias habían sido señalados previamente por Brown, S.A. (1977). A review of the meanings of, and arguments for, Integrated Science. *Studies in Science Education*; 4, 31-62.

- a) *Método de los esquemas conceptuales o grandes ideas eje de la ciencia*: los programas se organizan en torno a grandes ideas-eje o conceptos comunes de las ciencias que permiten relacionar entre sí varias disciplinas científicas de modo coherente como, por ejemplo, los conceptos de evolución, interacción o medio ambiente.
- b) *Método de preguntas*: se articula el programa de acuerdo con cuestiones motivadoras y capaces de cubrir un esquema unificador. Por ejemplo, una pregunta sería ¿por qué sabemos que existen los átomos?
- c) *Método de relevancia social*: se centra en cuestiones de gran significado social o técnico. Junto a aspectos tradicionalmente considerados como científicos aparecen enfoques económicos, éticos o históricos. Ejemplo de estos temas serían la contaminación, la ingeniería genética o la energía nuclear.
- d) *Método de procesos*: son cursos basados en el desarrollo de procesos característicos del método científico como la observación y toma de datos, el planteamiento de hipótesis o la utilización de modelos.
- e) *Método de los objetivos*: se orienta al alumno en la adquisición de objetivos comunes a varias disciplinas científicas tal como la adquisición y utilización de conceptos operativos, la adquisición de actitudes científicas, y la adquisición de técnicas de trabajo.

No obstante, se ha aclarado que esta clasificación no significa que los autores de proyectos de Ciencia Integrada se ciñan exclusivamente a uno de ellos; se pueden encontrar varios métodos de éstos en un mismo proyecto.

En síntesis, la enseñanza integrada de las ciencias es un planteamiento que se opone a la atomización del conocimiento y disciplinas que puede ser justificable en el campo de la investigación, pero no deseable en su enseñanza, en especial en los primeros cursos. Se consideran como principios básicos de la Ciencia Integrada: presentar la ciencia de manera unitaria y no compartimentada, emplear vocabulario científico unificado, el método científico como medio en el aprendizaje, y presentar el quehacer científico integrado en la sociedad (Gutiérrez, Olivares, y Serrano, 1990).

---

<sup>21</sup> Las autoras citadas en el presente apartado que han descrito la enseñanza integrada de las Ciencias son miembros del Departamento de Ciencias del IEPS, entre ellas autoras del *Proyecto CIB*. Se ha seleccionado hacer referencia a estas publicaciones precisamente porque, además de ser referentes a nivel nacional –una de las publicaciones es del MEC–, permiten conocer el marco teórico del proyecto.

Finalmente conviene señalar la diferencia entre pluridisciplinariedad e integración:

La simple mezcla o yuxtaposición de materias diferentes, sean o no del área de las ciencias, no conllevan sin más a integración, sino a pluridisciplinariedad. Mientras que en un curriculum no existe una unidad de enfoque en las disciplinas o epígrafes articulados, la integración no es real (Gutiérrez et al., 1988: 9).

### **3.3. LA REFORMA DE LA LEY GENERAL DE EDUCACIÓN DE 1970**

La Ley General de Educación (LGE) de 1970 fue promovida por el Ministro de Educación Villar Palasí. Las líneas generales del cambio propuesto en esta Reforma se adelantaron en el Libro Blanco de 1969. La LGE dio paso a nueva etapa en el ámbito educativo al establecer una estructura con etapas consecutivas, conectadas entre sí en forma de escala ascendente y escasamente ramificada, donde los estudiantes promocionaban en función de sus méritos y no de su origen social:

La gran novedad de la LGE consistió en la adopción de un modelo de tronco único, cuyo nivel más emblemático fue la Educación General Básica (EGB), de ocho años de duración, obligatoria y gratuita. En ella, todos los niños y niñas recibían una enseñanza común, aunque en la segunda etapa se introdujese una cierta diversificación. Ese modelo implicó además la desaparición de todas las pruebas selectivas que convertían el Bachillerato en una carrera de obstáculos: la prueba de ingreso y las reválidas elemental y superior. Además, se transformó el Bachillerato para hacerlo más polivalente (Bachillerato Unificado Polivalente, se denominó) y se buscó una mejor articulación con la Formación Profesional (Tiana, 2014: 20).

El BUP, nivel posterior a la EGB, es considerado como continuador de la formación humana de los alumnos y preparador para el acceso a estudios posteriores. Además, la LGE intenta alejarse de una enseñanza tradicional al indicar que se han de fomentar el desarrollo de capacidades sobre los contenidos y al considerar al alumno como protagonista del proceso educativo:

El contenido de las enseñanzas tenderá a procurar una sólida base cultural, desarrollándose aquéllas con criterio progresivamente sistemático y científico, con el fin

de lograr más que el acoplo y extensión de los conocimientos, la capacitación para organizar aquéllos en síntesis coherentes y para interrelacionar las nociones. [...]

La acción docente en el Bachillerato deberá concebirse como una dirección del aprendizaje del alumno y no como una enseñanza centrada en la explicación de la materia. Tenderá a despertar y fomentar en el alumno la iniciativa, la originalidad y la aptitud creadora (Ley 14/1970, 1970: 12529).

En la Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975 se explicita el currículum oficial de las diferentes materias. En concreto, las Ciencias Experimentales en el Bachillerato comprenden en el primer curso la materia común –de carácter obligatorio– de Ciencias Naturales y en el segundo curso la materia común de Física y Química; con una dedicación temporal de cinco horas semanales para cada una de ellas. En los cursos posteriores las Ciencias Naturales y la Física y Química son materias optativas.

En esta misma orden se recogen los contenidos a tratar para cada curso y algunas orientaciones de carácter metodológico. Para el primer curso de Ciencias Naturales, se afirma que se ha de proporcionar al alumnado una formación científica, capacidad de análisis y objetividad. Además, se hace referencia tanto al desarrollo de una actitud científica como al desarrollo de procedimientos –técnicas de experimentación– y a la adquisición de conocimientos específicos científicos.

En el segundo curso de Física y Química se afirma que la enseñanza ha de ser “activa y motivadora”, que en ella es “imprescindible” la realización de trabajos de laboratorio y que ha de entrenar para la observación, experimentación y crítica de resultados. Indica también que se han de integrar ambas disciplinas:

[S]e procurará la máxima integración posible entre la Física y la Química, evitando todo aquello que induzca al alumno a considerar estas ciencias como adscritas a esquemas elementales totalmente diferentes y lejanos. A nivel elemental, se destacará el carácter cuantitativo de ambas ciencias y se aprovecharán todas las ocasiones posibles para resaltar la continua aplicación del método científico (Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975, 1975: 8067).

Para el curso de tercero de BUP en Física y Química se tienen en cuenta los mismos principios didácticos que para segundo. No obstante, se apuesta por una mayor

especialización al indicar que se han de tratar separadamente la Física y la Química, aunque sin enmascarar la constante interconexión que existe entre ambas disciplinas. Asimismo, se considera que se ha de hacer mayor énfasis en los aspectos cuantitativos, aprovechando la base del curso anterior de la misma materia y de las matemáticas.

En el curso de tercero de Ciencias Naturales las orientaciones que se señalan después de los contenidos vuelven a hacer referencia a contenidos en vez de a la metodología, indicando cuáles son considerados más importantes e intentando justificar por qué dicha relevancia<sup>22</sup>.

Por tanto, con la Reforma de la LGE se intentaba no sólo cambiar la estructura organizativa del sistema educativo, sino también renovar una enseñanza tradicional centrada en contenidos, como quedaba al menos expuesto en las orientaciones para la asignatura de Física y Química.

Beltrán (1992) en un estudio de la Reforma de 1970 –realizado con la distancia temporal de veinte años– ha considerado ésta un instrumento para la tecnocratización del *currículum*. Expone en su análisis las principales ideas con las que la ley quiere abordar el cambio cualitativo del *currículum*: la eficacia, la revisión de los contenidos, la introducción de nuevos métodos y técnicas de enseñanza, la evaluación del rendimiento, la racionalización y la técnica pedagógica. Sugiere, además, que estos cambios propuestos por la Reforma quedaban predeterminados desde las prácticas que inhibieron toda posibilidad de que el *currículum* se desarrolle en dicha dirección.

Navarro Sandalinas ha señalado, desde su perspectiva de maestro en aquella época, la falta de formación del profesorado ante todas las novedades que suponía la Reforma:

Nadie entendía nada, nadie había oído hablar nunca de todo aquello, nadie veía que el MEC se comprometiera a enseñárselo..., y casi la mitad de los maestros ya estaba “aplicando” los cuatro primeros cursos de la “reforma”. La sensación general no podía ser más desalentadora, más deprimente. [...]

---

<sup>22</sup> Si se compara para el mismo curso, tercero de BUP, Física y Química con Ciencias Naturales se puede comprobar que estas materias se presentan de manera diferente en la legislación –sugiere que lo han redactado distintas personas–. Sobre todo destaca el mayor énfasis didáctico y pedagógico en Física y Química que en Ciencias Naturales.

[L]os enseñantes de este país se encontraron con una reforma para la que no estaban preparados, y *ni siquiera existían quienes pudieran prepararlos* (1992: 211- 223)

Se consideró que la solución a la formación del profesorado fuese la creación de los Institutos de Ciencias de la Educación (ICEs) en cada Universidad española. Fueron creados por el Decreto 1678/1969 de 24 de julio. Para la coordinación de la labor de todos estos centros se creó el Centro Nacional de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación (CENIDE), como queda recogido en el BOE de 10 de diciembre de 1969. Este centro fue poco después sustituido por el Instituto Nacional de Ciencias de la Educación (INCIE) según el Decreto 750/1974, de 4 de marzo.

Los ICEs desarrollaban cursillos de un número reducido de horas pero carecían de medios; en especial, faltaban formadores y asesores para atender la gran demanda que se originó en los inicios de la década de los setenta (García-Gómez, 1998). Se ha señalado que los primeros frutos de esta institución fueron demasiado tardíos para la reforma de 1970 (Navarro, 1992).

La LGE se estableció en los últimos años del régimen franquista, por lo que con la aprobación de la Constitución española en 1978 se comenzó a adaptar la normativa educativa al nuevo contexto político. En el gobierno de UCD se elaboró y aprobó en 1980 la Ley Orgánica por la que se regula el Estatuto de los Centros Escolares (LOECE), aunque ésta no llegó a entrar en vigor por una sentencia del Tribunal Constitucional y el cambio de gobierno en 1982. El gobierno socialista elaboró la Ley Orgánica reguladora del Derecho a la Educación (LODE) que entró en vigor en 1985. No obstante, el verdadero cambio respecto a la LGE se produjo en 1990 con la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) que afectó sobre todo a la Educación Secundaria (Tiana, 2014).

### 3.4. LOS MOVIMIENTOS DE RENOVACIÓN PEDAGÓGICA EN ESPAÑA

En el último tercio del siglo XX los procesos de modernización e innovación pedagógica de tipo técnico comenzaron en España emanados desde la propia administración educativa a partir de la Ley de 1970, la aportación de los ICEs, de los emergentes sindicatos y partidos políticos, los Colegios de Doctores y Licenciados, Institutos Municipales de Educación, Fundaciones y otras asociaciones profesionales. Estos procesos de carácter técnico fueron coetáneos a los *Movimientos de Renovación Pedagógica* (MRP), los cuales poseen una carga democrática, popular, asamblearia, y transformadora de la sociedad (Hernández, 2011).

Los MRPs fueron vitales para la formación del profesorado en el contexto de cambio educativo que supuso la LGE porque suplían las carencias de los ICEs. Bajo esta denominación se encuentran colectivos diversos, autónomos e independientes entre sí, con pretensión de incidir en el ámbito educativo como movimientos sociales, al margen del oficialismo de la Administración (García-Gómez, 1998).

Algunos Movimientos de Renovación Pedagógica tienen su origen a mediados de los años sesenta del siglo XX, como oposición al sistema educativo promovido durante la dictadura franquista:

En cuanto a la enseñanza, en general la actividad escolar se limitaba al aspecto intelectual, con predominio o exclusividad de lo verbal y el memorismo; la motivación se centraba en la competitividad entre compañeros; los recursos didácticos se limitaban al libro de texto, a menudo enciclopedias; el adoctrinamiento en el aspecto religioso era parte importante del programa escolar; el castellano no sólo era la única lengua admitida sino que era total la prohibición de cualquiera otra, aunque fuese la materna (Codina, 2003: 94).

Como manifestación de rechazo a estas constricciones y limitaciones surgen deseos de cambio y ya en los años cincuenta se abren escuelas con clara intención de renovar la educación: “todas ellas comparten el concepto de escuela como centro de educación integral de la personalidad de los niños a través de pedagogía activa y de educación de la libertad/responsabilidad” (Codina, 2003: 94).

El principal impulsor de los movimientos de renovación pedagógica fue la *Escuela de Maestros Rosa Sensat*, la cual supuso la concreción de diversas actividades individuales y colectivas en Cataluña. En este movimiento confluyeron maestros de las escuelas creadas en los años cincuenta junto con algunos padres y con diversas entidades. A partir de esta institución se organizaron *Escuelas de Verano*, cursos y seminarios para la formación de profesores. La primera *Escuela de Verano* convocada por la *Escuela de Maestros Rosa Sensat* se celebró en 1966 (Codina, 2003; Martínez Bonafé, 1993).

Esta organización renovadora partía de varios principios: pedagogía activa<sup>23</sup>, educación integral del alumno, contacto con la realidad física y social, revisión de los contenidos de las programaciones, defensa de la lengua y cultura catalanas, escuela abierta a todos con voluntad de escuela pública, atención a la diversidad –entendida como adecuación del maestro a la adecuación a las características individuales de los alumnos-, educación de la sociabilidad, educación para la libertad, coeducación de niños y niñas, educar en diferentes tipos de expresión que atiendan a todas las facultades de la persona, la importancia de la biblioteca escolar para la formación de alumnos y preparación de maestros.

En los inicios de esta renovación también se incluían reflexiones en torno al tema de la religión:

Los valores religiosos fueron uno de los elementos impulsores de los inicios de la renovación y durante los primeros años estaban plenamente integrados en las dimensiones básicas del colectivo. [...] Del mismo modo que se intentaba profundizar en la formación de la persona para superar una acción educativa formalizada y externa, también a partir de diversos colectivos sociales se pretendía encontrar una religiosidad vivida, responsable y auténtica. Se daba por tanto un componente de renovación religiosa, que apuntaba a reencontrar los valores cristianos más genuinos y profundos (Darder, 2001: 100-101, citado por Codina (2003).

---

<sup>23</sup> La pedagogía activa defendida por este Movimiento de Renovación Pedagógica se basaba en la lectura de autores del movimiento de la Escuela Nueva, como Montessori, Decroly, Dewey, Piaget, Cousinet, Claparède, Ferrière y Descoedres (Codina, 2003).

En la década de los setenta se fundan varios MRPs que buscaban alternativas democráticas al modelo de escuela franquista. En el nacimiento de los MRP coinciden diversas iniciativas: grupos de enseñantes que organizan Escuelas de Verano, sectores ligados a los sindicatos, escuelas de maestros extraoficiales, sectores profesionales colegiados, etc. Todos ellos, se agruparon en torno a las Escuelas de Verano y a las alternativas democráticas a la enseñanza franquista.

La LGE significó que oficialmente se asumía la renovación pedagógica. Supuso la extensión de las experiencias del Movimiento de Renovación Pedagógica en el marco de cambio político (Codina, 2003).

Hasta finales de los años setenta, los MRPs fueron lugares de encuentro y plataformas que pretendían dar respuesta a la problemática política de la enseñanza, a la vez que eran espacios de formación permanente ante el vacío existente en este campo (Rogeró, 2010). No obstante, estos intentos de renovación constituían una presencia minoritaria en el conjunto escolar español.

Los distintos MRPs realizaron encuentros a nivel estatal. Los primeros se debieron a fueron iniciativas de revistas pedagógicas que habían surgido al mismo tiempo –Perspectiva Escolar, Infancia y Aprendizaje, Cuiz y Cuadernos de Pedagogía–. La primera reunión se celebró en Almagro el año 1979 y la segunda al año siguiente en Daroca, Aragón. Estos dos encuentros favorecieron el conocimiento entre diversos movimientos de renovación pedagógica (Domènech et al., 1992).

En la década de los ochenta, se consolida la comunicación y organización entre los MRP a través de sus encuentros anuales. No obstante, se produce una etapa de confusión porque la llegada de los socialistas al Gobierno de España representa la adopción por el poder, del lenguaje y algunos objetivos de los Movimientos (Codina, 2003; Rogeró, 2010). El Ministro de Educación, José María Maravall, pronunció el año 1983 un discurso ante los MRP en su V Encuentro en Salamanca (Hernández, 2011).

A finales de la década de los ochenta existió un momento crítico para los MRPs debido a la desorientación del profesorado, el papel asignado a los Centros de Profesores<sup>24</sup>, los recortes en subvenciones y a la incorporación de sus miembros a puestos de trabajo en la Administración. La incorporación de algunos temas reivindicados por los MRP en la LOGSE y en los planes de formación del profesorado de las distintas Administraciones parecían justificar, para algunos, su desaparición (Domènech et al., 1992).

No obstante, superaron esa fase y resurgieron en un proceso que culminó en 1992 con la constitución de la Confederación Estatal de Movimientos de Renovación Pedagógica (García-Gómez, 1998). Movimientos de Renovación Pedagógica como Rosa Sensat y Acción Educativa siguen existiendo en la actualidad.

Los MRPs se han definido como movimiento social que confluye con otros sectores con los que comparten proyectos comunes:

Desarrollamos actividades de formación, pero al mismo tiempo movilizamos a los enseñantes en torno a preocupaciones compartidas. Establecemos relaciones con todo tipo de Administración, pero intentamos generar poder social desde una autonomía de funcionamiento. Nos estructuramos y organizamos, pero desde una perspectiva innovadora, flexible, antiautoritaria y cooperadora. Mantenemos el consenso como mejor medio de avanzar, pero fomentamos la diversidad y el pluralismo como algo consustancial a nuestra práctica y profundamente enriquecedor (Domènech et al., 1992).

Los MRPs intentan establecer un puente entre teoría y práctica educativa. Asimismo, son considerados factores de coordinación, impulso, intercambio y extensión de diversas experiencias aisladas.

En concreto, Martínez Bonafé (1993) ha definido los rasgos comunes del compromiso pedagógico de los MRPs, a pesar de sus matices y diferencias:

---

<sup>24</sup> Los Centros de Enseñanza de Profesores (CEP) se crearon en la Reforma educativa de los años ochenta para el perfeccionamiento del profesorado. Estaban apoyados por la Administración y “se perfilaban como plataformas estables para el trabajo en equipo de profesores de todos los niveles educativos, gestionadas de forma democrática y participativa”. Véase: Real Decreto 2112/1984, de 14 de noviembre, por el que se regula la creación y funcionamiento de los Centros de Profesores. BOE, núm 282, de 24 de noviembre de 1984.

- Conexión de la realidad social y la realidad educativa. Significa la promoción de una crítica comprometida a condiciones políticas que busque la profundización democrática y transformación social. Se relaciona también con la defensa por un modelo de Escuela Pública, basada en gratuidad, pluralismo, autogestión, diversidad, laicismo, autonomía, solidaridad e interculturalismo, entre otros factores.
- Valores y culturas de emancipación de la escuela. Su reto es saber identificar y crear formas y relaciones culturales no alienadas. Se oponen a los fragmentos aislados de información, defienden la contextualización de los aprendizajes, la investigación a través de experiencias vitales, el aprendizaje de valores individual y socialmente satisfactorios, aprendizaje y enseñanza en un marco de participación democrática y las relaciones igualitarias en el trabajo del aula y centro.
- El centro escolar como ámbito de reflexión, investigación y renovación de la práctica docente.
- Organización y territorialidad. Cada MRP se vincula a un ámbito territorial en el que identifica su realidad social y cultural específica.

Este autor también ha situado el trabajo de los MRPs en seis planos diferentes, interrelacionados entre sí: currículum, organización del centro escolar, la investigación educativa, formación profesorado, política educativa y política social.

## 4. EL INSTITUTO DE ESTUDIOS PEDAGÓGICOS SOMOSAGUAS

La institución que desarrolló el Proyecto CIB fue el *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas* (IEPS). En el presente capítulo se estudia ésta. En primer lugar, se describe cómo fue su origen en la década de los sesenta a consecuencia de las renovaciones que se estaban desarrollando en el Instituto Veritas y que eran análogas a las realizadas desde otros movimientos de renovación pedagógica descritos previamente.

Por otra parte, se define el IEPS y se profundiza en un estudio de sus principales características: sus publicaciones, la investigación que desarrollaba sobre temas educativos, la formación del profesorado promovida desde esta institución y su servicio de documentación y biblioteca.

### 4.1. EL ORIGEN DEL IEPS

El antecedente directo del IEPS se encuentra en el movimiento de renovación pedagógica que ha sido denominado *Movimiento Somosaguas* o *Experiencia Somosaguas* y que tuvo lugar en el *Instituto Veritas* de Madrid<sup>25</sup>:

En el Instituto Veritas se empieza en los años sesenta una renovación pedagógica-didáctica total, desde el nivel organizativo hasta el nivel arquitectónico, pasando por el metodológico, para hacer posible una enseñanza distinta, que educara a la gente en libertad, en el pensamiento crítico, en la democracia y en otros valores que estimábamos necesarios en la sociedad de aquel tiempo. En lo que se refiere al aula y al modo de trabajo, desaparecen los libros de texto como vertebradores del currículo, y se trabaja con el concepto de “biblioteca de aula”; se utilizan “guías de trabajo”, elaboradas por los profesores (luego popularizadas como “fichas”), a partir de las cuales los alumnos diseñaban su propio plan de trabajo para lograr los objetivos de aprendizaje de los temas propuestos. Esto tuvo muchísima repercusión a nivel nacional y a nivel internacional [...]. Las clases estaban abiertas a “observadores” que eran profesores o directivos que venían a ver cómo el profesor planteaba la dinámica de la clase (guías, trabajo de

---

<sup>25</sup> La denominación del movimiento proviene del hecho de que Instituto Veritas se encuentra localizado en Somosaguas, perteneciente al municipio madrileño de Pozuelo de Alarcón.

alumnos personal o en equipo, puestas en común, interacciones alumno-alumnos y alumnos-profesor, discusiones, organización del tiempo, recursos, etc), es decir, cómo se pasaba de la teoría a la práctica lo que se tenía como ideario del centro (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

La *Experiencia Somosaguas* se difundió rápidamente y tuvo una significativa repercusión en el momento<sup>26</sup>. Sobre la misma, se ha llegado a afirmar que puede considerarse precursora, en muchos aspectos, de la reforma educativa concretada en la Ley General de Educación de 1970 (I. Gutiérrez, 2009).

En este movimiento se promovía la *educación personalizada* y una *enseñanza humanizadora*. Estos principios coinciden con la pedagogía de *Pedro Poveda*, quien fue fundador en 1911 de la *Institución Teresiana*, a la cual pertenece el *Instituto Veritas* y que también promovió la apertura del IEPS. Pedro Poveda desarrolló los principios de una pedagogía cristiana y humanista, orientada al desarrollo de la persona<sup>27</sup>:

En concreto, los principios de la *Experiencia Somosaguas* han sido descritos por Irene Gutiérrez (2009) y son los siguientes:

- El respeto a la individualidad y al ritmo personal de cada alumno
- La libertad
- La actividad
- La normalización
- La socialización

Respecto al primer principio se ha matizado que no significa una enseñanza individual, sino en grupo. Éste se explica desde la afirmación de que “no se intenta conseguir de la clase una unificación tal que parezca que trabaja en ella un solo alumno, *el alumno medio*, que no existe, aun cuando previamente se haya partido de un grupo relativamente homogéneo” (I. Gutiérrez, 2009: 14). Para lograr este principio de

---

<sup>26</sup> En los prólogos de publicaciones sobre la *Experiencia Somosaguas* se indica que “son muchos [...] los que solicitan la difusión de nuestras experiencias educativas”, tanto desde aquellos que pudieron vivirla como no, y se afirma que se llegaron a publicar tres ediciones, que se agotaron en poco tiempo, del texto que la explicaba. Véase: Gutiérrez, I.(1970). *Experiencia Somosaguas, un sistema de educación personalizada*. Madrid: Narcea; Sánchez, C.(1996). *El movimiento renovador de la experiencia en Somosaguas: respuesta a un proyecto educativo*. Madrid: Narcea

<sup>27</sup> La pedagogía de Pedro Poveda es fundamental en el IEPS, sobre la misma véase: Poveda, P. (1965) *Itinerario pedagógico. Estudio preliminar, introducciones y notas de Ángeles Galino* (2da edición). Madrid: CSIC.

*respeto a la individualidad y al ritmo personal* se proponen *fichas directivas* que orientan el trabajo y *planes de trabajo* que se desarrollan semanal, quincenal o mensualmente y que integran diferentes elementos: contenidos, objetivos, actividades, trabajos libres, etc.

El principio de *libertad* es defendido al ser considerado imprescindible para la consecución del primero. Se piensa que el porvenir del niño está en él y no en los pedagogos, que el hombre se realiza eligiendo y que es importante favorecer el desarrollo de la creatividad. Como instrumento para garantizar la libertad en la *Experiencia Somosaguas* se tiene en cuenta la flexibilidad en la organización del tiempo y se permite a los alumnos elegir las actividades que desean realizar.

La *actividad* es entendida en el sentido de que los métodos y técnicas pedagógicas empleados en la educación tienen que ser activos y hacen un llamamiento a la actividad del sujeto agente, el alumno. Por su parte, la *normalización* hace referencia a la preocupación por una formación equilibrada y armónica. Finalmente, la *socialización* se describe como una formación social, que destaque la participación responsable en el bien común, suprima todo fomento de la rivalidad y competición a partir del trabajo en equipo; para ello se considera que las puestas en común del trabajo personal de cada alumno han de evitar conducir al individualismo<sup>28</sup>.

Irene Gutiérrez (2009) también ha indicado alguna de las aportaciones educativas que se llevaron a la práctica en este movimiento. Según ella, influyeron el jesuita Faure y la Escuela Nueva –movimiento educativo de finales del siglo XIX y principios del XX–. También detalla que algunos de los métodos pedagógicos que se tuvieron en consideración para este movimiento fueron: los centros de interés de Decroly, el método de Proyectos de Kilpatrick, la escuela Lincoln, las unidades de trabajo de Morrison, el plan Dalton, el sistema Winnetka, el sistema Gary, la técnica de las escuelas de Detroit, la técnica Freinet, el trabajo en equipo de Cousinet, la técnica Montessori, la técnica de las Agazzi y la técnica de la Montescá.

Irene Gutiérrez fue la primera directora del Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas. Veintiún años después de la fundación de éste, en una entrevista realizada

---

<sup>28</sup> Aunque el primer principio hiciera referencia al *individualismo*, el matiz de carácter social del último, en el que se evita la competición, hace pensar que el primero podría ser entendido en el sentido de lo que en la actualidad denominamos *atención a la diversidad*.

por Pilar Gallardo, también perteneciente al IEPS, explicó las necesidades por las que surge este Instituto (IEPS, 1991 junio-septiembre). Indica su origen en la *Experiencia Somosaguas*, a la que presenta como continuadora de la Escuela Nueva, surgida a principios del siglo XIX:

La idea de crear un Instituto de Estudios Pedagógicos que se dedicara a la investigación educativa y a la formación de profesores fue anterior al año 70. Primero se inició un *movimiento* de renovación pedagógica que llamamos “Movimiento Somosaguas”, a principios de los años 60... Este movimiento, en principio, no era una gran novedad en sus planteamientos teóricos, porque los principios inspiradores de esta renovación educativa estaban ya en la Escuela Nueva, es decir la “revolución pedagógica” había comenzado a principios de siglo. Pero esta “revolución” no había cuajado totalmente en la práctica; por tanto, la novedad de este movimiento que iniciábamos era llevarlo a la práctica. Empezó su actividad en algunos Centros, pero enseguida nos encontramos con lo que es la pieza fundamental en toda renovación pedagógica: EL PROFESOR. Vimos la necesidad de que ese profesor se formara para que fuera capaz de una renovación educativa, y así iniciamos nuestra tarea de formación de profesores mediante unos cursos en los que se uniera realmente la teoría y la práctica. Esto es lo que generó la idea del IEPS. Se pensó en un equipo permanente que sistematizara estos cursos y que ayudara a mantener ese “fuego” de la renovación de una forma continuada.

Respecto a los elementos que, en estas circunstancias, se plantearon para la renovación Irene Gutiérrez ha indicado la necesidad de un grupo que se dedicara a la investigación y formación y a la creación de un centro de documentación:

En nuestros contactos con los centros educativos, directivos y profesores, constatábamos que en la vida cotidiana los centros estaban urgidos por múltiples reclamos; esto suponía un desgaste tal que no les daba tiempo de hacer la investigación y reflexión necesaria para que generase un avance educativo. Por tanto, se requería que alguien, desde fuera, les ayudara a mantener viva esta reflexión-acción. Se veía necesario que hubiera grupos que tuvieran la inquietud de mantener viva la renovación, investigando y dando respuesta a las nuevas demandas de los tiempos y que a su vez, formaran a los profesores. Un elemento importante en el que también se pensó fue en un centro de documentación pedagógica lo más completo posible. La idea era muy amplia y compleja pues se pretendía que fuera un movimiento abierto y en continua interacción teoría-práctica.

Rufina Gutiérrez, como fuente oral del presente trabajo, también ha apuntado las influencias de la *Experiencia Somosaguas* en la configuración del IEPS y cuáles fueron las necesidades de su creación, añadiendo la necesidad de elaboración de materiales didácticos para la investigación y formación del profesorado:

[La Experiencia Somosaguas] tuvo muchísima influencia. Pero, cuando los profesores o los directores que habían estado de observadores en las aulas volvían a sus centros, se encontraban con que ellos querían hacer ese trabajo pero no tenían medios. Porque en el Instituto Veritas los profesores trabajaban prácticamente sin horario, preparando el material para los alumnos. Eso en un colegio ordinario era muy difícil de conseguir, lo que imposibilitaba su puesta en práctica. Pronto se vio la necesidad de facilitarles esa tarea. Y esto fue lo que motivó que, en el año sesenta y nueve, un grupo de profesores del Instituto Veritas decidiera que se van a dedicar a hacer materiales para que se pueda hacer algo en los centros ordinarios, si no exactamente igual, sí algo que proporcionara el mismo tipo de educación: dar libertad de los alumnos para elegir los temas, trabajar con guías de trabajo a ritmo personal, etc. Este grupo es el que emprendió la tarea de elaborar los distintos Proyectos “*EGB Somosaguas*” (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

El IEPS se crea para gestionar y dar respuesta a las necesidades de sistematización, investigación y formación del movimiento de renovación pedagógica de la *Experiencia Somosaguas* con una finalidad: mejorar la educación<sup>29</sup>. Esta renovación educativa fue considerada desde el IEPS como factor de cambio social:

[El origen del IEPS] hay que buscarlo en la inquietud pedagógica de un grupo de educadores preocupados por la calidad de la enseñanza y por la necesidad de crear caminos para una escuela nueva, capaz de transformar la sociedad a través de la acción educativa (IEPS, 1978 abril-junio).

En su origen convergieron especialistas en Ciencias de la Educación y profesores interesados en la Didáctica de las distintas áreas, tal y como se aprecia en el siguiente texto escrito con motivo del su décimo aniversario y que resume el origen y objetivos del IEPS:

---

<sup>29</sup> Véase la web oficial de esta institución, *Nuestra Historia*: <http://ieps.es>. Consultada en octubre de 2015.

Aquel movimiento, muchas veces expresado en términos de formación del profesorado, fue creando niveles de compromiso y de reflexión en los que surgió la necesidad de ofrecer simultáneamente instrumentos didácticos renovadores al servicio de una educación personalizadora. Era una nueva faceta de la aproximación al quehacer educador y de la valoración de la escuela como factor de cambio social. Se buscaba aportar a este panorama un mayor compromiso con las realidades educativas y unas pautas sobre metodología activa. En torno a estos ejes se constituyó en 1969 un equipo permanente formado por especialistas en Ciencias de la Educación y por profesores interesados en la Didáctica de las distintas áreas del currículum escolar (IEPS, 1979 abril-noviembre).

La fundación del IEPS fue promovida por Ángeles Galino, de la Institución Teresiana, que estuvo involucrada en el debate y en la elaboración del *Libro Blanco* en el que se basó la LGE que posteriormente se desarrolló junto con el equipo ministerial en el que ella fue Directora General de Enseñanza Media y Profesional<sup>30</sup>.

Ángeles Galino fue la gran mentora tanto de la renovación que se hace en el colegio Somosaguas, como la que hace posible que algunos profesores dejen el colegio y se pongan a trabajar en la elaboración de estos materiales. [...] [Ella] fue otra enamorada de la educación (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015):

Además de Ángeles Galino, otras personas estuvieron implicadas en la creación del IEPS como Irene Gutiérrez, nombrada previamente, y Carmela Álvarez (IEPS, 1991 junio-septiembre).

---

<sup>30</sup> El papel desempeñado por Ángeles Galino tanto en el IEPS como en la LGE podría explicar por qué la *Experiencia Somosaguas* puede considerarse precursora de esta Reforma Educativa.

## 4.2. ¿QUÉ ES EL IEPS?

El *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas* fue fundado en 1969 con su primera sede en Madrid, en la calle Núñez de Balboa número 115. La sede del IEPS ha ido variando con el paso de los años. En Madrid, además de en Nuñez de Balboa, se situó en las calles Velázquez y Vizconde de Matamala, perteneciendo las tres al Distrito de Salamanca. También se ha localizado en Somosaguas, junto al Instituto Veritas.

El IEPS sigue existiendo en la actualidad y a lo largo de estos años se han ido ofreciendo definiciones y descripciones del mismo. En 1976, en los primeros números de *IEPS Informa* –la revista que daba cuenta de sus actividades– el IEPS se describía a sí mismo con las siguientes afirmaciones:

- Es un equipo de profesores que investigan al servicio de la nueva educación.
- Es un equipo creador de nuevos instrumentos didácticos.
- Es un espacio para la comunicación educativa, un lugar donde los educadores pueden encontrar fuentes documentales y estímulos para un desarrollo actualizado de su profesión.
- Se interesa por el estudio de los procesos de aprendizaje y formación.
- Se interesa por la configuración científica de los campos del saber.
- Se preocupa por el desarrollo de nuevos planteamientos metodológicos en todas las áreas y por las exigencias de la interdisciplinariedad (IEPS, 1976 noviembre).

En el décimo aniversario de su fundación se considera que el IEPS había llegado a ser:

- Un centro de investigación y experimentación didáctica.
- Un centro dedicado al perfeccionamiento del profesorado.
- Un movimiento activo para una nueva educación.
- Un centro de documentación pedagógica.
- Un servicio de comunicaciones abierto a colaboraciones múltiples (IEPS, 1978 abril-junio).

El IEPS se constituye en distintos Departamentos que abordan diferentes especialidades:

- Ciencias de la Educación
- Ciencias de la Naturaleza
- Ciencias Sociales
- Ciencias del Lenguaje
- Matemáticas
- Expresión dinámica
- Idioma

La opinión y valoración de sus protagonistas también merece ser tomada en consideración. Irene Gutiérrez ofreció una definición del IEPS como “centro de documentación y un lugar para el estudio, la investigación pedagógica y para la difusión” (I. Gutiérrez, 1970: 188).

En el número cincuenta de la publicación del *IEPS Informa* se presenta una entrevista a Rosa Elosúa a Rufina Gutiérrez que describe algunos aspectos clave de la institución (IEPS, 1991 junio-septiembre). En primer lugar, indica el papel del IEPS como motor de cambio educativo en distintas áreas a partir de la investigación, formación del profesorado y la elaboración de *curricula* renovados:

El IEPS ha sido una plataforma privilegiada que nos ha permitido seguir muy de cerca la gran movida de renovación en el terreno educativo que supuso para nuestro país la Ley de Educación del 70, que se ha mantenido a partir de entonces y cobrado nueva fuerza en los últimos años. Pero lo mejor de esta *plataforma* es que ha sido, y es, no solamente de observación crítica, sino un trampolín para múltiples actuaciones progresistas en el campo de la investigación en educación, en las didácticas específicas de las áreas, en concebir y realizar la renovación y perfeccionamiento del profesorado tanto a través de cursos, seminarios, etc., como en sus propios centros educativos, y en el diseño y puesta en práctica de *curricula* renovados. Desde esta experiencia de trabajo que han sido para mí estos años, yo he visto el cambio, y podría asegurar que, codo a codo con otros Movimientos de Renovación, modestamente, hemos estado en el motor de ese cambio.

En segundo lugar, Rufina Gutiérrez destacó la colaboración del IEPS con otras instituciones o profesores:

Hemos trabajado desde el principio, y seguimos trabajando actualmente, no sólo con grupos de Renovación, sino también con profesores que trabajan solos –francotiradores que han necesitado apoyos concretos para no caer en desánimo– y con distintas entidades

(Colegios, MEC, Fundaciones, Universidades, Escuelas Universitarias, etc.) implicadas en el tema educativo. Desde esta perspectiva sí creo que hemos tenido nuestra aportación específica que considero un rasgo constante en nuestro estilo de actuar: la *colaboración*, por encima de coyunturas políticas y de ideologías, con todo profesor, grupo o entidad que en acciones concretas hayan coincidido con nosotros en su concepción del para qué, cómo y cuándo de la educación; y en la *puesta a disposición* de otros no sólo de nuestros recursos de local y documentales, sino de lo que considero más valioso: nuestras ideas.

La tercera característica del IEPS que indicó Rufina Gutiérrez en esta entrevista fue la confluencia entre teoría y práctica educativa:

[O]tra característica que también forma parte de lo que podríamos llamar nuestra fisionomía: el esfuerzo por hacer converger teoría y práctica. Siempre hemos soñado con profesores estudiosos y con estudiosos profesores, interesados en llevar las últimas aportaciones de las investigaciones didácticas que se han mostrado eficaces a la escuela. Y hemos querido empezar por realizar nosotros mismos, dentro de nuestro equipo, estas figuras. De manera que nuestro interés al investigar ha sido empezar por el aula, o terminar por el aula, en contacto mismo con la problemática de la clase y del centro escolar. Quizá esta es la clave para que nuestras publicaciones interesen tanto a profesores como a investigadores.

Rufina Gutiérrez, ya en la actualidad, ha indicado que otra de las características principales del IEPS desde su origen fue el hecho de que en él se trabajara en equipo de manera permanente y la colaboración de otras personas:

Nosotros teníamos la suerte de poder constituir un equipo permanente, eso es lo que nos diferenciaba de otros movimientos de renovación pedagógica; la gente trabajaba en sus tiempos libres, mientras que nosotros teníamos una serie de personas que estábamos dedicadas totalmente a esto. [...] Trabajábamos muchísimo. Y por supuesto teníamos muchas ayudas de profesores que voluntariamente venían y nos ayudaban en los cursos de verano, o en la experimentación de materiales innovadores. Nosotros solos no podíamos atender a todas las demandas que teníamos (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

En un folleto sobre el IEPS (ver Anexo 2. Folletos sobre el IEPSel cual debe ser de la década de los años noventa<sup>31</sup>, se explica qué es esta institución y se indican los objetivos de la misma, coincidiendo con los descritos previamente:

Su finalidad se orienta a la promoción de programas de investigación pedagógica y didáctica; al desarrollo de innovaciones educativas; al perfeccionamiento del profesorado; a la revitalización de las estructuras escolares; y, en último término, a abrir nuevos horizontes a la acción educativa rebasando los límites del currículum escolar.

Una síntesis de las finalidades del IEPS puede encontrarse en otro folleto (ver Anexo 2. Folletos sobre el IEPSmás actual, donde se apuntan cuatro objetivos:

- Investigar
- Transformar
- Innovar
- Formar

Estos principios se relacionan entre sí para concluir con una afirmación que resume las ideas del IEPS: “Investigar para innovar. Formar para transformar”.

A modo de síntesis, en la figura 2 se han esquematizado las distintas estrategias que el IEPS ha tenido en cuenta para promover el cambio educativo.

Para poder realizar todas las acciones necesarias para el cumplimiento de sus objetivos, el IEPS requiere cierta financiación. En el año 1977 se crea la *Fundación Castroverde* que acoge a esta institución como una de sus actividades:

La FUNDACIÓN CASTROVERDE es una fundación cultural privada, sin ánimo de lucro, promovida por la Institución Teresiana, que tiene como finalidad la formación de educadores e investigadores en ciencias de la educación así como la creación, promoción y perfeccionamiento de instituciones educativas y culturales. Está inscrita en el Registro de Fundaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, con el número de Registro 73<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Se ha considerado que el folleto debe corresponder a la década de los noventa del siglo XX porque hace referencia al Máster de Formación del Profesorado que desarrolló el IEPS con la Universidad Carlos III de Madrid entre los años 1992 y 1996.

<sup>32</sup> Véase la web oficial de la Fundación Castroverde: <http://fund-castroverde.es/>. Consultada en octubre 2015.

**Figura 2.** Estrategias del IEPS para el cambio educativo



Fuente: elaboración propia

### **4.3. PUBLICACIONES DEL IEPS**

Una de las principales estrategias del IEPS para lograr el cambio en educación es la elaboración y publicación de materiales de apoyo educativo. Existen publicaciones en distintos formatos; algunas están diseñadas para la difusión y diálogo de las líneas de trabajo e investigación del IEPS, y otras son materiales didácticos que pueden ser empleados directamente por el profesorado y/o alumnado.

Entre sus publicaciones se encuentran:

- *IEPS Informa*
- *Apuntes IEPS*
- *Documentos IEPS* (materiales didácticos y monografías)
- Manuales escolares y proyectos curriculares

### 4.3.1. IEPS informa

El *IEPS Informa* es una revista de información sobre el Instituto que se distribuía gratuitamente; gracias a ella el IEPS difunde su actividad. El primer número está publicado en el año 1976 y ha ido evolucionando hasta la creación en la actualidad de un blog en Internet con el fin de ser un punto de encuentro de diversas redes de aprendizaje<sup>33</sup>.

En los primeros números del *IEPS Informa* sólo se da cuenta de las líneas de trabajo del IEPS: publicaciones, cursos, encuentros con otras instituciones, seminarios, su servicio de documentación, etc. A partir del cuarto número, publicado en 1978, se estructura en tres apartados: *editorial*, *experiencias* y *noticias*. En números siguientes también se incluye una sección sobre el *verano* del año correspondiente –en donde se describen los cursos que se llevan a cabo–, una sección de *documentación* –que indica los materiales adquiridos y el horario de la biblioteca– y otra de *publicaciones* –donde se explican los materiales que han sido elaborados y publicados por el IEPS–.

El *editorial* consiste en una reflexión sobre un tema educativo de interés general. Por ejemplo, en el cuarto número éste se titula *educar en la democracia*. Otros títulos han sido: *renovar a pesar de todo*; *educar ¿para qué?*; *ante el año internacional del niño*; *humanismo y calidad de la enseñanza*; *el medio: problema y espacio educativo*; *escuela-sociedad diálogo abierto*; *el profesor y la investigación*.

En *experiencias* se presentan propuestas educativas que han sido llevadas a cabo por el IEPS. Por ejemplo, en el cuarto número, el *Proyecto CIB* aparece descrito en esta sección junto con otro *Proyecto de educación del sentido moral*. Otro ejemplo, correspondiente al número doce, es *Arganda del Rey y su entorno, informe de una experiencia con 2º de BUP*, en la cual se describe una propuesta interdisciplinar con el objetivo de que los alumnos conozcan su entorno desde distintas perspectivas.

Las *noticias* dan cuenta de la variedad de actividades desarrolladas por el IEPS como seminarios y proyectos, o la participación en actividades de otras instituciones, como jornadas pedagógicas. En algunos números, los cursos de verano son explicados también en esta sección.

---

<sup>33</sup> Véase la sección *IEPS Informa* en la web oficial del IEPS: <http://ieps.es>. Consultada en octubre 2015

Entre algunos de los números del boletín *IEPS Informa* se ha encontrado un cuestionario sobre el mismo que tiene como fin mejorar la revista a partir de las opiniones de sus lectores.

En esta revista también se muestra el interés del IEPS por colaborar con otras instituciones o profesores, pues en numerosas ocasiones aparece indicado su teléfono y dirección para que se puedan poner en contacto con el Instituto.

### **4.3.2. Apuntes IEPS**

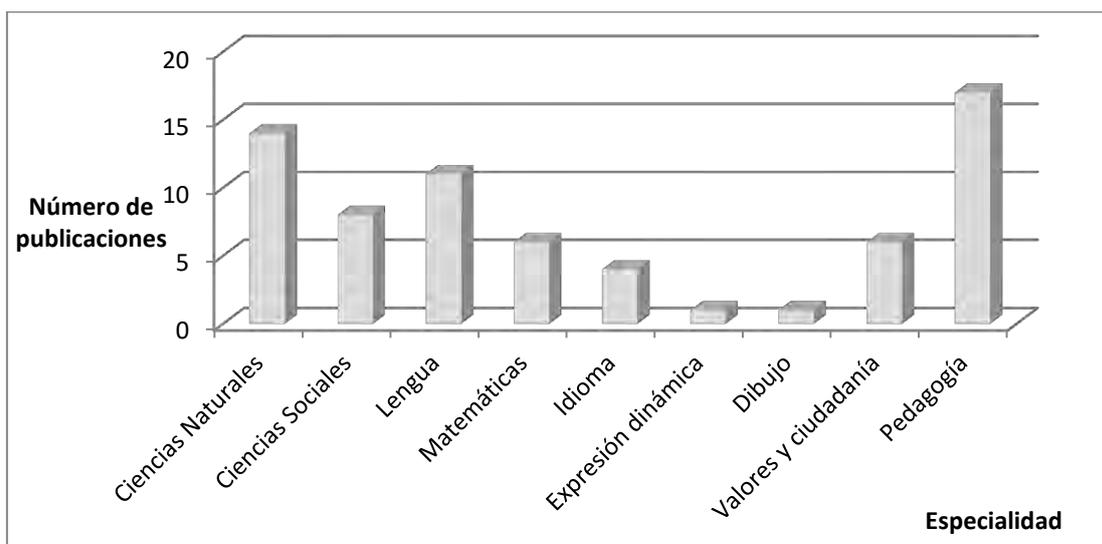
Los *Apuntes IEPS* están publicados por la *Editorial Narcea*. Son una “colección que combina la reflexión y la puesta al día de un tema educativo o didáctico de actualidad, y la presentación de una experiencia relativa al tema tratado” (ver Anexo 2. Folletos sobre el IEPS).

En la actualidad hay publicados sesenta y ocho números de los *Apuntes IEPS*, encontrándose el último en formato digital. Entre ellos se puede encontrar variedad de temas referentes a distintas especialidades educativas (ver Anexo 3. Apuntes IEPS. En la Figura 3 se han clasificado éstos<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> Debido a que algunos títulos de los *Apuntes IEPS* eran transversales, en ocasiones ha resultado difícil enmarcarlos en una sola especialidad; en general se ha optado por incluirlos dentro de la categoría más amplia de “Pedagogía”.

**Figura 3.** Apuntes IEPS



Fuente: Elaboración propia

En el estudio de los *Apuntes IEPS* se puede comprobar que abundan las publicaciones sobre Ciencias Naturales. Entre las cuales hay investigaciones de temática variada: Historia de la Ciencia, enseñanza integrada de las Ciencias, alfabetización científica, ideas de los alumnos, salud y consumo, Piaget y actualidad científica en el *curriculum* de Ciencias, etc.

Respecto a la concepción de estos materiales son interesantes las siguientes reflexiones de una de sus impulsoras, quien destaca la importancia por unir en ellos el rigor con la divulgación y la teoría con la práctica:

Nos interesaba que los *Apuntes IEPS* fueran divulgativos y novedosos, y que fueran útiles para los profesores. Aunábamos la práctica, en la parte dedicada a la “Experiencia” y un artículo de fundamentación, para que los profesores vieran que sobre ese tema no estábamos inventando nada, sino que lo que hacíamos estaba muy fundamentado [...].

En cuanto al modo de elaborarlos, [...] teníamos un lema: “si esto lo tiene que entender un profesor de aula, lo tiene que entender cualquier persona de las que estamos aquí”. De manera que cuando hacíamos la redacción de un artículo, lo pasábamos a todos los Departamentos: de Lengua, de Matemáticas, de Sociales, de Expresión artística, de Expresión corporal... Les dábamos un tiempo para que lo leyeran, y luego nos reuníamos [...] y todos hacíamos la crítica. Esto cribaba todo lo que hubiera de oscuro, y nos ayudaba muchísimo. Sabíamos que ningún lector iba a ser más exigente que nosotros

mismos, lo que nos daba mucha confianza a la hora de publicar. Porque nuestro objetivo era conseguir una divulgación del más alto nivel que fuera, al mismo tiempo, comprensible para los profesores (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

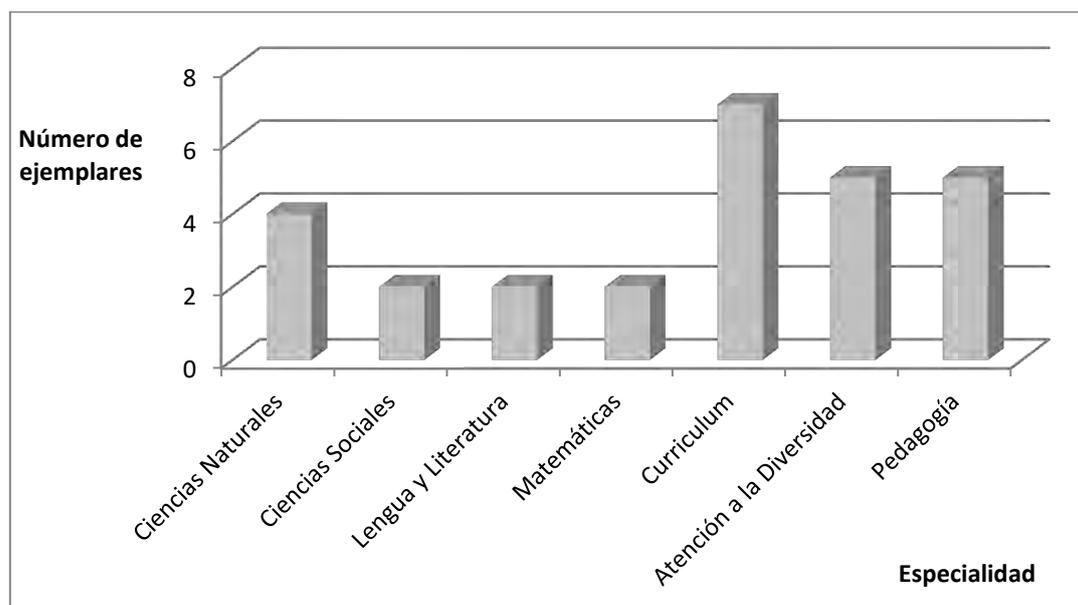
### **4.3.3. Documentos IEPS**

Otras publicaciones son los *Documentos IEPS*, de los cuales existen dos series: *materiales didácticos* y *monografías* (ver Anexo 4. Documentos IEPS). Las *monografías* son documentos de trabajo relativos a estudios e investigaciones sobre temas diversos; existen veintiséis números y destaca el hecho de que entre los primeros, publicados entre 1985 y 1987 abundan de temáticas del área de Ciencias Naturales. El número de ejemplares de cada especialidad se representa en la figura 4.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> La mayoría de las monografías se pueden descargar de la sección de *Publicaciones* de la web oficial del IEPS, <http://ieps.es>. Consultada en octubre 2015

**Figura 4.** Documentos IEPS: Monografías

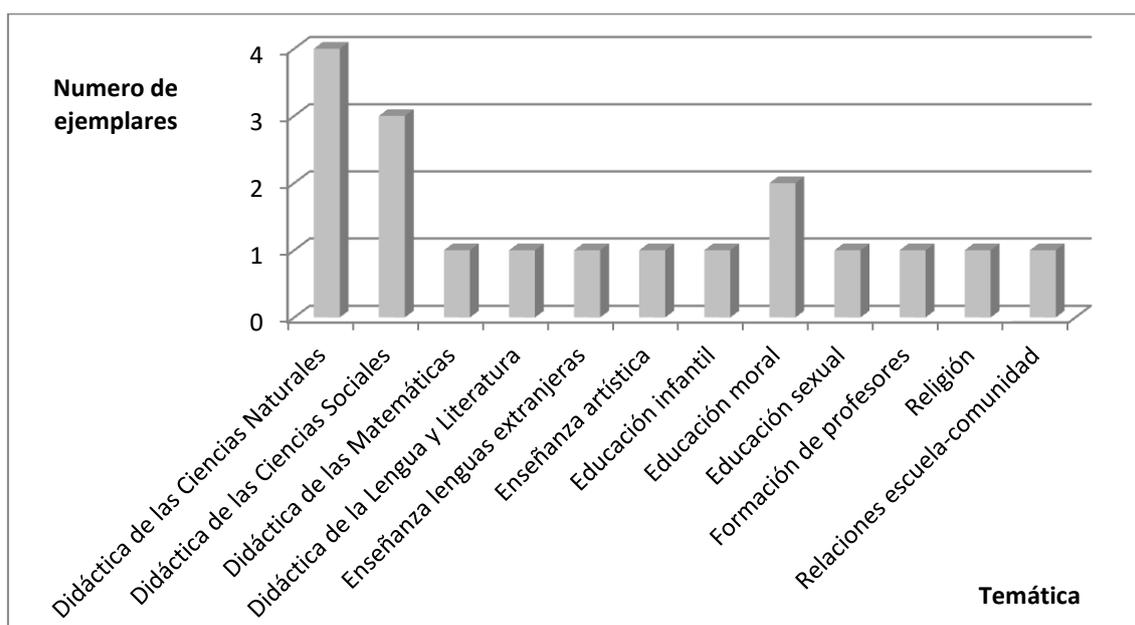


Fuente: Elaboración propia.

El *material didáctico* de los *Documentos IEPS* consiste en actividades preparadas para su uso directo en el aula. Existen de temáticas variadas como se aprecia en la figura 5; volviendo a destacar la abundancia de éstos sobre aspectos de Ciencias de la Naturaleza<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Ha sido más complicado confirmar exactamente cuántos volúmenes existen de los *materiales didácticos*. La información sobre los mismos se ha extraído de un catálogo con las publicaciones del IEPS proporcionado por la Biblioteca Castoverde en julio de 2015. No obstante, en éste no se incluía uno sobre “Historia de la Ciencia” del que se conoce su existencia. Por tanto no se puede afirmar que en el presente trabajo se hayan incluido todos.

**Figura 5.** Documentos IEPS. Material Didáctico



Fuente: Elaboración propia.

Se ha comprobado que el IEPS ofrecía el envío de los *Documentos IEPS*, de cuya publicación informaba desde el boletín *IEPS Informa*.

#### **4.3.4. Manuales escolares y proyectos curriculares del IEPS**

Desde el IEPS se concretaba el *curriculum* en la elaboración y publicación de manuales escolares y proyectos curriculares.

Los primeros libros publicados fueron los correspondientes a los curso de EGB. Llevaban el título genérico de *Textos EGB Somosaguas*. Eran manuales escolares que abarcaban la enseñanza para alumnos de seis a catorce años –periodo que entones cubría la enseñanza obligatoria–. Los correspondientes a los tres primeros cursos se denominaron “*Barquero*” (*I, II y III*). En estos estaban todas las áreas integradas.

En los correspondientes a los cursos cuarto y quinto, las áreas de Ciencias Naturales y Sociales estaban parcialmente integradas. A partir de sexto curso, estas materias se

constituían de forma separada; aunque se mantenía un enfoque de enseñanza integrada de las ciencias; por ejemplo, el libro de Ciencias de la Naturaleza de 6ºEGB se denomina “un ensayo de ciencia integrada”.

Las otras áreas tuvieron otras denominaciones, pero están tratadas con la misma filosofía. Por ejemplo, para los cursos de EGB en Lengua y Literatura el correspondiente a cuarto se titulaba *Siempre palabras nuevas*, el de quinto, *Pregunta: Lenguaje*, el de sexto *Palabras y gente*, el de séptimo *Huellas en las palabras* y el de octavo *Palabras y encuentros*.

Más tarde se publicaron libros para la etapa preescolar –de tres a seis años– como las series de *Caracola*, *Alacena* y *Balcón*.

Para la enseñanza de Física y Química en la etapa de Bachillerato se elaboró el Proyecto CIB, de *Ciencia Integrada para el Bachillerato* que se describirá más adelante.

#### **4.4. INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN EL IEPS**

El IEPS no puede entenderse sin la investigación sobre aspectos educativos que se desarrollaba en el mismo, fruto de la cual podían surgir sus publicaciones y sus propuestas de cambio:

Nuestra aportación fundamental ha sido en el campo de las Didácticas específicas y de la Renovación Pedagógica [...]. El Departamento de Pedagogía era pionero en muchos temas. Por ejemplo, los primeros libros que se publican en España de educación en valores, pensando en la escuela, se hicieron en el IEPS. [...]. Influímos en todas las áreas de renovación didáctica, sin duda ninguna. A niveles desde preescolar hasta profesores de Universidad (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

La investigación y formación pedagógica que realizaban las personas que trabajaban en los distintos Departamentos de Didácticas Específicas del IEPS fue, en un principio, fundamentalmente autodidacta. No había ningún centro en España donde recibir esta formación. Se adquiría para la biblioteca abundante bibliografía específica del tema que interesara estudiar y, además, se recibían importantes revistas, tanto nacionales como internacionales. En consecuencia, la Biblioteca del IEPS era de gran riqueza: “nuestra

biblioteca era hasta el año 85 [...] posiblemente la mejor Biblioteca de Didácticas Específicas que había en España<sup>37</sup>.” (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

También se acudía a centros internacionales de Madrid para adquirir bibliografía extranjera, la cual parece que les hubiera sido más difícil de conseguir si el IEPS no estuviera localizado en la capital.

Íbamos mucho al centro de publicaciones de la UNESCO [...]. Allí era relativamente fácil ponerse al día de las tendencias y los Proyectos que iban apareciendo en los distintos países. También acudíamos al British Council. Esto nos permitía tener contacto con Inglaterra que, desde el punto de vista de los proyectos curriculares de Ciencias, era el más avanzado de Europa [...]. En este sentido Madrid era un punto privilegiado [porque] encontrábamos mucha de la información que necesitábamos (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

No obstante, no adquirían la bibliografía exclusivamente en Madrid. Desde el IEPS se viajaba mucho a otros países para estudiar y en estos viajes también conseguían abundante bibliografía *in situ*. La Fundación Castroverde fue fundamental para poder financiar el desplazamiento al extranjero y la adquisición de material.

El estudio que realizaban a partir de la bibliografía intentaban difundirlo a través de sus publicaciones, lo que suponía un gran trabajo de creatividad, síntesis y reelaboración para ponerlo al alcance de los profesores. Rufina Gutiérrez, como miembro del IEPS, ha indicado qué aspectos compensaban esta carga de trabajo:

[A veces] nos quedábamos sin vacaciones, porque la editorial nos imponía un plazo para la publicación. [Pero] también nos lo pasábamos muy bien. [Éramos] gente joven, con veintitantos años. Trabajábamos mucho, [...], pero [después] nos íbamos a la piscina, o a algún pueblo en el que hubiera una fiesta [...]. Para producir tienes que estar contenta y estar feliz, porque si estás amargada no produces, te aburres y lo dejas (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Por otra parte, en cuanto a la formación e investigación educativa es muy relevante la formación que recibían en el extranjero. El IEPS la planteaba de manera escalonada; de tal forma que no se fueran simultáneamente miembros del mismo Departamento. Es

---

<sup>37</sup> Rufina Gutiérrez hace esta afirmación considerando que antes de esta fecha no existían los Departamentos de Didácticas Específicas en las universidades españolas.

decir, cuando volvía la primera persona que se había ido a estudiar en el extranjero era el turno de la segunda, y así sucesivamente. Aún más, para ampliar la formación e influencias no repitieron las universidades de destino, sino que se distribuyeron por distintos países

Concretando en el Departamento de Ciencias, Teresa Serrano fue la primera persona que viajó en el año 1977 al Boston College, en Estados Unidos. La segunda fue precisamente Rufina Gutiérrez, en 1980 al Chelsea College de Inglaterra. La primera parece que podría haber estado en Harvard:

Teresa Serrano estuvo en el Boston College (Massachusetts) haciendo un Máster de Didáctica, [...]. No quiso ir a Harvard, aunque tenía preparación para ello. Nuestros niveles eran bastante altos. Creo que la admitieron, pero renunció. El Boston College era, por entonces, la mejor Universidad Católica que había en Estados Unidos. [...] Fue con una beca de la Fundación Castroverde. Más tarde, ya en España, realizó su tesis Doctoral en Didáctica de las Ciencias (en la Facultad de Educación), en la Complutense de Madrid<sup>38</sup> (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Rufina Gutiérrez ha indicado que en su viaje fue cuando se dio cuenta de la buena formación que había en el IEPS:

A nivel de formación sabes dónde estás cuando compruebas a qué nivel están los otros, que para ti han sido autoridad. Nosotras supimos dónde estábamos cuando empezamos a viajar. Yo elegí marchar a Londres, y hacer un Máster en Didáctica de las Ciencias en el entonces Chelsea College, (hoy Kings'College), que es donde se habían desarrollado todos los Proyectos Nuffield de Ciencias (pioneros y más avanzados de Europa por entonces). Recuerdo mi decepción cuando empezaron las clases. Prácticamente, toda la bibliografía que nos recomendaron ya la conocía. De las clases aprendí poco. No pretendo decir que yo sabía más que los profesores que había allí, ni mucho menos, sino que las clases que impartían eran de un nivel que a mí me resultaba muy bajo. (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

No obstante, sí aprecia la formación que recibió en Inglaterra en cuanto a técnicas de investigación en educación:

---

<sup>38</sup> La tesis doctoral de Teresa Serrano tiene por título “*Desarrollo conceptual del sistema nervioso en niños de 5 a 14 años. Modelos mentales*”. El director fue Arturo de la Orden. Hoz. Se defendió en el año 1992, siendo una de las primeras tesis doctorales en Didáctica de las Ciencias Experimentales en España, o incluso podría tratarse de la primera. Dos años después, Rufina Gutiérrez también se doctoró en la misma Universidad y especialidad, con el mismo director; su tesis doctoral tiene por título “*Coherencia del pensamiento espontáneo y causalidad: el caso de la dinámica elemental*”.

En cambio, cuando no me pude examinar de Máster por no cumplir con los requisitos de asistencia (que era obligatoria), por motivos de enfermedad, me diseñaron un plan personalizado para especializarme en investigación didáctica. Aquí sí que aprendí muchísimo. Mis tutores fueron Jon Ogborn y Michael Shayer, entonces jóvenes experimentados y muy conocidos en ámbitos internacionales<sup>39</sup>. (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

En viajes a otros países, como Alemania o Estados Unidos, para entrar en contacto con grupos especializados en Didáctica de las Ciencias, Rufina Gutiérrez también tuvo la impresión de que el nivel de conocimientos que existía en España —o al menos, en el IEPS—, no tenía nada que envidiar a estos países; aunque sí en inversión e infraestructuras.

#### **4.5. FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN EL IEPS**

Uno de los pilares del IEPS es el contacto que mantiene con docentes en activo, principalmente a través de los cursos de formación del profesorado. Aunque también se favorece esta formación a partir de la celebración de *seminarios y jornadas didácticas*<sup>40</sup>.

Cuando el IEPS iba desarrollando un proyecto, ofrecía cursos o seminarios sobre el mismo, como por ejemplo al elaborar los textos de *EGB Somosaguas*:

Paralelamente a la elaboración de los instrumentos [de EGB Somosaguas], se ha llevado a cabo un *Programa de Perfeccionamiento del Profesorado*, desarrollado a través de cursos de verano, jornadas de trabajo, mesas redondas, seminarios y conferencias, realizados por iniciativa del IEPS, o en colaboración con ICEs y otras entidades oficiales y privadas. A través de este Programa de Perfeccionamiento del Profesorado se ha establecido contacto con un buen número de profesores en ejercicio (R. Gutiérrez, Serrano, y Juncosa, 1977: 25).

---

<sup>39</sup> Jon Ogborn fue realizador de los primeros Proyectos Nuffield de Física; Michael Shayer estaba especializado en Piaget y es autor del libro *Toward a Science of Science Teaching*. Traducido al castellano como *La Ciencia de enseñar Ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo* publicado por la editorial Narcea en 1984.

<sup>40</sup> Debido a la abundancia de cursos, jornadas y seminarios que existieron desde la creación del IEPS se presenta un resumen de algunos aspectos que destacan de los mismos para conocer mejor el contexto institucional. La época descrita es hasta el curso 1992, último año en el que se tiene constancia del Proyecto CIB, objeto de este estudio.

Se realizaban *seminarios permanentes* desde las distintas áreas. Por ejemplo, en el curso 75-76 los seminarios fueron: Ciencias de BUP, Evaluación de Barquero, psicopedagogía de las distintas etapas evolutivas, metodología de la investigación, y programación interdisciplinar. Otros años se celebraron los mismos seminarios o se convocaban otros nuevos, según los proyectos que desarrollara el IEPS.

También se llevaban a cabo algunos *seminarios* con motivo de estudio sobre algún tema que fuera relevante en el momento. Por ejemplo, el 20 de octubre de 1989 debido al cambio legislativo, comenzaron a organizar un seminario para discutir y valorar las propuestas curriculares del nuevo Proyecto de Reforma<sup>41</sup>. La finalidad del mismo era “sopesar, en líneas generales, el planteamiento que subyace a cada área, para llevar después la reflexión a los presupuestos pedagógicos del Documento y su visión del hombre y de la educación” (IEPS, 1989 junio-noviembre).

Las *Jornadas de Estudio y Jornadas Pedagógicas*, suponían un encuentro con el profesorado para reflexionar sobre algún aspecto educativo. Una de las primeras se celebró en Ávila, en 1976. Participaron cerca de ochenta educadores. Su tema fue las instituciones escolares españolas, tratando sobre modelos de escuela en nuestra sociedad, la educación para la libertad y los compromisos de la comunidad educativa ante el pluralismo en la escuela. Otros temas de algunas *Jornadas Pedagógicas del IEPS* posteriores fueron: educación del sentido moral (1980) y educación y solidaridad (1984).

Los cursos suponen el principal modo en el que el IEPS consigue la formación del profesorado. Gracias a ellos es posible lograr un doble objetivo. Por una parte, permiten difundir el avance de las investigaciones y trabajos del IEPS; por otra parte, suponen una fuente de financiación para la institución.

Debido a la filosofía del IEPS, y teniendo en cuenta su origen, existieron cursos de formación del profesorado desde su creación. Se ha podido tener constancia de que ya

---

<sup>41</sup> Hace referencia a la Reforma educativa que se llevó a cabo con motivo de la llegada de los socialistas al Gobierno.

se celebraron en 1976, año en el que comenzó a publicarse *IEPS Informa*. Precisamente en este año parece que tuvo lugar el primer *curso de verano*<sup>42</sup>.

El boletín *IEPS Informa* servía para difundir la existencia de los cursos. En algunos números de esta revista se indica cómo podían inscribirse aquellos profesores interesados.

Los cursos se organizaban desde los diferentes Departamentos Didácticos, en colaboración con el Departamento de Ciencias de la Educación, por lo que eran de temática variada. Además, éstos se organizaron en distintas localidades, lo cual supone una importante apertura e influencia del IEPS a distintas zonas de la geografía española.

Entre todos los cursos, aquellos más importantes eran los de verano, pues es cuando se concentraban mayor número de profesores. Del mismo modo, fueron relevantes los *Cursos de Invierno* que se comienzan a denominarse como tales en el año 1989.

Los *Cursos de Verano* solían tener un nombre general, aunque luego se desarrollase en cursos específicos. Algunos títulos de los cursos de verano del IEPS y su lugar y fecha de celebración fueron:

- Didáctica para una nueva escuela. Málaga, 1978.
- Motivar-aprender-ser. Godella –Valencia-, 1979.
- Comunicación y Pedagogía: un reto a la práctica docente. Santiago de Compostela, 1980.
- Escuela-Sociedad: Un diálogo abierto. Santiago de Compostela, 1981.
- Innovación y cambio en la escuela. Salamanca, 1982.

Para conocer la variedad de estos cursos, a continuación se profundiza como ejemplo en uno de ellos: el *IV Curso de Verano* celebrado el año 1980. Durante este curso, el tema común estudiado desde todas las áreas fue “la *motivación en el aprendizaje*, sus aspectos psicológicos y sociológicos y los medios, técnicas y recursos al servicio del clima motivador” (IEPS, 1979b abril-noviembre).

El *IV Curso de Verano* constaba de seis cursos celebrados en Godella, Valencia, del 17 al 24 de julio, a los que asistieron unos trescientos profesores:

---

<sup>42</sup> En los primeros números del *IEPS Informa* no se mencionan explícitamente los dos primeros cursos de verano, sin embargo en el año 1978 se habla del *III Curso de Verano*. Teniendo en cuenta que estos cursos se celebraban anualmente, es probable que en 1976 tuviera lugar el primero.

- Ciencias de la Naturaleza: recursos para el aprendizaje activo de las Ciencias y aprendizaje para la vida.
- Matemáticas: el lenguaje matemático del medio, motivador del aprendizaje.
- Educación en la Fe: una nueva visión del educador en la fe hoy.
- Expresión Plástica: cómo despertar la sensibilidad y la capacidad creadora.
- Ciencias Sociales: el estudio del medio, motivador del aprendizaje
- Expresión Dinámica: la expresión dinámica como proceso creativo de realización de la persona, desde una actividad motriz espontánea.

También formaban parte del *IV Curso de Verano* dos cursos que se celebraron durante el mes de septiembre en Madrid:

- Del 19 al 23 de septiembre: *Motivación y aprendizaje de la Lengua*, en el que participaron veintidós profesores.
- Del 10 al 14 de septiembre, en el Instituto Veritas: *Estudio Integrado de la Física y Química*. En él participaron veinticinco profesores de Bachillerato<sup>43</sup>.

Los objetivos de este *IV Curso de Verano* fueron: “facilitar un espacio abierto a la inquietud renovadora de muchos docentes de todo el ámbito nacional”, “facilitar una actualización científica en la especialidad de cada profesor, junto con su renovación didáctica” y “llegar a la vivencia de un clima de interacción y a la conciencia de realizar una tarea en común” (IEPS, 1979b).

Los cursos se podían organizar gracias a la colaboración con otras instituciones: ICES de distintas Universidades españolas, la Fundación Santa María, el Ministerio de Educación –desde la Subdirección de Perfeccionamiento del Profesorado–, y la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid. Para ciertos cursos, algún instituto también dejó sus aulas para que pudieran celebrarse<sup>44</sup>.

El precio de los cursos fue variando con el paso de los años. El curso sobre el *estudio integrado de la Física y Química* celebrado en Madrid en septiembre de 1979, de

---

<sup>43</sup> Este curso de Física y Química estaba relacionado con el Proyecto CIB, quedándose vinculados al proyecto los profesores que asistía. Se celebraron en Madrid debido a que requerían disponer de laboratorio y de material. En el apartado correspondiente al Proyecto CIB del presente trabajo se profundiza sobre estos cursos.

<sup>44</sup> Por ejemplo, para el XI Curso de Verano del IEPS el I.B. Conde Orgaz del Barrio de la Estrella de Madrid puso a disposición su centro para la realización de actividades del curso (IEPS, 1986 marzo-octubre).

cincuenta horas de duración, costó 3.500 pesetas; financiándose parte del mismo gracias a la Fundación Santa María. En el año 1984, un curso equivalente ya costaba 7500 pesetas, con un suplemento de 2.000 pesetas por material.

La matrícula para Seminarios parece que era más barata. Por ejemplo, 1.000 pesetas era el precio de seminarios mensuales de Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales sobre estudios del medio que tuvieron lugar de noviembre de 1980 hasta mayo de 1981.

Rufina Gutiérrez, miembro del IEPS y profesora de algunos cursos, destaca la motivación del profesorado de la época en España que tenía interés por asistir a los cursos, aunque tuvieran que pagar la matrícula ellos mismos<sup>45</sup>:

A nivel nacional el interés de los profesores por la renovación didáctica era tremendo y muy excepcional. Abundaban, al menos a mediados de los 70, los llamados “*Movimientos de Renovación Pedagógica*”. Los profesores pagaban la matrícula, los viajes, la estancia, lo pagaban todo [...]. Y venían “por amor al arte”. Cuando comentábamos esta realidad con nuestros colegas de otros países les parecía increíble. Pero el interés del profesorado en España en aquel tiempo era bastante común en todo el territorio nacional (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

No solo los profesores estaban motivados por asistir a los cursos del IEPS, sino que también salían contentos después de realizarlos:

Recuerdo una par de anécdotas simpáticas: En el año 84 u 85, fuimos a dar un curso a Badajoz. Al finalizar, se levanta un profesor y dice a todo el grupo: “*Tengo sesenta y cinco años, me voy a jubilar dentro de nada, he hecho cientos de cursos de formación de profesores [...] y nunca he oído nada parecido a esto*”. En otra ocasión, recuerdo que me acerqué a un profesor y le dije: “*Oye, X, llevas viniendo a nuestros cursos de Ciencias desde hace años. ¿No te cansas?*” Contestó: “*No. Vengo a que me sorprendáis*”. Comentarios de este tipo eran bastante frecuentes, y nos llenaban de satisfacción (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

La satisfacción y motivación no era exclusiva de los profesores que acudían como alumnos a los cursos, sino que también las sentían los miembros o colaboradores del IEPS que los desarrollaban como instructores:

---

<sup>45</sup> No obstante la Fundación Santa María y el MEC solían ayudar con parte de la matrícula.

Escribir es mortal, porque nunca sabes qué va a pasar con esto que has escrito, quién lo va a leer, cómo lo va a entender.... Pero [en] el contacto con los profesores tienes un *feedback* inmediato, que puede ser muy positivo o puede ser muy negativo. Nosotros teníamos la suerte de que era muy positivo; [...] normalmente, ellos se iban entusiasmados [...]. Pero nosotros nos quedábamos [también] súper contentos porque teníamos la impresión de que ellos aprendían, sobre todo, de que veían un modo nuevo, distinto, de trabajar; de que descubrían posibilidades intervenir en el aula que ellos no se imaginaban porque nunca lo habían visto. Esto nos aseguraba que lo que hacíamos merecía la pena, y nos mantenía la moral altísima (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

#### **4.6. SERVICIO DE DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOTECA DEL IEPS**

Desde el IEPS se consideraba fundamental compartir el conocimiento; por ello, pusieron a disposición del público su Biblioteca y crearon un servicio de Documentación<sup>46</sup>.

Se ha podido conocer que en el año 1976 el horario de la Biblioteca era por la mañana de 9:30 a 13:30 y de tarde desde las 16:00 hasta las 19:00. En el servicio de consulta directa de la Biblioteca el lector disponía ya en este año de:

- fichero organizado de autores
- fichero de materias según la Clasificación Decimal Universal (CDU)
- fichero de revistas ordenado por orden alfabético de las mismas
- fichero de revistas con los números a disposición (IEPS, 1976 noviembre).

En la Biblioteca era posible pedir préstamo de libros haciéndose un carnet gratuito. Aunque no se ha podido constatar si este préstamo existió desde su origen, sí se sabe que en los últimos años se podían conseguir hasta tres volúmenes semanalmente.

La Biblioteca en sus cuarenta años de existencia, al igual que el IEPS, ha cambiado de localización. No se ha podido verificar cuál era su ubicación inicial, pero sí que estuvo

---

<sup>46</sup> En julio 2015 se ha cerrado la Biblioteca Castroverde. En la actualidad –octubre 2015– se desconoce si se volverá a abrir ni qué va a ser de los fondos de la misma.

en la calle Vizconde de Matamala y en los últimos años en Somosaguas, compartiendo recinto con el Instituto Veritas<sup>47</sup>.

El *Servicio de Documentación* disponía de fotocopidora, gracias a la cual se facilitaba un servicio de reprografía para la difusión de artículos. Además, ofrecía orientación a los profesores y a toda persona interesada en temas educativos:

[La finalidad del servicio de información y documentación] es proporcionar orientación e información a Centros escolares, organismos o personas interesadas sobre temas y bibliografía relacionada con las Ciencias de la Educación y la Metodología y Didácticas especializadas (IEPS, 1976 noviembre).

En el *IEPS Informa*, a partir del número 13 que está publicado en 1981, se dedica una sección a la *Documentación*<sup>48</sup>. En ella se proporciona información sobre el servicio de la Biblioteca: sus últimos libros adquiridos, las revistas pedagógicas y didácticas de las que disponían y el horario –adelantado por la tarde media hora respecto al descrito previamente–.

En la década de los noventa los fondos bibliográficos de la Biblioteca Castroverde llegaron a superar los 26.000 volúmenes y la hemeroteca contaba con unas cien publicaciones periódicas nacionales y extranjeras (ver Anexo 2. Folletos sobre el IEPS

En los últimos años para actualizarse a la era digital se creó un blog de la Biblioteca cuya primera entrada está publicada en 2013. Las entradas de este blog son variadas: se ofrece información sobre las últimas adquisiciones, también se indican cuáles son las publicaciones del IEPS e incluso ofrecen en enlace de webs con recursos educativos<sup>49</sup>.

Gracias al blog se ha podido conocer que el horario de la Biblioteca pasó a ser exclusivamente de mañana y que su fondo alcanzó los 30.000 ejemplares de gran variedad y riqueza temática, dentro del ámbito educativo:

Está *especializada en Ciencias de la Educación y didácticas específicas*, cuenta con un amplio fondo de temática sociológica-cultural, de literatura infantil y juvenil. Los *fondos* de libros superan los 30.000 volúmenes, sus secciones más destacadas son: Historia y

---

<sup>47</sup> Parece que coincide con la localización del IEPS

<sup>48</sup> En los primeros números también aparecen referencia al servicio de documentación, pero es menos exhaustiva.

<sup>49</sup> Carmen Esther Zamora era la bibliotecaria y quien se encargó de este blog. Véase (<https://bibliotecastroverde.wordpress.com>. Consultado en octubre 2015

Filosofía de la Educación, Psicología y Sociología Educativa, Orientación, Formación del Profesorado, Currículo, Educación Diferenciada, Didáctica de la Lengua, de Matemáticas, de Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales, Historia, Filosofía de la Ciencia y Arte, además de *Materiales didácticos* para Educación Infantil, Primaria y Secundaria .

Del mismo modo, este blog ha permitido conocer el nombre de algunas revistas a las que ha estado suscrita la Biblioteca: *Alambique, Aula de Innovación Educativa, Bordón, Cuadernos de Pedagogía, Enseñanza de las Ciencias, Revista de Investigación Social, Iber, Infancia y Aprendizaje, Investigación y Ciencia, Monde Diplomatique, Nuevamérica, Organización y Gestión Educativa, Padres y Maestros, Revista de Educación, Revista Española de Pedagogía, Revista de Ciencias de la Educación, Revista de la Fundación Juan March, Educational Technology, International Journal of Science Education, Journal of Chemical Education, Cultura&Educación, Sal Terrae, Education, etc.*

En el blog también se ha definido la Biblioteca Castroverde como “*un recurso educativo facilitador de procesos de enseñanza-aprendizaje y de prácticas lectoras*”.

## 5. LIBROS EGB SOMOSAGUAS

En el capítulo anterior se ha descrito el IEPS como institución que apuesta por la renovación pedagógica y que tuvo su origen en el *Movimiento Somosaguas*, desarrollado durante la década de los sesenta del siglo XX como oposición a la enseñanza memorística predominante en el franquismo. Además, se ha apuntado que una de las estrategias del IEPS es la publicación de materiales curriculares que puedan emplear los alumnos y profesores en el aula.

Los libros *EGB Somoguas* son un ejemplo del *curriculum editado* por el IEPS. Estos materiales suponen un nexo entre el *Movimiento Somosaguas* y el *Proyecto CIB*. Por ello, en este capítulo se detallarán sus principios educativos, quiénes fueron sus autores y cómo eran los materiales que se publicaron. Finalmente se describirá cómo fue su aprobación desde el Ministerio de Educación.

### 5.1. PRINCIPIOS DEL PROYECTO EGB SOMOSAGUAS

La elaboración de los libros de *EGB Somosaguas* estuvo influida por la *Experiencia Somosaguas*: “El equipo que llevó a cabo este programa recoge las experiencias sobre enseñanza personalizada llevadas a cabo en la década de los 60 por el movimiento Somosaguas” (Serrano, 1975: 2).

El principal objetivo de los profesores de Ciencias que elaboraron *EGB Somosaguas* era: “ayudar a los alumnos a pensar, a trabajar, a obtener sus propias conclusiones, a colaborar, en resumen, a ayudarles a vivir en esta sociedad como hombres más libres, más críticos y más responsables” [se ha suprimido el subrayado] (Serrano, 1975: 2).

Estos materiales tenían como finalidad suponer un impulso innovador de la enseñanza en España, con la prudencia de evitar un cambio radical que sería inviable en este país:

Después de analizar diversas alternativas, y pensando qué sería lo más adecuado en relación con la realidad docente española [...] se decidió que el proyecto no podía significar ni un anclarse en la situación, para servir a los mercados editoriales, adaptándonos a una demanda tradicional, ni un salto en el vacío que supondría la máxima

renovación, ya que esto sólo sería útil para pequeños círculos de estudiosos, y no para a realidad viva de una escuela española necesitada de un impulso renovador (R. Gutiérrez et al., 1977: 20).

Serrano (1975) ha indicado como principios de *EGB Somosaguas*:

- El alumno como principal factor en el proceso de integración.
- Aprendizaje basado en el seguimiento del método científico.
- Educar por la ciencia<sup>50</sup>
- Desarrollar hábitos, fomentar actitudes, y dar visiones unitarias del Universo, más que acumular información.
- Presentar la ciencia vinculada al entorno socio-cultural del grupo al que va dirigido el aprendizaje y fomentar su creatividad e iniciativa.
- Proponer material para el trabajo experimental de fácil adquisición.
- Integración a partir de núcleos conceptuales básicos de la ciencia, que permiten presentar la Naturaleza con una visión unitaria.

*EGB Somosaguas* fue considerado por sus autores como un *proyecto de Ciencia Integrada*. Éstos afirmaron que “sería lamentable seguir planteando la enseñanza de las Ciencias en la EGB como un mero reflejo de cada una de las especialidades clásicas en que se ramifican en la Universidad para su estudio” (R. Gutiérrez et al., 1977: 18).

Para el desarrollo de la integración en *EGB Somosaguas*, se partieron de los núcleos conceptuales indicados en las orientaciones oficiales, en su opción A: la energía, la materia, los seres vivos, el medio ambiente y la noción de cambio<sup>51</sup>. El esquema conceptual finalmente consistió, junto a dichos núcleos, en destacar lo relativo al hombre, al universo y expresar el cambio bajo el concepto de interacción.

La integración fue pensada tanto horizontalmente –dentro del mismo nivel– como vertical –entre distintos niveles–. De esta manera, los seis núcleos se desarrollaron a lo largo de los ocho niveles de la EGB, relacionando cada núcleo con los demás a través del concepto de *interacción*. La utilización del método científico también se tuvo en cuenta en la integración y se daba importancia a la Historia de la Ciencia y a su repercusión en la sociedad (R. Gutiérrez et al., 1977; Serrano, 1975).

---

<sup>50</sup> Se señala que se ha empleado la expresión de Edgar Faure

<sup>51</sup> En las orientaciones oficiales, el MEC presenta dos opciones de programación. La elegida por el IEPS fue la “A”, que era la más novedosa.

Por otra parte, los autores han señalado que para la elaboración de *EGB Somosaguas* consideraron los avances que existían hasta el momento de psicología evolutiva. En especial, los principios de la psicología genética de Piaget y las teorías del aprendizaje de Bruner y Gagné (R. Gutiérrez et al., 1977).

Del mismo modo que *EGB Somosaguas* tuvo su origen en la *Experiencia Somosaguas*, el *Proyecto CIB* no puede entenderse sin tener en cuenta este trabajo y estudio que desarrolló el Departamento de Ciencias del IEPS en la elaboración de *EGB Somosaguas*:

[Al elaborar el Proyecto CIB] ya contábamos con el bagaje adquirido para elaborar el EGB Somosaguas. Habíamos estudiado teoría curricular, epistemología de la ciencia, historia de la ciencia, psicología del aprendizaje<sup>52</sup>. Fueron fundamentales Piaget, Bruner y Gagné, aunque también estudiamos las distintas propuestas de la línea conductista aplicada a la enseñanza, principalmente la de Skinner y sus “máquinas de enseñar”. Conocíamos mucho lo que se iba produciendo en torno al llamado “movimiento de reforma curricular”, comenzado en USA a finales de los 50 –inmediatamente después del “impacto Sputnik”–, que tuvo una influencia importantísima a nivel mundial –los célebres “curricula alfabéticos”, que ya, a estas alturas, estaban en nuestra biblioteca–; conocíamos lo más importante que se estaba haciendo de “ciencia integrada” a nivel internacional... Todo esto que fuimos aprendiendo en la elaboración del Somosaguas, lo volcamos, a otro nivel de maduración, en el Proyecto CIB (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

## 5.2. AUTORES DE EGB SOMOSAGUAS

El *equipo realizador* del proyecto *EGB Somosaguas*, correspondiente a la parte de Ciencias de la Naturaleza, estuvo formado por especialistas en las distintas disciplinas científicas: Química, Biología, Física y Geología (ver Tabla 1) que se pusieron en contacto con pedagogos y psicólogos del Departamento de Educación del IEPS y con profesores en ejercicio para perfilar los objetivos generales (ver Anexo 5. Detalles de los libros EGB Somosaguas

---

<sup>52</sup> Véase este respecto su publicación: Gutiérrez, R., Serrano, T., y Lorente, P. (1981). *Ciencias de la Naturaleza: Hacia una nueva didáctica*. Madrid: Narcea.

**Tabla 1.** Autores de EGB Somosaguas, Ciencias

ESPECIALIDAD	TITULACIÓN <sup>53</sup>	AUTOR
Química	Licenciatura	C. Galparsoro Labayen
	Doctorado	L. Ballester Reventós A. Santos Macías
Física	Licenciatura	R. Gutiérrez Goncet J.M <sup>a</sup> . Fernández López I. Mellado Giménez
Biología	Licenciatura	T. Serrano Gisbert M. Codoni Obregón P. Lorente Guadalix
Geología	Doctorado	M. Ayllón Ramos

Fuente: Elaboración propia a partir de (R. Gutiérrez et al., 1977: 23)

Entre los autores de los textos de *EGB Somosaguas* se encuentran algunos que posteriormente elaborarían el *Proyecto CIB*: Amelia Santos, Rufina Gutiérrez, Teresa Serrano y José María Fernández.

En los tres primeros niveles –correspondientes a los textos de Barquero– con el fin de lograr la globalización, las unidades fueron también trabajadas con los Departamentos de Lengua, Matemáticas, Ciencias Sociales, Expresión Plástica y Dinámica. Tomando estos objetivos generales, el grupo de especialistas determinó los objetivos específicos y contenidos concretos. Cada especialista confeccionó unidades correspondientes que fueron estudiadas y discutidas en reuniones por todos los componentes del equipo. Finalmente, las unidades revisadas se entregaron a los profesores para su experimentación (R. Gutiérrez et al., 1977).

---

<sup>53</sup> Hace referencia a la titulación en el momento de elaboración de *EGB Somosaguas*

### 5.3. MATERIALES PUBLICADOS DE EGB SOMOSAGUAS

Del proyecto *EGB Somosaguas* se publicaron libros para los alumnos y guías del profesor por cada nivel de EGB; se cubría de este modo la etapa escolar obligatoria previa al Bachillerato.

En la contraportada de los libros de *Barquero* se describe qué aportan estos materiales, elaborados a raíz de la Reforma Educativa de 1970 (IEPS, 1976, 1977a, 1977b). Entre los aspectos señalados, destacan algunos que ya habían sido trabajados en el *Movimiento Somosaguas*:

- Instrumento *globalizado*, ya que cada unidad está tratada desde el ángulo de la experiencia y de cada una de las expresiones.
- Responde a una *enseñanza personalizada* en su doble aspecto de individualización y socialización.
- Respeta los principios de una pedagogía activa.
- Sigue el *proceso de aprendizaje* en el niño.
- Selecciona núcleos de experiencia que responden a situaciones interesantes en la vida de los niños.
- Los *instrumentos de motivación* que presenta: actividades de experiencia, observación dirigida y narración sobre la lámina, ambientación de la clase... son índice del lugar que a ésta se le concede en toda la tarea educativa.
- El sistema de trabajo que propone, invita constantemente a la *relación personal*: profesor-alumno, alumno-alumno, así como al trabajo en grupo.

Del mismo modo, se ofrecieron las características innovadoras de estos libros, contraponiéndose al libro de texto tradicional:

- Constituye un elemento que promueve esquemas de progreso, “situaciones de avance”, hacia nuevas formas metodológicas que contemplan el libro escolar en el conjunto sistemático de los recursos de aprendizaje.
- Ofrece una imagen del libro del alumno coherente con las nuevas exigencias de la educación actual, lejos de una concepción ya superada de los tradicionales libros de “texto”.
- Sugiere indicaciones para la evaluación continua.

- Constituye un recurso didáctico básico al servicio de un sistema educativo coherente.

Los libros Barquero son considerados “instrumentos didácticos al servicio del alumno y del profesor”. Destaca el papel activo que se les da a ambos:

- Impulsa [al alumno] a averiguar datos, observar cosas, experimentar, pensar por sí mismo, interpretar hechos. [...].
- Impulsa [al profesor] a crear, ya que se ve obligado a quitar, añadir o sustituir cualquiera de los tópicos que aparecen en el texto por otros más cercanos a la experiencia y expresión de los niños con los que concretamente trabaja.

Una de las principales características de los libros *Barquero* es que en ellos se estima importante el desarrollo de diferentes experiencias y expresiones en el aprendizaje del alumno. Éstas se indican con colores y símbolos:

En la confección de *Barquero* se ha considerado, ya desde este primer año, que hoy más que la cultura objetivamente, se valora a la persona cultivada, portadora de una capacidad de expresarse con madurez, dialogando desde la realidad misma, con los acontecimientos y con los otros hombres. Por consiguiente, cada unidad de trabajo está tratada globalmente desde el ángulo de la experiencia y desde cada una de las expresiones. Los apartados que dirigen las actividades van marcados con un símbolo y con un color diferente para cada tipo [se ha cambiado negrita por cursiva] (I. Gutiérrez, 1976: 7).

Esta concepción de la enseñanza y aprendizaje la denominaron “didáctica de la expresión” y “didáctica de la experiencia”<sup>54</sup>. Entre las primeras se incluyeron la *experiencia de la Naturaleza*, la *experiencia social* y la *experiencia religiosa*. En cuanto a las segundas, consideraron la *expresión matemática*, la *expresión verbal*, la *expresión plástica* y la *expresión dinámica* para el primer curso. En los dos cursos siguientes se incluyeron la *expresión dramática* y *expresión musical* (ver figura 6)<sup>55</sup>.

A partir de 4ºEGB los libros se comienzan a especializar. En 4º y 5º las Ciencias Naturales se incluyen junto a las Ciencias Sociales en “*Experiencia Social y Natural*”. En 6º, 7º y 8º ya se dividen en “Ciencias de la Naturaleza” y “Ciencias Sociales”.

---

<sup>55</sup> Estas didácticas se podrían considerar precursoras de una enseñanza por competencias o incluso enmarcar dentro del desarrollo de las inteligencias múltiples de la actualidad.

**Figura 6.** Experiencias y expresiones en EGB Somosaguas



En referencia a las Ciencias Naturales, los libros para el alumno fueron concebidos como guías básicas de trabajo que le llevan a “deducir conclusiones y a elaborar con sus propias palabras el *producto* científico –contenido- siguiendo en la medida de lo posible el *proceso* –método- científico” (R. Gutiérrez et al., 1977: 23). Se planteaban las secuencias de aprendizaje con una metodología de “descubrimiento guiado” añadiendo síntesis de contenidos para cubrir el programa propuesto<sup>56</sup>.

En las guías del profesor se pueden encontrar indicaciones sobre el desarrollo conceptual del tema tratado, se prevén los problemas prácticos que pueden presentarse durante el transcurso del trabajo experimental del alumnado y se resuelven cuestiones planteadas. También se proponen actividades complementarias y se explicita una bibliografía.

En la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, promovida desde los distintos libros de EGB Somosaguas, es fundamental la experimentación del alumnado (ver figuras 7, 8 y 9). En estos libros también se da importancia a la Historia de la Ciencia (ver figura 10) y a problemas de carácter social donde se pueda implicar la Ciencia (ver figura 11).

<sup>56</sup>La síntesis de contenidos las incluyen al tener en cuenta lo poco que se ha trabajado con la metodología de “descubrimiento guiado” en el contexto español. Véase Gutiérrez et al. (1977: 24-25)

**Figura 7.** Experimentación en el libro de Barquero I (pág.95)

cómo son las cosas 2

### Conozco las cosas haciendo experimentos: ¿cómo son?

- Reune una piedra, un trozo de madera, un trozo de corcho, otro de tiza, de plastilina, de cera. Deben ser aproximadamente del mismo tamaño.
- Cógelas en la mano, una a una, y di **cuál pesa más**.
- Colócalas en orden, según el peso.

- Busca un cubo de agua. Mete en él el trozo de piedra y el trozo de corcho.
- ¿Cuál se va al fondo?
- ¿Cuál flota?
- ¿Cuál es más pesado?



The illustration shows a child with dark hair and a green shirt looking into a glass jar filled with water. A piece of wood and a piece of cork are floating on the water's surface. The jar sits on a wooden table, and a small black object is on the table next to it.

**Figura 8.** Experimentación en el libro de Barquero II (pág. 161)



The diagram shows a battery labeled 'PILA' connected by two wires to a light bulb. The light bulb is shown with rays of light, indicating it is turned on.

► Coge una pila, dos cables y una bombilla de linterna.  
Unelos, como ves en el dibujo.  
La pila enciende la luz.

**La pila tiene energía eléctrica.**

¿De todos los experimentos que has hecho hasta ahora cuál te ha gustado más?  
► Dibújalo en una hoja y escribe cómo te ha resultado.

Figura 9. Experimentación en 7º EGB Somosaguas (pág.21)

Las gomas de caucho se deterioran con facilidad y son poco sensibles para pequeñas variaciones de fuerzas. Para medir fuerzas se utilizan comúnmente los resortes en espiral.

- Con una espiral de un cuaderno, comprueba la ley de Hooke, haciendo una representación gráfica. En uno de los ejes representarás las fuerzas, en N. En el otro, los alargamientos, en cm.

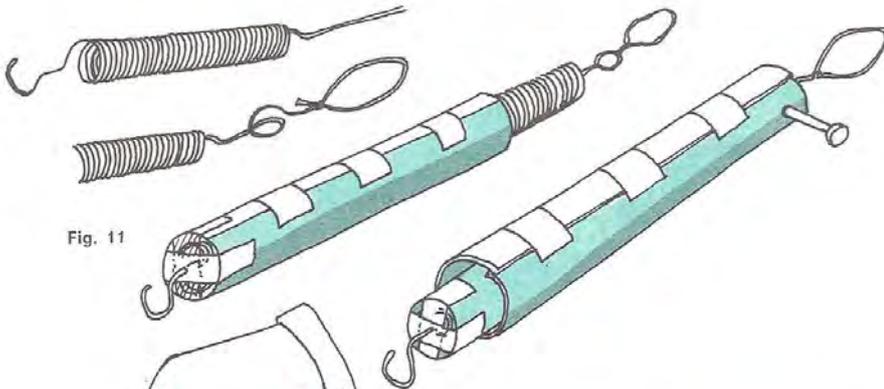


Fig. 11

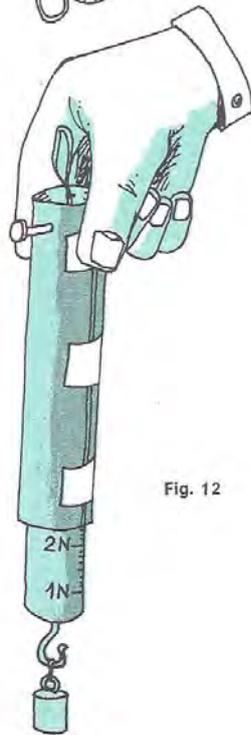


Fig. 12

#### COMO SE FABRICA UN DINAMOMETRO

Los aparatos que se utilizan para medir fuerzas con resortes se llaman **dinamómetros**. Ya los manejaste el curso pasado.

- Fabrica un dinamómetro. Para ello utiliza una espiral de cuaderno, una cartulina y un clavo.

Haz un arrollamiento pequeño en el resorte, para meter el clavo, como ves en el dibujo.

Haz un tubo de cartulina, de diámetro un poco mayor que el del resorte y únala a la última vuelta de espiral con cinta adhesiva.

Introduce todo dentro de un tubo de mayor diámetro y sujeta todo por la parte de arriba, utilizando el clavo.

- Utilizando masas conocidas, ejerce sobre el resorte fuerzas de 1 N, de 2 N, etc., y señala en el tubo interior los alargamientos correspondientes. Ya tienes **calibrado** el dinamómetro.

Figura 10. Historia de la Ciencia en 8º EGB Somosaguas (pág. 52)

En esta época se había descubierto ya el teléfono y la telegrafía por hilos, que son dos maneras de transmitir mensajes por medio de corrientes eléctricas. Pero esta transmisión presentaba muchas dificultades técnicas, por tener que hacerse a través de un enorme tendido de cables, y sobre todo porque era prácticamente imposible conseguir esa transmisión a través de los océanos. Entonces se pensó en transmitir esos mensajes a través de ondas electromagnéticas, con lo cual todas esas dificultades desaparecían.

Los primeros intentos de transmitir mensajes hablados a través de las ondas electromagnéticas los inició Marconi. En 1896, a bordo de un barco logró transmitir un mensaje por radio hasta la costa.

Posteriormente se logró transmitir a través de ondas electromagnéticas no sólo sonidos, sino también imágenes. Fueron los comienzos de la televisión.

➤ Piensa y escribe sobre los trabajos de Faraday, Maxwell y Hertz.

¿Crees que podían tener ellos o sus contemporáneos una visión clara del alcance y las aplicaciones de sus descubrimientos?

¿Y Marconi? ¿Crees que pensaba en la radio cuando trabajaba en los primeros intentos de mandar señales a distancia?

En el progreso de la ciencia y de la técnica pueden distinguirse claramente dos aspectos importantes. Uno es lo que se llama **investigación básica**, que se interesa más por el descubrimiento y el estudio científico en sí. En cambio, el otro aspecto —**la investigación aplicada** o investigación técnica— se ocupa más de cómo desarrollar aquello que puede reportar una utilidad práctica y un beneficio.



HEINRICH HERTZ  
(1857 - 1894)

➤ Di qué tipo de investigación hicieron Faraday, Maxwell y Marconi.

¿Podría Marconi haber realizado sus descubrimientos sin la base de los trabajos anteriores a él?

### PIENSA...

➤ ¿Crees que la investigación básica es necesaria para un país?

¿Y la investigación aplicada?

¿Puede un país sin investigación tener su propio desarrollo técnico e industrial?

➤ Existen otros muchos descubrimientos científicos que han dado lugar a gran cantidad de aplicaciones técnicas e industriales. Elige uno de ellos y haz un trabajo sobre él, señalando sus aspectos de investigación básica y de investigación aplicada o técnica. Puedes elegir un ejemplo en el campo de la biología o la medicina.

**Figura 11.** Ejemplo de humanización de la Ciencia en 6° EGB Somosaguas (pág. 163)



**con la ayuda de la ciencia y la técnica, esta tierra ha llegado a producir estas cosechas.**

En 1971, el Premio Nobel de la Paz fue concedido al científico Norman E. Borlaug por sus trabajos orientados a obtener semillas de maíz y trigo de gran rendimiento para sembrarlas en zonas en las cuales estos cultivos rendían poco. Las plantas que crecen de estas semillas son más resistentes que las normales a las enfermedades y plagas, y las cosechas que se obtienen son mucho más abundantes.

Todos estos resultados se han llamado «la revolución verde» y han sido experimentados en países como Méjico, India y Pakistán, obteniendo un gran aumento en la producción de estos alimentos.

Pero no es suficiente que los científicos investiguen y obtengan datos y materiales; son necesarias personas que piensen y realicen buenos planes para aplicar estos descubrimientos.

Además se necesitan equipos de investigadores que conozcan bien el país, sus necesidades y sus posibilidades, y dediquen su trabajo a mejorar la situación. Esto requiere tiempo, y el problema del hambre es tan angustiante en algunos países que tienen que buscar soluciones más rápidas.

**La ciencia puede ser una gran ayuda para alimentar a la humanidad, pero sólo si se hace de este objetivo una de sus principales metas.**

#### 5.4. APROBACIÓN DE LOS LIBROS EGB SOMOSAGUAS POR EL MEC

Los libros de *EGB Somosaguas* fueron publicados por la editorial Narcea y se presentaron para su aprobación al Ministerio de Educación y Ciencia (MEC).

La aprobación de estos libros fue aceptada, aunque algunos de ellos en un principio habían sido denegados. Rufina Gutiérrez ha aportado información sobre el intento de aprobación de estos manuales escolares por parte de los autores:

Los libros se presentaban al MEC cada año para su aprobación. Los informes correspondientes se hacían llegar a la Editorial, que era quien pedía la aprobación, antes de imprimirlos. Alguno de ellos fue rechazado, pues, según el criterio de los evaluadores oficiales, no respondían al programa oficial. Esto planteaba un grave conflicto, ya que el Proyecto como tal ya estaba publicado en la mayoría de sus niveles (de primero a sexto, creo recordar). El problema fundamental del evaluador parecía ser que no se seguía la secuencia de contenidos que se indicaba en las orientaciones oficiales (aparecían así en los textos oficiales, como meras “orientaciones”). Entonces decidimos recurrir el veredicto. Preparamos una secuencia en paralelo de TODOS los contenidos de los programas oficiales y de TODOS los contenidos del Proyecto, de primero a octavo, poniendo de manifiesto que en éste último se cubrían TODOS los contenidos, pero alterando el orden de aparición de los mismos. Argumentamos, además con la recomendación de los documentos oficiales de hacer integración de materias, siempre que fuera posible, etc. Creo recordar que también llevamos bibliografía internacional sobre el tema. Llegamos incluso a insinuar que recurriríamos “oficialmente” si no nos lo aprobaban. Y nos lo aprobaron (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Por ejemplo uno de los libros inicialmente rechazados fue el de 4ºEGB de Experiencias Social y de la Naturaleza<sup>57</sup>. Para este libro desde el ICEUM<sup>58</sup> se había redactado un informe, con fecha de 30 de octubre de 1974 donde se valoraba positivamente y se proponía su aprobación:

El contenido, estructura y desarrollo de este libro presenta una originalidad plenamente acertada, de suerte se trata de una obra de indudable interés didáctico, que demuestra la experiencia docente de los autores [...].

---

<sup>57</sup> La solicitud de aprobación por parte de la Editorial Narcea es del día 18 de septiembre de 1974.

<sup>58</sup> Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid. El documento está firmado por Carmen Martín Barrientos como Jefe de División de Orientación.

Así, pues, se trata de un excelente texto de consulta y trabajo, con un contenido y un desarrollo metodológico muy actuales, que patentizan el espíritu de una buena experimentación didáctica con matices innovadores<sup>59</sup>.

En el informe también se hace referencia a la variación por parte de los autores de las unidades temáticas propuestas oficialmente. Se considera esta modificación adecuada, pero se sugiere que deberían detallar en determinados temas:

Estas opciones [de unidades temáticas propuestas para el 4º nivel de EGB], según las normas metodológicas oficiales, tienen carácter meramente indicativo, “no excluyentes a otras posibles”, y a este criterio han seguido los autores en la programación peculiar de este texto. Respetando por esta razón el criterio de programación de los autores, el texto ganaría en coherencia y contenido científico si en futuras ediciones se incluyeran algunos otros tópicos de las opciones A) y B) de las Orientaciones Oficiales.

Sin embargo, en otro informe de la Delegación Nacional de la Juventud<sup>60</sup>, del 13 de febrero de 1975, se propone su denegación porque “el libro se caracteriza por una total asepsia en materia de educación política”<sup>61</sup>.

El 18 de noviembre de 1975, desde la Dirección General de Ordenación Educativa, Servicios de Planes y Programas del MEC, se adjunta a la Editorial Narcea una relación de observaciones sobre el libro para que se realicen las correspondientes modificaciones para que pueda ser aprobado. Estas observaciones corresponden a aspectos puntuales de los temas. El 26 de marzo de 1976 la Editorial Narcea presenta las modificaciones solicitadas por el MEC. Finalmente, el 30 de marzo de 1976 el MEC aprueba la utilización del libro<sup>62</sup>.

La aprobación del libro de 7º EGB, que se había presentado al MEC en julio de 1973, también fue denegada. Sin embargo, en diciembre del mismo año, en un informe de ICEUM, se afirmaba que podía aprobarse el libro<sup>63</sup>. Se explicaba que éste: “responde a

---

<sup>59</sup> ACME/0.5.05//Caja 61892. Informe de valoración del libro de texto de 4º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. (ICEUM, 1974, 30 de octubre)

<sup>60</sup> Institución perteneciente al Movimiento Nacional; dirigida por miembros de Falange Española de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista (Fe de las JONS). Este informe parece que se refiere a la parte de Ciencias Sociales, porque en los informes de los libros que son de Ciencias Naturales exclusivamente no se han encontrado evaluaciones desde esta delegación.

<sup>61</sup> ACME/0.5.05//Caja 61892. Informe de valoración del libro de texto de 4º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. (Delegación Nacional de la Juventud, 1975, 13 de febrero)

<sup>62</sup> Nótese que en el proceso desde la solicitud hasta la final aprobación ha muerto Franco el 20 de noviembre de 1975.

<sup>63</sup> En esta ocasión el informe del ICEUM está firmado por Arturo de la Orden

una elaboración muy cuidada, donde a través de un método principalmente práctico que se complementa con el método histórico, se tiende a desarrollar en el alumno sus dotes intelectivas, adquiriendo a la vez nuevos conocimientos”<sup>64</sup>. En el mismo informe se indican algunas erratas del libro y se destacan los siguientes aspectos positivos:

- Se omiten cálculos matemáticos complicados y la exposición de leyes y principios con lacónicas y frías definiciones memorísticas.
- Se subraya la continua reformación de las ciencias, debido a la validez relativa de todas las leyes por la limitación humana de conocer todos los aspectos en el estudio de fenómenos. Motivo por el cual, se exhorta al discente a ser cuidadoso en sus medidas y observaciones.
- Se proponen trabajos en equipo.
- Existe preocupación general por recordar temas ya estudiados; enlazándose ideas anteriormente adquiridas con las recién estudiadas.
- Intercalación de breves biografías de hombres de ciencia.
- Se resalta como novedad motivadora y didáctica que las últimas páginas presenten fotografías para que el alumno recorte y pegue en la lección correspondiente.

A pesar de este informe favorable hacia el libro, en julio de 1975 desde el MEC se estima que no se autoriza su utilización por no tratar temas fundamentales:

Se trata de un excelente libro con un desarrollo eminentemente práctico de las ciencias de la naturaleza, con clara exposición y dibujos esquemáticos, muy didácticos.

No obstante, presenta profundas diferencias con los contenidos marcados para este nivel en las Orientaciones Pedagógicas dadas por el Ministerio para la Educación General Básica, omitiendo temas tan fundamentales como, por ejemplo “la luz.”

Esta discrepancia es la razón fundamental por la que, con independencia de lo señalado en el primer párrafo, no procede autorizar este libro para su utilización en los centros de E.G.B<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> ACME/0.5.05//Caja 61922. Informe de valoración del libro de texto de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. (ICEUM, 1973, 11 de diciembre)

<sup>65</sup> ACME/0.5.05//Caja 61922. Informe de no autorización del libro de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. Nº de Registro 1491. (Dirección General de Ordenación Educativa del MEC, 1975, 23 de julio)

La decisión de denegar el libro no fue sencilla. Entre los documentos de archivo sobre su denegación, se han encontrado algunos escritos a mano con varias opiniones desde el MEC sobre la valoración del libro<sup>66</sup>. En uno de ellos se indicó: “Ver también otros textos de EGB-Somosaguas (6º y 8º) para saber si entre sí son coherentes y han repartido los contenidos de modo diferente pero abarcándolo todo”<sup>67</sup>.

Si se hubiera realizado dicha comprobación, el libro de 7º EGB sí podría haber sido aprobado porque el de 6º incluye el tema de “la luz”. Aunque no se ha encontrado documentos oficiales sobre si este libro fue finalmente aprobado, por el testimonio oral de Rufina desarrollado previamente, parece que así fue.

---

<sup>66</sup> Se aprecian las diferencias en caligrafía y en un apartado aparece indicado “opinión de Antonio”.

<sup>67</sup> ACME/0.5.05//Caja 61922. Valoraciones del libro de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea para su informe de autorización o denegación. Nº de Registro 1491. (MEC, sin fecha)

## 6. EL PROYECTO CIB

Una vez conocidos el contexto internacional, nacional e institucional así como el proyecto que desarrolló el IEPS previamente al *Proyecto CIB* –la elaboración de los libros *EGB Somosaguas*- es posible adentrar en el estudio del Proyecto con una mayor comprensión.

En primer lugar se describe el proceso de elaboración del Proyecto CIB desde su origen en 1975, el cual permite a su vez definir qué es. Se detalla información sobre sus autores y sobre los proyectos internacionales que se consultaron para su creación. También se estudian cuáles son sus principios didácticos y cómo se realizó la integración de las disciplinas científicas.

A continuación, se estudian los materiales publicados del *Proyecto CIB* tanto para el nivel común de 2º BUP como para el nivel optativo de 3º BUP; aunque con mayor detalle del primero que se pone de ejemplo para conocer el tipo de actividades. Estos materiales se comparan con un libro tradicional publicado por Bruño. También se explica cómo fue el intento de aprobación de estos libros por parte del MEC y su difusión. Por último, se explican algunos motivos que supusieron el fin de este proyecto.

### 6.1. ¿QUÉ ES EL PROYECTO CIB?

El proyecto *Ciencia Integrada para Bachillerato* (CIB) del IEPS surge en el año 1975 cuando el Departamento de Ciencias de la Naturaleza de dicha institución terminó la elaboración del proyecto para la enseñanza integrada de las ciencias para EGB; este año coincide precisamente con la publicación de la orden ministerial que reguló las enseñanzas del Bachillerato, dentro de la Ley General de Educación de 1970 –BOE de 18 de abril de 1975–.

[Cuando terminamos el EGB Somosaguas] nos planteamos hacer un nuevo proyecto para Bachillerato. Queríamos hacer algo nuevo, un proyecto en el que se volcara toda la experiencia y todo el conocimiento que habíamos ido acumulando en los años anteriores.

Estábamos mucho más preparados que cuando comenzamos el EGB Somosaguas. Era una gran oportunidad. La temática era totalmente nueva, y también lo fueron los ejes de integración (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

La elaboración del Proyecto CIB comienza con el nivel de segundo de BUP –de carácter obligatorio para todos los alumnos–<sup>68</sup>. Se realizó en un proceso que duró hasta 1978. En estos años tienen lugar sesiones de estudio y debate de un *Seminario Didáctico* a las que asistieron “unos cincuenta profesores de diversas provincias españolas, especialistas en Física, Química, Biología y Geología procedentes de centros de Bachillerato oficiales y privados” (R. Gutiérrez et al., 1979: 10).

El *Seminario Didáctico* consistía en un grupo de trabajo que se reunía para informarse sobre investigaciones educativas a nivel internacional y las posibilidades de renovación en el ámbito nacional. En estas reuniones se discutía sobre si era factible o no el planteamiento del Proyecto para la enseñanza de las Ciencias en el contexto español.

Rufina Gutiérrez ha aclarado cómo consiguieron que profesores que no pertenecían al IEPS colaboraran con el proyecto a partir de su participación en el *Seminario Didáctico* y en los *Cursos de Verano*:

Teníamos una base de datos magnífica, hecha con los datos de los profesores que venían a nuestros cursos, que se utilizaba normalmente para enviarles información de las actividades del IEPS. Cuando pensamos en el nuevo proyecto, enviamos una circular en la que dábamos cuenta de lo que proyectábamos hacer e invitándoles a colaborar. Se apuntaron unos 50 profesores de Bachillerato de distintas ciudades y centros, provenientes de toda España. Con ellos empezamos un Seminario, que convocamos una o dos veces por trimestre (no recuerdo exactamente). En el verano, hacíamos sesiones intensivas. Cuando tuvimos algunos temas elaborados, convocamos Cursos de Verano, con convocatoria más amplia, a la que asistían profesores que no habían intervenido en el Seminario. Estos cursos eran orientados por las personas que habían asistido al Seminario y que estaban entrañados con el proyecto (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

---

<sup>68</sup> La Editorial Narcea también elaboró un libro de Integración de las Ciencias de la Naturaleza para 1º BUP. Sin embargo, sus autoras, Ana Jesús Hernández y María José Gómez Miranda, no eran del equipo del IEPS. Este libro fue denegado por el MEC.

En las primeras sesiones del *Seminario Didáctico* se decidió realizar programaciones integradas del currículo para el nivel de Bachillerato de las distintas disciplinas científicas; pero, teniendo en cuenta la situación real de los centros y el condicionamiento legal, concluyeron que era conveniente “que el material que se elaborase abarcara en programaciones concretas diferentes, por una parte, la Física y la Química y, por otra, la Biología y Geología, respondiendo ambas a las líneas generales de integración enunciadas en el Proyecto” (R. Gutiérrez et al., 1979: 10).

A partir de esta decisión las sesiones del *Seminario* tuvieron doble carácter. Por una parte, había sesiones *generales* donde se estudiaban y debatían cuestiones sobre el proyecto en global. Por otra parte, existían *comisiones* de Física-Química y Biología-Geología para estudiar y debatir cómo aplicar los principios generales del proyecto a las programaciones concretas.

Rufina Gutiérrez ha detallado cómo se trabajó en la elaboración del *Proyecto CIB* desde el *Seminario Didáctico*:

Cuando nosotros tuvimos maduro qué queríamos y ya teníamos algunos temas redactados que ejemplificaba nuestra intención, entonces se convoca el Seminario [...]. Nosotros, actuábamos como expertos, proponiendo y fundamentando nuestra propuesta. No podíamos permitirnos el lujo de empezar en cero [...], teníamos que partir de lo que ya sabíamos [...].

En el Seminario, [...] el método de trabajo era que los que estábamos en el IEPS preparábamos un tema. Ese tema se distribuía a los que iban a venir al Seminario. El objeto del Seminario era discutir esos temas. Una vez discutidos, se reelaboraban, si era necesario, y se les daba a los profesores para que los experimentaran en sus aulas. Estos profesores hacían una criba de qué les iba bien, qué les iba mal, qué era muy elevado, qué era de bajo nivel, qué experiencia era fácil de hacer tal y como se planteaba o si ellos sabían que había otro modo de hacer lo mismo con un material más sencillo, etc. Con todo esto, venían otra vez al Seminario y nos contaban su experiencia. Con los datos obtenidos, se corregía lo que veíamos entre todos que era necesario, se volvía a rehacer el tema entero (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

La experimentación en las aulas del *Proyecto CIB*, llevada a cabo por profesores que asistían al *Seminario*, es considerada como la “base indispensable que asegura la adecuación de los mismos al nivel de Bachillerato que deseamos” (Fernández Valdés y

Usabiaga, 1979: 24). Esta experimentación supone un enriquecimiento del proyecto, al tener en cuenta las opiniones de los profesores para su mejora, previa publicación definitiva.

Los centros donde se experimentó el *Proyecto CIB* de Física y Química fueron tanto oficiales como privados y pertenecían a distintas localidades (ver Tabla 3. **Equipo experimentador del Proyecto CIB para 2º BUP**

Previamente a la experimentación, ya se había investigado la situación real de los alumnos que iniciaban BUP a partir del estudio de los niveles psico-evolutivos de esas edades y de una encuesta realizada a los mismos, junto con el estudio de las corrientes en Didáctica de las Ciencias predominantes en aquella época.

Del mismo modo, para recoger datos de la experimentación en los centros se elaboraron cuestionarios que fueron entregados a profesores y alumnos (ver Anexo 6. Cuestionario). Los resultados de las encuestas y la observación directa de cada profesor fueron la base para la discusión y reelaboración de los temas.

En todo momento el alumnado conocía que participaba en la experimentación de un proyecto y cuál era la finalidad de la misma, lo cual les motivaba:

A los chicos se les informaba de que esto formaba parte de una experiencia que se iba a publicar. Esto les resultó muy motivador, y mostraban mucho interés en informar. Les parecía –y así era– que lo que ellos hacían era muy importante, que se iba a publicar y que iba a servir a otros chicos lo que ellos dijeran (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Las autoras del Proyecto CIB, Mercedes Fernández Valdés y Carmen Usabiaga (1979) han señalado que el IEPS pudo desarrollar un proyecto propio planteado desde el *Seminario Didáctico* con la finalidad de contribuir a la renovación e innovación didáctica y educativa en el Bachillerato a través de la renovación y actualización didáctica del profesorado y la creación de instrumentos renovadores.

En definitiva, teniendo en cuenta el completo proceso de elaboración del Proyecto CIB y los objetivos del mismo, éste se puede considerar un *proyecto curricular*, entendido como instrumento de renovación pedagógica dentro del concepto definido por algunos autores que investigan sobre el *currículum* como Gimeno Sacristán y Torres Santomé.

## 6.2. LOS AUTORES DEL PROYECTO CIB

Entre los protagonistas que elaboraron el *Proyecto CIB* se han diferenciado los siguientes en función a su papel desarrollado: *director del proyecto, asesores didácticos, equipo realizador y equipo experimentador*.

La directora del proyecto fue Amelia Santos Macías, doctora en Ciencias Químicas, quien además de colaborar en el Departamento de Ciencias de la Naturaleza del IEPS fue investigadora del CSIC y profesora de Química Inorgánica en la Universidad Complutense de Madrid.

Amelia Santos era una gran interesada por la Didáctica de las Ciencias, incluso antes de que empezara el IEPS. Ella fue la traductora de la versión castellana del Proyecto Nuffield de Ciencia Combinada que se publicó por la editorial Reverté en 1974<sup>69</sup>. En palabras de Rufina Gutiérrez, fue la mentora del Departamento de Ciencias del IEPS y del Proyecto CIB:

Amelia Santos era nuestra referencia porque, entre otras cosas, ella conocía los fondos bibliográficos, que eran ya muy abundantes cuando nosotras llegamos al IEPS, porque ella misma los había generado. Sabía inglés, francés, alemán,... Siempre que teníamos alguna duda, acudíamos a ella. Más adelante, cuando nos sentíamos más preparadas, siempre conservó para nosotras el papel de mentora del Departamento de Ciencias y del Proyecto CIB.

En las otras áreas pasaba lo mismo; también había grandes mentoras que eran las que impulsaban a las que llegábamos al IEPS, más jóvenes y más ignorantes, sin tener idea de nada. En mi caso, cuando yo llegué, el pensamiento estaba ya muy hecho. Las que llegábamos nuevas aprendimos mucho de estas personas (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Las *asesoras didácticas* del proyecto fueron María Teresa Serrano y Rufina Gutiérrez Goncet. Ellas, exceptuando a Amelia Santos, eran las que llevaban más años en el IEPS:

---

<sup>69</sup> El Proyecto Ciencia Combinada de Nuffield, según ha indicado Rufina Gutiérrez, influyó sobre todo en la elaboración de EGB Somosaguas, pues era para niveles inferiores que los del Bachillerato, aunque para el Proyecto CIB sí interesó su formato modular.

Las que llevábamos más tiempo de todos los que aparecen como equipo realizador éramos nosotras dos. Estuvimos en la elaboración todo el Proyecto EGB Somosaguas. En este sentido, teníamos más experiencia que los otros y por eso aparecemos como asesores didácticos. En cuanto al trabajo a realizar, todos teníamos las mismas funciones (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Rufina Gutiérrez fue la *asesora didáctica* del proyecto en la parte de Física y Química debido a su formación en la Licenciatura en Ciencias Físicas. María Teresa Serrano, licenciada en Biología, era quien se encargaba de asesorar en la parte del proyecto de Biología y Geología. Sin embargo, aunque se trabajaron en el Seminario y experimentaron algunos temas de Biología y Geología, los materiales de esta especialidad no llegaron a publicarse<sup>70</sup>.

Por el contrario, el Proyecto CIB de Física y Química sí se llegó a publicar. El *equipo realizador* era el que se encargaba de elaborar los temas. En la elaboración del proyecto cada uno de ellos se dedicó a redactar uno o dos temas, aunque todos fueron sometidos a discusión por todo el equipo.

Amelia Santos y Rufina Gutiérrez vuelven a aparecer nombradas como parte de este *equipo realizador* para el nivel de 2º BUP de Física y Química, junto a José María Fernández López, Mercedes Fernández Valdés, Milagros Zotes Fernández, Carmen Usabiaga Bernal y Loreto Ballester Reventós. La mayor parte de las personas que formaban parte de este equipo eran mujeres y tenían la especialidad en Ciencias Químicas (ver tabla 2):

**Tabla 2.** Autores del Proyecto CIB para 2ºBUP

ESPECIALIDAD	TITULACIÓN	AUTOR
Química	Licenciatura	Mercedes Fernández Valdés Carmen Usabiaga Bernal Milagros Zotes Fernández
	Doctorado	Amelia Santos Macías Loreto Ballester Reventós
Física	Licenciatura	José María Fernández López Rufina Gutiérrez Goncet

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández Valdés y Usabiaga (1979: 23)

<sup>70</sup> Teresa Serrano viajó a Boston para realizar el Máster en Didáctica de las Ciencias durante estos años. Esta falta de liderazgo en la parte de Biología y Geología del Proyecto CIB podría explicar que no se llegara a desarrollar tanto como el de Física y Química.

Las características comunes a todos los autores eran las siguientes, según ha expresado Rufina Gutiérrez:

Lo que nos caracterizaba como grupo era la capacidad de trabajar en equipo, de sentirnos complementarios unos de otros; creíamos en lo que hacíamos, pensando que con ello prestábamos un gran servicio a los profesores y a la sociedad. También teníamos una gran capacidad de trabajo y de entusiasmo. Y, con toda modestia, creo que también teníamos una gran dosis de creatividad. Por el *feedback* que recibíamos en los cursos de formación de profesores, podría asegurarse que teníamos gran capacidad empática, porque los profesores salían muy entusiasmados de nuestros cursos y con ganas de innovar en lo que pudiesen. Quizás la fe y la ilusión con la que trabajábamos eran contagiosas.

Esto no quiere decir que no discutiéramos las ideas, y defendiéramos enérgicamente nuestros puntos de vista cuando no había coincidencia. Pero esto no impedía llegar a consensos, y que nos sintiéramos formando un equipo compacto. De hecho, los profesores en nuestros cursos y las personas de otras entidades que nos pedían que fuésemos a dar cursos en otros lugares, nos consideraban “intercambiables”. Nunca decían “que venga tal persona”, sino “que venga alguien del equipo” (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

El *equipo experimentador* fue quien llevo a la práctica del aula el proyecto y lo evaluó. Algunos de los que formaban parte del *equipo realizador* fueron también experimentadores: Mercedes Fernández y Milagros Zotes. En la tabla 3 se recogen los nombres de los profesores experimentadores junto a su formación, y el centro donde trabajaban y realizaban la experimentación del proyecto CIB<sup>71</sup>.

Respecto al nivel optativo del *Proyecto CIB* –correspondiente a 3ºBUP– se ha obtenido menos información sobre sus autores debido a que, al no estar implicada Rufina Gutiérrez en el mismo, se carece de una fuente oral. Del mismo modo, al no haberse publicado ninguna revisión sobre el mismo en los *Apuntes IEPS*, tampoco se tiene información sobre las personas que experimentaron el proyecto en un centro educativo.

---

<sup>71</sup> Rufina Gutiérrez ha comentado que lo experimentaron más personas de las que aparecen oficialmente, porque sólo se incluyeron a aquellas que confirmaron que deseaban ser nombradas.

**Tabla 3.** Equipo experimentador del Proyecto CIB para 2º BUP

CENTRO	LOCALIDAD	PROFESOR	TITULACIÓN
INB Mixto Recaldeberri	Bilbao	J. Rodríguez	Lic. en Ciencias Químicas
		P. Gutiérrez	Cátedra de Física y Química de INEM <sup>72</sup>
"Les Marronniers"	Nogent sur Marne (Francia)	M. Fernández	Lic. en Ciencias Químicas
Colegio Asunción	Ávila	M. Zotes	Lic. en Ciencias Químicas
Colegio Santa Teresa	Alicante	A. Aguilar	Lic. en Ciencias Físicas
Instituto Veritas	Madrid	M. Ordaz	L. en Ciencias Químicas
INB Arrahona	Barcelona	C. Garrido	Lic. en Ciencias Químicas
Colegio Santa Teresa	León	J. del Valle	Lic. en Ciencias Químicas

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández Valdés y Usabiaga (1979: 23-24)

A partir de los materiales publicados del proyecto se puede saber que en este nivel continuaron como autores la mayoría de los que habían participado en el nivel común de 2ºBUP: Carmen Usabiaga, José María Fernández López, Mercedes Fernández, y Milagros Zotes.

Se incorporan en el proyecto dos personas nuevas, Concesa Caballero Sahelices y Christian Wagner López; ambos físicos. Carmen Usabiaga Bernal fue en esta parte del *Proyecto CIB* la *coordinadora* del proyecto.

### **6.3. PROYECTOS INTERNACIONALES CONSULTADOS EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO CIB**

La Biblioteca del IEPS adquirió muchos de los proyectos curriculares internacionales para la enseñanza de las Ciencias que fueron estudiados para la elaboración del *Proyecto CIB*.

Además de consultar los materiales de los proyectos, autores del Proyecto CIB fueron hasta el lugar donde se hicieron algunos de éstos para profundizar en su conocimiento:

Los Proyectos los teníamos, pero fuimos a visitar a algunos de los directores de los mismos para informarnos directamente de cómo había resultado la experimentación, qué grado de difusión tenían, la financiación, la implementación y uso en las escuelas, etc. Por ejemplo, en Inglaterra estuvimos en el Chelsea College, de Londres, que es donde se

---

<sup>72</sup> Instituto Nacional de Enseñanzas Medias.

hicieron, entre otros, los diversos Proyectos *Nuffield*, y el *Patterns* (School Council Integrated Science Project) y en Bristol, donde se hizo el proyecto *Science 5/13*. En Estados Unidos (USA) visitamos el Newton College de Boston, donde, creo recordar –no estoy segura– que se desarrollaron los distintos Proyectos IPS (*Introductory Physical Science*)<sup>73</sup>, y Tallahassee, en la Universidad Estatal de Florida, donde se desarrollaron algunos proyectos, como el ISIS (*Individualized Science Institutional System*) y el ISCS (*Intermediate Science Curriculum Study*). En Nueva York visitamos algunas editoriales, donde se habían editado algunos curricula muy famosos, como la Holt, Rinehart and Wiston (editora del *Harvard Physics Project*) y la Rand McNally (*Interaction Science Curriculum Project*). Recuerdo que nos regalaron muchos libros, que no sabíamos cómo íbamos a trasladar a España...

En Inglaterra también visitamos algunos colegios en los que se estaban utilizando los Proyectos *Nuffield* (Londres y Cambridge) y el *Science 5/13* (Bristol). Nos resultó sumamente ilustrativo. Las clases no tenían más de doce alumnos, y la cantidad de recursos era apabullante. Nosotros teníamos el reto de hacer proyectos innovadores en unas condiciones totalmente distintas. Pero contábamos con unos profesores (los que solían venir a nuestros cursos del IEPS, entre otros), entusiasmados con la causa (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Gutiérrez et al. (1979: 27-29) y Fernández Valdés y Usabiaga (1979: 10) han especificado que todos los proyectos extranjeros que se estudiaron para la elaboración de CIB fueron los siguientes<sup>74</sup>:

- *Physical Science Study Comittee (PSSC)*. Massachusetts Institute of Technology (MIT). Directores del Proyecto: J. Zacharias y F. Friedman. Primera edición en castellano: *Física*. Reverté, Barcelona, 1962.
- *Chemical Bond Approach Project (CBA)*. American Chemical Society. Realizado y probado por más de 200 profesores. Director del Proyecto E. Arnold, inspirado en ideas de Linus Pauling. McGraw-Hill Book Company 1960. Primera edición en castellano: *Sistemas químicos*. Reverté, Barcelona, 1966
- *Chemical Education Material Study (CHEM)*. University of California. Director: Glenn T. Seaborg. Editor: George C. Pimentel W.H. Teman and Company, 1960.

---

<sup>73</sup> Se ha confirmado que efectivamente el Newton College de Boston elaboró estos proyectos, consultando la introducción de las publicaciones de los mismos.

<sup>74</sup> Se ha completado la información aportada por estas autoras con diversas fuentes documentales procedentes de los propios proyectos mencionados.

Primera edición en castellano: *Química. Una ciencia experimental*. Reverté, Barcelona, 1966.

- Biological Sciences Curriculum Study (BSCS)*. Colorado Springs, Colorado. Organización sin ánimo de lucro independiente, 1973 Con el patrocinio de American Institute of Biological Sciences (AIBS). Director: A. Gordoman  
Primera edición en castellano: *Biología. Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. Compañía Editora Continental, México, 1970.
- Nuffield A-Level Physics*.. Penguin Books Realizado en el Chelsea College de Londres, 1966-71. Dirige el Proyecto: J. Black y M. Ogborn. Comenzado a traducir al castellano por Reverté, Barcelona, en 1974, con el título: *Física Avanzada Nuffield*.
- *Nuffield A-Level Chemistry*. Penguin Books. Realizado en el Chelsea College de Londres, 1965-69. Director del Proyecto: E. H. Coulson. Comenzado a traducir al castellano por Reverté, Barcelona, en 1974, con el título: *Química Avanzada Nuffield*.
- *Nuffield A-Level Biological Science*. Penguin Books. Realizado en el Chelsea College de Londres, 1965-70. Director del Proyecto: J. Kely y W.H. Dowleswell.
- *Nuffield Secondary Science*. Longman. Realizado en el Chelsea College de Londres, 1965-70. Director del Proyecto: H. Misselbrook. Se comenzó la traducción castellana de este Proyecto por la Editorial Omega de Barcelona en 1975, con el título: *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*.
- *School Council Integrated Science Project (SCISP)*. Patterns. Longman/Penguin, Londres. Realizado en el Chelsea College de Londres, 1969/76
- *Project Physics Course (Harvard Physic Project)*. Holt, Rinehart and Wiston, New York-Toronto, 1970. Director del proyecto: F.J. Rutherford.
- *Interaction Science Curriculum Project*. Rand McNally, New York, 1973.
- *Individualized Science Institutional System (ISIS)*. Gin and Company, Lexington, Massachusetts. Elaborado por The Florida University (Tallahassee), bajo los auspicios de la National Science Foundation.
- *Earth Science Curriculum Project (ESCP)*. Instituto Geológico Norteamericano, (Reston, Virginia) bajo los auspicios de la National Science Foundation. Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company, 1963 . Existe traducción en castellano de la primera edición: ESCP: *Investigamos la Tierra*. Norma, Cali (Colombia), 1971.

- *Intermediate Science Curriculum Study (ISCS)*. Silver Burdett. Worriston, N.J. Realizado en The Florida State University (Tallahassee), 1968-72, bajo los auspicios de la National Science Foundation. Directores del Proyecto: D. Redfield y R. Snyder.
- *Modular Activities Program in Science (MAPS)*. Department of Science and Technology (Washington D.C.). Houghton, Mifflin Company, Boston, 1975.
- *Introductory Physical Science (IPS; IPS II; IPS College)*. Newton College of the Sacred Heart (Newton Centre, Massachusetts). Prentice-Hall. Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1958. Existe traducción en castellano:
  - IPS: *Introducción a las Ciencias Físicas*, Reverté, Barcelona, 1967.
  - IPS II: *Ciencias Físicas*. Reverté, Barelona, 1974.
  - IPS. *Nivel intermedio. Introducción a las Ciencias Físicas*. Reverté, Barcelona, 1973.
- *Physical Science for Non-Science Students (PSNS)*. Rensselaer Polytecnic Institute (Troy, New York) John Wiley & Sons, Inc, New York 1969. Existe traducción en castellano: *PSNS: Introducción a las Ciencias Físicas*. Reverté, Barcelona, 1971-72.
- *New Laidlaw Science Program*. Laidlaw Brothers, River Forest, Illionis, 1970.
- *Concepts in Science*. Harourt, Brace and World, New York, 1968.
- *Physical Science*. Penguin Books. Realizado en el Chelsea College de Londres, 1965-72. Director del Proyecto: J.E. Spice.
- *Science Curriculum Improvement Study (SCIS)*. Rand McNally, New York, 1970-72. Realizado por la Universidad de Berkeley, bajo los auspicios de la National Science Foundation. Director el Proyecto: B. Karplus
- *Science 5/13*. Mc. Donald Educational. Londres, 1974. Realizado bajo los auspicios de School Council, en la Universidad de Bristol (Inglaterra). Director del Proyecto: L. Ennever.
- *Today's Basics Science*. James Nisbert, London, 1968.
- *Nuffiel Combined Science*. The Nuffield Foundation. Logman/Penguin Books, 1970. Existe traducción castellana: *Ciencia Combinada Nuffield*. Reverté, Barcelona, 1975.
- *The Open University*. Bletchley Bucks. Reino Unido, 1971. Existe traducción castellana: *Curso básico de Ciencias*. McGraw-Hill, Latinoamericana, Cotón (Panamá), 1974.

#### 6.4. PRINCIPIOS DEL PROYECTO CIB

El proyecto CIB ha sido enmarcado por sus autores dentro de una “pedagogía activa” a partir de los siguientes principios descritos por Fernández López, Fernández Valdés, Gutiérrez y Usabiaga (1980):

- *Principio de activación.* El alumno debe ser el protagonista de su propio aprendizaje. El profesor es guía de este proceso.
- *Principio de realismo.* Los conceptos aprendidos y las habilidades adquiridas deben tener su aplicación inmediata en las situaciones *reales* que se presentan en la sociedad hoy.
- *Principio de flexibilidad.* Se debe fomentar la posibilidad de que los enfoques de una determinada materia sean plurales y no tengan una respuesta única o definitiva. Del mismo modo, fomentar la autocrítica y la pluralidad en la opción de las formas de trabajo.
- *Principio de creatividad.* Fomentar la libertad de observación y expresión, estimulando la investigación personal y la búsqueda de respuestas originales a los problemas planteados.

También se han detallado los objetivos generales del proyecto para el nivel de 2ºBUP, en los que ya se concretan los anteriores dentro de una asignatura de Ciencias Experimentales (ver Anexo 7. Objetivos generales del Proyecto CIB para 2º BUP)

Los objetivos del Proyecto se decidieron con las aportaciones de los profesores que formaban parte del Seminario, quienes consideraron reforzar capacidades y destrezas del alumnado así como estimular actitudes. Además, se estimó la formación de ciudadanos en ciencia, y no exclusivamente como preparación para futuros estudios:

Influyó decisivamente en el ánimo de los profesores que formaban parte del Seminario, el hecho de que en este nivel la ciencia que se presente al alumno tiene que ser útil y atractiva, tanto para los que piensan optar por una especialidad científica como para los que elegirán otras especialidades, con la seguridad de que todos –ciudadanos científicos y no científicos- se van a ver inmersos en una sociedad fuertemente influenciada por la ciencia y la técnica (Gutiérrez Goncet et al., 1979: 17).

Por otra parte, en cuanto a principios de psicología evolutiva y del aprendizaje<sup>75</sup>. Se tuvieron en cuenta principalmente tres autores: Piaget, Bruner y Gagné<sup>76</sup>.

En una propuesta del proyecto para su aprobación por el MEC los autores describieron en detalle estas ideas. Consideraron que el alumno de BUP se encontraría teóricamente, según Piaget, en la etapa formal y por tanto capacitado para: el trabajo hipotético deductivo, formular proposiciones en términos abstractos y establecer relaciones orientadas característicamente hacia lo posible y lo hipotético.

Del mismo modo, afirmaron que: “el adolescente ha recorrido los ocho niveles en que Gagné ha secuenciado los distintos tipos de aprendizaje, moviéndose principalmente por los tres últimos (aprendizaje de conceptos, aprendizaje de principios, resolución de problemas) con las categorías formales anteriormente citadas”<sup>77</sup>.

En un estudio comparativo de estos autores concluyeron con las diferencias y relaciones entre ellos:

[A]mbos investigadores tocan aspectos complementarios: mientras que la “epistemología genética” se interesa profundamente por la naturaleza del conocimiento *per se*, del conocimiento tal como existe en diferentes estadios del desarrollo infantil, en los trabajos de Gagné se establecen diferentes tipos de aprendizaje, estructurados condicionalmente de manera que la adquisición de las formas de aprender más complejas tienen como requisito previo la adquisición, por parte del sujeto, de formas más simples.

A partir del estudio de Bruner, los autores del *Proyecto CIB* encuentran la posibilidad de dar con un esquema de aprendizaje que tuviera en cuenta estos aspectos. De tal forma que realizaron una síntesis complementaria de los tres autores estableciendo la siguiente secuencia de aprendizaje:

---

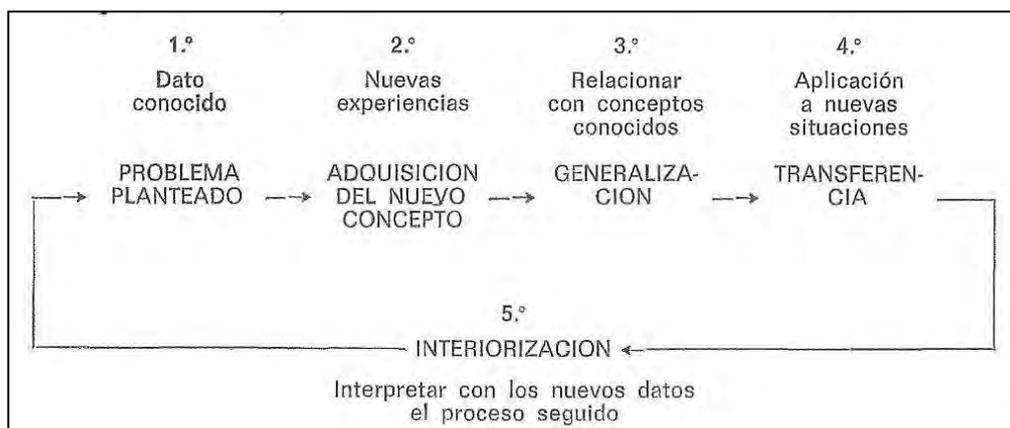
<sup>75</sup> Los autores del Proyecto CIB mostraron interés por el estudio de las disciplinas que pudieran relacionarse con la Didáctica de las Ciencias Experimentales, y llegaron a publicar algunas obras sobre el tema. Véase: Gutiérrez, R. (1984). *Piaget y el currículum de Ciencias*. Madrid: Narcea y Gutiérrez, R., Olivares, E., y Serrano, T. (1990). *Enseñanza de las Ciencias en la Educación Intermedia. Tratado de educación personalizada dirigido por García Hoz*. Madrid: Rialp.

<sup>76</sup> Consultaron las siguientes obras: Flavel, J.H. (1968). *La Psicología evolutiva de Jean Piaget*. Buenos Aires: Paidós; Bruner, J. (1969). *Hacia la teoría de la instrucción*. México: UTEHA; Gagné, R.M. (1971). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar; Gagné, R.M. (1975). *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. México: Diana; Bruner, J.S. (1972) *El proceso de la educación*. México: UTEHA.

<sup>77</sup> ACME/0.6.05//Caja 61892. Solicitud de revisión del Proyecto CIB para su aprobación por parte del MEC. (Equipo de Didáctica de Ciencias Naturales del IEPS, 1978, 9 de junio).

1. Partir de los datos conocidos por el alumno, y desde aquí plantear el nuevo problema a resolver.
2. Plantear nuevas experiencias que conducen al alumno a la adquisición del nuevo concepto.
3. Generalización. Llevar al alumno a relacionar el nuevo concepto adquirido con otros que ya conoce.
4. Transferencia. Aplicación de los conceptos o leyes adquiridos a nuevas situaciones.
5. Interiorización de lo aprendido, volviendo sobre el proceso planteado en 1, con los nuevos datos de que se dispone (ver figura 12).

**Figura 12.** Esquema de aprendizaje en el Proyecto CIB



Fuente (Gutiérrez Goncet et al., 1979:14)

Concretan que para el caso de un alumno de Bachillerato el dato conocido del que conviene partir puede ser una experiencia empírica concreta, una expresión formal ya conocida, un informe bibliográfico, una hipótesis de trabajo, etc. La adquisición de un nuevo concepto consideran que se puede favorecer por el método de descubrimiento guiado, tanto sobre actividades deductivas como inductivas, y en el caso del Área de Ciencias de la Naturaleza, siguiendo los procesos del método científico.

Afirmaron que la generalización puede llevar al enunciado de una ley, tanto cualitativa como cuantitativa e incluso a la expresión abstracta de dicha ley. La transferencia se puede plantear tanto para situaciones reales, como hipotéticas, y para aspectos cualitativos –cuestiones, comentarios, diseños de nuevas experiencias– o cuantitativos –resolución de problemas reales o hipotéticos–. Del mismo modo estas técnicas se pueden emplear para la generalización.

Finalmente, pensaron que la autocrítica de las conclusiones debe tener lugar en una discusión entre los propios alumnos y en contraste con los datos que sobre el tema podrían aportarse desde una fuente escrita.

El esquema de aprendizaje se desarrolla tanto para el Proyecto CIB de 2º BUP como en el de 3º de BUP. No obstante, al haberse elaborado el del nivel superior con posterioridad, tuvieron en cuenta aportaciones de otras investigaciones sobre didáctica de aquel momento, matizando para este nivel optativo los siguientes aspectos que han sido señalados por Usabiaga (1986):

- Articulación de los aspectos de descripción y modelización, basándose en Shayer y Adey.
- Consideración de los temas que constituyen un *core curriculum*, según Ingle y Jenkis.
- Se tienen en cuenta los enfoques cognitivos de Resnick<sup>78</sup>.

## 6.5. LA INTEGRACIÓN EN EL PROYECTO CIB

La enseñanza de la Física y Química en el Proyecto CIB se construyó desde un enfoque integrado con la finalidad de clarificar la unidad estructural y expresar la coherencia interna de la Ciencia. Entre los distintos modos de establecer dicha integración siguieron el método de los esquemas conceptuales o grandes ideas eje de la ciencia.

Los ejes de integración del proyecto –sistemas, interacción, y equilibrio– fueron elegidos por tratarse de conceptos medulares de la Ciencia<sup>79</sup>:

La idea de *Sistemas* va unida a la operación de clasificación. En el trabajo científico se impone la necesidad de identificar dominios o partes del universo para la observación, toma de datos, planteamiento de hipótesis, etc.

---

<sup>78</sup> Señalaron las obras consultadas de estos autores: Shayer, M. y Adey, P (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículum*. Narcea, Madrid; Ingle, R. y Jenkins, A. (1981). *Science in schools: wich way now?* Univ.London, Institute of Education; Resnick, J. (1983): Vers une toerie cognitive de la Didactique, en “*Quelques tipos de recherche pour renover l' éducation en Sciences Experimentales*”, 5<sup>eme</sup> Journées Chamonix. .

<sup>79</sup> Son algunas de las ideas ejes del proyecto curricular SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*).

El eje de *Interacción* lleva en sí la noción de cambio y de relaciones recíprocas entre partes. El cambio es algo intuitivo y desde esta perspectiva pueden estudiarse las propiedades de la materia que observamos y otros fenómenos<sup>80</sup>.

El concepto de *Equilibrio*<sup>81</sup> se refiere al sentido de la evolución. Los cambios en los sistemas se ordenan a una cierta búsqueda del equilibrio, por lo que es más bien el desequilibrio el que marca el sentido del “hacia dónde” en los fenómenos (Fernández López et al., 1980: 16).

Para cada uno de los bloques en los que se desarrolla el Proyecto CIB, tanto para el nivel común como para el optativo, se indica en un esquema conceptual cómo los distintos aspectos a tratar en el correspondiente tema se relacionan con los distintos ejes de integración (ver Anexo 8. Esquemas de bloques del Proyecto CIB relacionados con los ejes de integración)

Las relaciones entre los tres ejes dan sentido al armazón estructural del proyecto. Los autores matizaron que “la articulación de un programa integrado mediante ejes no significa cambiar unas fronteras (asignaturas) por otras (ejes), sino disponer de unos principios referenciales para un enfoque científico de mayor coherencia y expresividad” (Fernández Valdés y Usabiaga, 1979: 11).

Además de las tres ideas ejes, se plantea la integración de la Física y Química en el Proyecto CIB con el fomento del uso del método científico en las distintas unidades.

---

<sup>80</sup> Los proyectos ingleses Patterns y Science 5/13 también tratan el concepto de interacción.

<sup>81</sup> En el proyecto curricular PSNS (physical for non science students) se presenta la idea de equilibrio para analizar procesos complicados de un modo simple.

## 6.6. MATERIALES ELABORADOS DEL PROYECTO CIB PARA 2º BUP

### 6.6.1. Descripción general de los libros del Proyecto CIB para 2ºBUP

Los materiales publicados para la enseñanza y aprendizaje de la Física y Química de 2ºBUP del Proyecto CIB no pertenecen a ninguna editorial, son los mismos miembros del IEPS quienes los publican e imprimen en la imprenta madrileña *Sáez*, de la calle Hierbabuena. Estos materiales comprenden:

- a) *La guía del profesor* (Fernández López et al., 1980): se trata de un documento de 566 páginas que en primer lugar ofrece una introducción. En ella se explica el Proyecto CIB en general, el tratamiento del método científico en el Proyecto, cómo se deben utilizar los apéndices, cómo ha de ser la evaluación e indica la bibliografía. El resto de la guía está dividida en los distintos bloques del Proyecto, describiendo para cada uno de ellos las orientaciones metodológicas, los elementos para una programación –se especifica para cada actividad los contenidos, objetivos, conocimientos previos, el tipo de agrupación, el lugar para llevarla a cabo, el material y el tiempo necesarios–, el desarrollo de las actividades –con orientaciones sobre éstas y su resolución–, y finalmente bibliografía específica para cada bloque.
- b) *Actividades y experiencias* (Fernández López et al., 1979a): librillos de trabajo del alumno. Están pensados como guías de trabajo a través del seguimiento de las distintas actividades que en ellos se proponen sobre los temas del curso.
- c) *Interacciones y sistemas* (Fernández López et al., 1979b): monográficos concebidos como material de consulta de carácter teórico. Según han indicado Gutiérrez Goncet et al. (1979), en éstos los alumnos deben poder encontrar síntesis científicas de los temas, datos científicos y bibliográficos, encuadres históricos, referencias sobre el impacto y repercusión socioeconómica de los avances de la ciencia y apertura hacia otros saberes científicos, geográficos, matemáticos, etc.

Tanto el material de *interacciones y sistemas* como el de *actividades y experiencias* están divididos en once folletos: uno introductorio, nueve para los diferentes temas y

otro con los apéndices. Para cada folleto de *interacciones y sistemas* existe su correspondiente de *actividades y experiencias*.

Por tanto, la teoría se encuentra separada de las actividades y ejercicios que se proponen para que los alumnos resuelvan. Este formato proporciona flexibilidad. Según los mismos autores del texto “los materiales del alumnado son recursos documentales que están concebidos como instrumentos polivalentes; [...] no se desarrollan de un modo único o lineal, sino con posibilidades de diferentes usos” (Gutiérrez Goncet et al., 1979: 23) y “un currículo resulta flexible cuando, al servicio de unos objetivos, pueden intercambiarse capítulos, actividades temas...” (Fernández Valdés y Usabiaga, 1979: 15)

En la *guía del profesor* se afirma que los materiales didácticos de *interacciones y sistemas* y *actividades y experiencias* son “autosuficientes para producir el aprendizaje, aunque remitan a otros materiales complementarios, ya que no son exhaustivos” (Fernández López et al., 1980: 511). Sí se aconseja su uso complementario, al poseer la misma estructuración científica, desde dos perspectivas: pudiéndose considerar como instrumento fundamental la serie de *actividades y experiencias* e *interacciones y sistemas* como apoyo, o viceversa<sup>82</sup>.

El texto y las imágenes de estos libros están impresos en negro. Para destacar los títulos se emplea la letra en negrita y para diferenciar algunas palabras claves la letra en cursiva. Esta falta de color puede afectar a que el material no resulte atractivo para el alumnado, e incluso impide resaltar cuestiones importantes. Del mismo modo, las ilustraciones son sencillas y no muy abundantes; fueron realizadas por Juan Pablo Ocal y los autores<sup>83</sup>.

Los materiales se concibieron para que hubiera varios ejemplares en el centro, dentro del concepto de la “biblioteca de aula”, el cual estaba muy extendido en centros que se interesaban por la innovación y renovación pedagógica durante aquella época.

---

<sup>82</sup> Rufina Gutiérrez confirmó que Paciana Gutiérrez –experimentadora de los materiales– realizó una evaluación en donde comparaba dos grupos de alumnos que trabajaban siguiendo el material de *actividades y experiencias* o *interacciones y sistemas* como instrumento guía. Recuerda que se concluyó que no había diferencias significativas en cuanto al aprendizaje adquirido, pero sí en la motivación y en el ambiente del aula; más favorable en el grupo que se guiaba por *actividades y experiencias*.

<sup>83</sup> Se debe considerar que es probable que esta impresión en blanco y negro, y escasez en ilustraciones, se deba a que se imprimió en la época en la que se comenzaba a emplear el color y esto era costoso, sobre todo cuando no es una editorial la encargada de la impresión y publicación del libro.

## 6.6.2. Temas y secuenciación de contenidos en el Proyecto CIB para 2ºBUP

El Proyecto CIB está dividido en diez bloques que se recogen en la tabla 4 comparados con los contenidos del currículo oficial<sup>84</sup>.

**Tabla 4.** Bloques temáticos del Proyecto CIB para 2º BUP en el *currículum* prescrito

Proyecto CIB (2ºBUP)	B.O.E.
Bloque 0: Método científico	1. La Física y Química, ciencias experimentales. El método científico. Magnitudes físicas.
Bloque 1: Sistemas materiales	14. Estados de agregación de la materia 15. Disoluciones 16. Reacciones químicas; materia y energía
Bloque 2: Interacción	5. Trabajo. Potencia. Energía 3. Fuerza. Composición de fuerzas. Peso 10. Electrostática 11. Corriente eléctrica 12. Electromagnetismo
Bloque 3: Átomos y sus uniones	13. Introducción a la estructura atómica-molecular. Enlace químico.
Bloque 4: Sistemas termodinámicos	7. Estática de fluidos 6. Energía térmica
Bloque 5: Algunos sistemas químicos importantes. Sistemas ácido-base y sistemas redox	17. Acidez y basicidad 18. Oxidación-reducción
Bloque 6: Sistemas mecánicos	4. Dinámica 2. Cinemática de los movimientos rectilíneos y circular uniforme
Bloque 7: Química del carbono	19. La química del carbono
Bloque 8: La química al servicio de la industria	20. Industrias químicas. Ejemplos
Bloque 9: Ondas: luz y sonido	9. Óptica geométrica 8. Sonido

Fuente: elaboración propia

En el Proyecto CIB existe además un apéndice en el que se incluyen los siguientes apartados:

- a) Lo que debe anotarse al hacer un experimento
- b) Magnitudes y su medida. Magnitudes escalares y vectoriales

<sup>84</sup> Aunque en el documento legislativo no aparezcan numerados los apartados correspondientes a los distintos bloques de contenido, aquí se ha considerado su numeración para observar la variación de su orden. Véase: Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975, de 23 de enero, que aprueba el Plan de Estudios del Bachillerato y se regula el Curso de Orientación Universitaria., BOE, núm. 93, de 18 de abril de 1975.

- c) Material de laboratorio
- d) Nomenclatura y formulación de sustancias químicas
- e) Tablas de datos

Los autores del proyecto plantearon este orden para ajustarse a la psicología de los alumnos. Dieron importancia a la flexibilidad en esta secuenciación de contenidos, según la situación de los centros donde se desarrollara:

El programa base de *Actividades y Experiencias* y de *Interacciones y Sistemas* está articulado en bloques según un orden preferente de utilización. La secuenciación elegida tiene por objeto graduar de algún modo las dificultades del aprendizaje. Por supuesto, este orden no es el único posible y es preciso valorarlo en la perspectiva de la flexibilidad. El ordenamiento de secuencias para la consecución de los objetivos propuestos tiene su importancia. Este punto debe combinarse siempre con la realidad de cada situación en que se utilicen los materiales. En el Proyecto CIB se ha tenido en cuenta que el orden lógico o de estructuración clásica de las disciplinas no coincide con el orden psicológico o de presentación más adecuada al alumno (Fernández Valdés y Usabiaga, 1979: 16).

Este hecho indica que los autores habían reflexionado sobre la secuenciación más adecuada de los contenidos para el curso de Física y Química. Secuenciación que no coincide con la que propone la legislación; aunque, como se ha comprobado, los contenidos sí coinciden con los del currículo oficial.

### **6.6.3. Tipos de actividades del Proyecto CIB para 2º BUP**

Todos los ejercicios propuestos para que los alumnos realizasen se encuentran en los cuadernos de *actividades y experiencias*. En la introducción del primero de estos, se especifica que existen actividades de distinto tipo: consulta bibliográfica, experimento, cuestión, problema y comentario de texto. Indicadas por los símbolos *C*, *E*, *?*, *P* y *T*, respectivamente.

Los experimentos son en general prácticas de laboratorio; aunque en ocasiones hay experiencias sencillas con materiales cotidianos. Suponen un papel muy activo del alumno que ha de llevar a cabo todo el experimento, observar qué ocurre en su desarrollo y llegar a conclusiones (figura 13).

Figura 13. Experimentación en el Proyecto CIB

a) ¿Qué puedes decir del punto de ebullición de las mezclas acetona-alcohol 0/100?

b) ¿Para qué se utiliza el refrigerante en este aparato?

c) ¿Qué sucedería con el punto de ebullición de una mezcla a partes iguales de acetona y alcohol (en volumen) si el montaje del aparato es como el de la figura C?

**La interacción de las sustancias puras con la energía térmica. Cambios de fase o de estado**

Las sustancias puras en un sistema cerrado sólo pueden intercambiar energía con el exterior, puesto que no hay otras sustancias con las que puedan interactuar. Si la sustancia es la suficientemente estable, en esta interacción con la energía se producen cambios de temperatura y cambios de estado o de fase.

**Materiales:**  
Un tubo de ensayo  
Un vaso de precipitados de 250 ml  
Trípode, mechero y varilla  
Dos termómetros (0-100 °C)  
Placa y soporte

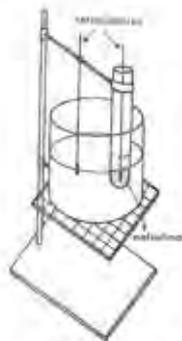


Fig. 2. Montaje de la experiencia para comprobar los cambios de temperatura en el proceso de calentamiento de la naftalina.

**11. Variación de la temperatura durante el calentamiento de la naftalina pasando por su punto de fusión.**

Para realizar esta investigación, haz el montaje de la figura 2. Coloca en el fondo del tubo de ensayo naftalina en polvo hasta una altura de unos tres centímetros. Introduce en ella un termómetro y pon el otro en el baño de agua. Calienta el vaso con la llama del mechero y anota, cada minuto, la temperatura de los dos termómetros en una tabla como la siguiente.

Tiempo (minutos)	Temperatura de la naftalina (°C)	Temperatura del agua (°C)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Cuando el agua del baño comience a hervir, apaga el mechero, retira el vaso (cogido con un paño para no quemarte) y anota la temperatura de la naftalina cada minuto, mientras se enfría.

Representa en una gráfica la variación con el tiempo de la temperatura del agua y de la naftalina durante el calentamiento.

¿Qué ocurre con la temperatura de la naftalina?

- a) Antes de la fusión.
- b) Después de la fusión.
- c) En la fusión, al calentar y al enfriar.

¿Qué ocurre con la temperatura del agua durante el calentamiento?

**12. Completa estas frases, que constituyen la expresión del comportamiento general de los sólidos en la fusión y en la solidificación:**

- A. Durante la fusión la temperatura es ..... y se llama .....
- B. En la fusión el sólido ..... energía térmica del medio exterior al sistema para pasar a .....
- C. Durante la fusión coexisten las fases ..... y ..... de la sustancia. Esta coexistencia de fases se llama equilibrio de cambio de estado.
- D. La fusión es reversible. El proceso inverso se llama ..... En él se ..... energía térmica al medio ambiente. Las temperaturas de fusión y solidificación son .....

**C** Antes de realizar las actividades que van a continuación es preciso dominar los conceptos de calor específico, equilibrio térmico y calor de cambio de estado.

Si es necesario, consúltense estos términos.

Las cuestiones son variadas. Son de carácter más teórico, a partir de ellas se busca que los alumnos reflexionen sobre determinados aspectos (figura 14). También se ofrecen cuestiones que vuelven a ejercicios del comienzo del tema, para que, según hayan avanzado los alumnos en el desarrollo del mismo, discutan sobre las conclusiones a las que habían llegado previamente (figura 15). También existen cuestiones que suponen el diseño de una investigación, incluyendo el planteamiento de hipótesis (figura 16).

**Figura 14.** Cuestiones teóricas en el Proyecto CIB

## 1. La evolución de los sistemas mecánicos.

### Dinámica

**?** 1. Un sistema se encontrará en un estado de equilibrio siempre y cuando su energía almacenada permanezca constante; de no ser así, el sistema no estaría en equilibrio y evolucionaría en busca de un estado de equilibrio.

Teniendo esto en cuenta, discutir los siguientes sistemas en cuanto a sus estados de equilibrio o evolución, indicando cuando proceda las variaciones de energía que se verifiquen:

- 1) Un cierto cuerpo de masa  $m$  colocado en el extremo libre de un resorte elástico, mientras el cuerpo está oscilando.
- 2) El conjunto anterior cuerpo-resorte, mientras oscila.
- 3) El gas contenido en un determinado volumen,  $V$ , a presión,  $P$ , mientras la temperatura permanece constante.
- 4) Cada una de las moléculas del gas anterior.
- 5) Un cuerpo que se desliza, sin rozamiento, por una superficie plana y horizontal.



Fig. 1

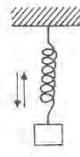


Fig. 2



Fig. 3

**Figura 15.** Cuestión que supone una vuelta un ejercicio realizado con anterioridad en el Proyecto CIB

**?** 17. Repasar, completar y discutir las conclusiones a las que se llegó en la actividad 1.

**Figura 16-** Cuestiones que suponen el diseño de una investigación en el Proyecto CIB

**?** \*35. Diseñar una experiencia que permita la medida de la presión de vapor de una disolución. Hacer una hipótesis sobre si la presión de vapor de la disolución será mayor o menor que la del disolvente puro.

Otro tipo de actividad son las consultas bibliográficas. Se suelen presentar después de algunos experimentos para relacionar las conclusiones a las que llega el alumno con aquellas desarrolladas a lo largo de la Historia de la Ciencia (figura 17). También aparecen antes de otros ejercicios que requieran que los estudiantes conozcan alguna teoría para poder realizarlos (figura 18). Este tipo de actividad implica que el alumno desarrolle la competencia de tratamiento de la información y no tanto la memorización de información.

**Figura 17.** Consulta bibliográfica en el Proyecto CIB después de un experimento

**C** Hacer una relación de las propiedades observadas para los ácidos y para las bases y compararlas con la descripción de propiedades que se hacen en los libros de consulta.

**Figura 18.** Consulta bibliográfica en el Proyecto CIB previa a problemas

**C** Antes de seguir adelante debe consultarse la teoría de Brønsted de los ácidos y bases.

**P** 19. El equilibrio de ionización del agua se representa, según la teoría de Brønsted, mediante el esquema:

$$\left. \begin{array}{l} \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \\ \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ \end{array} \right\} 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$$

Escribir el equilibrio de ionización, análogo a éste, que tiene lugar en el amoníaco líquido:

$$2\text{NH}_3 \rightleftharpoons$$

**?** 20. ¿Cuál es la base conjugada del ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , cuando se disuelve en agua?

El Proyecto CIB tampoco se olvida de los ejercicios cuantitativos típicos de Física y Química, los cuales son calificados como “problemas”<sup>85</sup>(figura 19).

<sup>85</sup> No obstante, estas actividades se deberían haber clasificado como ejercicios. En la actualidad los “problemas”, dentro de una metodología de “aprendizaje basado en problemas” suponen actividades de carácter más abierto que no tienen por qué tener un único resultado –más tipo las cuestiones que suponían un diseño de investigación–.

**Figura 19.** Ejercicios tradicionales de Química en el Proyecto CIB

**P** 32. Un frasco de  $\text{HNO}_3$  tiene en su etiqueta las siguientes especificaciones: densidad = 1,18 g/ml; riqueza = 30 % en peso.

¿Cuántos moles de  $\text{HNO}_3$  hay en 1 litro de esta disolución? ¿Cuántos moles de  $\text{H}^+$  hay en ese mismo litro? ¿Qué volumen de este ácido concentrado habrá que disolver en agua hasta obtener 1 litro de disolución de  $\text{pH} = 1$ ? ¿Cuál es el  $\text{pOH}$  de la misma disolución?

**P** \*33. En la etiqueta de un frasco de ácido sulfúrico figuran las siguientes especificaciones: densidad = 1,8 g/ml, riqueza = 98 % en peso.

¿Cuál es su molaridad? ¿Cuántos moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hay en 200 ml de esta disolución? ¿A qué volumen habría que diluir esos 200 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado con agua para que el  $\text{pH}$  de la disolución fuera igual a 2?

**P** 34. El ácido acético es un ácido débil, que se disocia parcialmente de acuerdo con el equilibrio de ionización:

$$\text{Ac OH} \rightleftharpoons \text{Ac O}^- + \text{H}^+$$

y la constante de disociación,  $K$ , a  $25^\circ\text{C}$ , vale  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

¿Cuál será la concentración de iones  $\text{H}^+$  de una disolución 0,1 M? ¿Qué valor alcanzará el  $\text{pH}$ ? (Hay que tener en cuenta para la resolución del problema que, según la ecuación de equilibrio,  $[\text{AcO}^-] = [\text{H}^+]$  y que  $[\text{Ac OH}]$  puede considerarse inalterada debido a la pequeñez de la constante de ionización.)

Otra de las actividades que propone el Proyecto CIB son los comentarios de textos. De hecho, la forma de trabajar el tema del método científico en *actividades y experiencias* es a partir de la lectura de un texto correspondiente a una entrevista realizada a Linus Pauling<sup>86</sup>. Después de la lectura, los alumnos han de responder una serie de cuestiones, que suponen tanto una comprensión de lo leído, como de las Ciencias Experimentales y su metodología (figura 20).

<sup>86</sup> Científico norteamericano que hizo importantes aportaciones sobre el enlace químico. Fue premio Nobel de Química en 1954 y Premio Nobel de la Paz en 1962.

Figura 20. Comentario de texto en el Proyecto CIB

Ridgway:	<i>Una de las cosas que esperamos de estas entrevistas es que la gente joven que se inicia en el campo de la ciencia se beneficie de la experiencia de una persona como usted. ¿Quiere darles algún consejo?</i>
Pauling:	Es importante conocer los hechos. Debemos saber lo que ya se conoce, pensar sobre los hechos conocidos y ver si hay cuestiones que puedan plantearse y cuestiones que puedan ser contestadas. Y, como es lógico, tratar de encontrar respuestas. Gran parte de ellas pueden obtenerse consultando la bibliografía. Yo leo muchas revistas, e incluso cuando era joven y tenía veinte o treinta años leía el <i>Journal of American Chemical Society</i> (*). Antiguamente, tal vez hace unos cien años, las observaciones podían ser independientes entre sí. Si tuviéramos que sacar consecuencias de todos los innumerables hechos de nuestra ciencia actual sería imposible. Sin embargo, los hechos que se describen en la bibliografía, y tal vez muchos de los que tenemos en la cabeza, pueden ser utilizados gracias a que están correlacionados con la teoría y también mediante relaciones empíricas. No creo que que lleguemos nunca a tener una comprensión completa de la naturaleza, sino que siempre quedará algo por descubrir. Puedo tomar un hecho concreto y decir: «no lo entiendo.» Puedo determinar si el hecho está correlacionado con nuestra comprensión actual de la naturaleza, y esto es lo que trato de hacer siempre. Cuando leo, pienso que hay algo nuevo que otros han observado y pregunto si esto encaja en mi comprensión actual de la naturaleza. Cuando encaja, me complace en ello y cuando no, empiezo a dudar. Esta es la razón por la que sigo escribiendo trabajos, porque sigo encontrando aspectos de la naturaleza que necesitan ser explicados.

### Questions

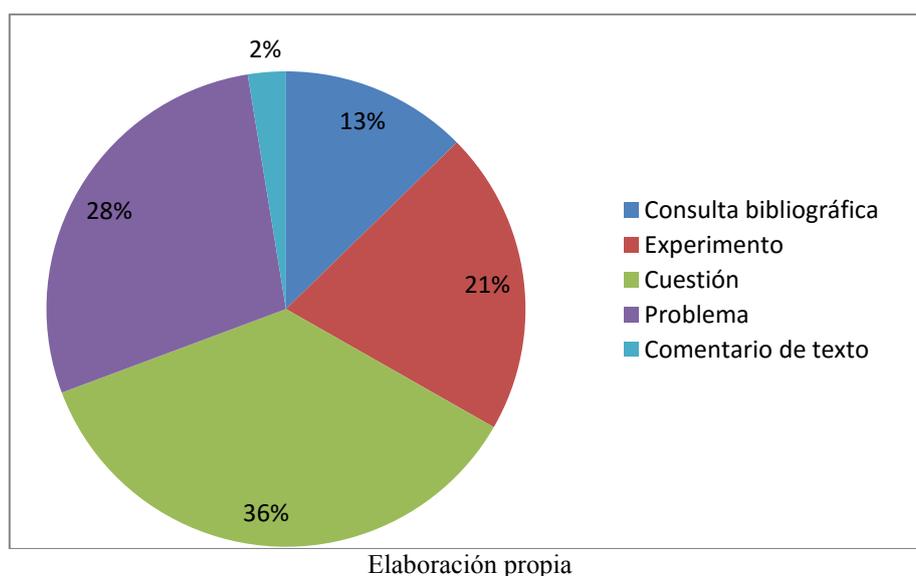
- 1 ¿Qué factores influyeron en el hecho de que Pauling se decidiera por los estudios científicos?
- 2 ¿Qué anécdotas de las que narra ponen de manifiesto su curiosidad por los fenómenos naturales?
- 3 ¿Descubrió inmediatamente su vocación hacia la química?
- 4 ¿Cuáles han sido las principales aportaciones de Pauling a la química?
- 5 ¿En qué pasajes narra el papel de la intuición en el proceso de algunos de sus descubrimientos o teorías?
- 6 ¿Manifiesta en algún momento su postura crítica respecto a los trabajos que se iban publicando sobre estructura cristalina?
- 7 ¿Le permitieron sus teorías hacer predicciones? ¿Qué narra sobre este punto?
- 8 ¿Qué valor atribuye el entrevistador a la escala de electronegatividad de Pauling?
- 9 ¿Qué aconseja Pauling a los jóvenes para adiestrarlos en el arte de hacer predicciones? ¿Qué papel atribuye a la teoría a este respecto? ¿Y a la lectura de los trabajos hechos por otros?
- 10 ¿Qué cualidades prefiere en sus colaboradores?
- 11 ¿Da importancia a la capacidad de saberse expresar por escrito?
- 12 Narrad alguna experiencia personal semejante a las que cuenta Pauling.

Se ha analizado la proporción de actividades de cada tipo contándolas directamente en los cuadernos de *actividades y experiencias* (figura 21).

La gráfica obtenida demuestra que existe variedad en la tipología de actividades, siendo las más numerosas las cuestiones. No obstante, es importante considerar que esto no tiene por qué reflejar la importancia que se le da a los distintos tipos de actividades; pues no sólo influye el número de éstas, sino también la dedicación temporal. De hecho, algunas cuestiones –por tratarse de preguntas cortas de carácter teórico– supondrán menos tiempo que, por ejemplo, actividades experimentales.

Los problemas también son numerosos en el proyecto y la experimentación tiene un peso importante. Aunque se incluyen comentarios de texto este tipo de actividad es escasa en proporción con el resto.

**Figura 21.** Actividades en el Proyecto CIB de 2º BUP



Entre los distintos tipos de actividades es posible encontrar algunas que suponen que el alumno no sólo aprenda Física y Química, sino que también reflexione sobre aspectos de carácter social. Se cumple de esta manera con uno de los objetivos del proyecto: “humanizar la Ciencia”.

Por ejemplo, en el tema del carbono, además de trabajarse este elemento y la importancia de los compuestos que se derivan de él, se puede encontrar referencia a la crisis del petróleo (figura 22).

**Figura 22.** Actividad sobre el Carbono en el Proyecto CIB

**Carbones y carbono**



Fig. 1. El carbón es uno de los combustibles más antiguos y más importantes

**?** 3. En los años de la crisis del petróleo y de gas natural, el carbón ha recobrado su interés.

¿Qué tipo de carbón habría que elegir para cada una de estas aplicaciones?:

- Combustible rápido y muy caluroso.
- Electrodo.
- Reductor en metalurgia.
- Preparación de sustancias relacionadas con el benceno.

**P** 4. *El carbón y su lugar en el sistema periódico.*

Localizar el carbono en el sistema periódico. Escribir su configuración electrónica y la del silicio.

¿Qué número atómico y qué masa atómica tiene el carbono?

¿Qué isótopo del carbono se relaciona con la escala de masas atómicas?

En el tema dedicado a las industrias químicas se tiene en cuenta el carácter ambivalente de la Química. Se destaca la importancia de ésta para el desarrollo de las sociedades, pero indicando también algunos riesgos que supone, tales como la contaminación (figura 23).

**Figura 23.** Actividad sobre la contaminación

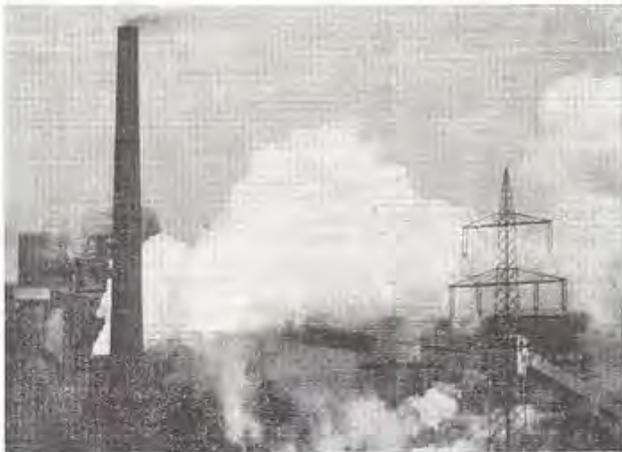


Fig. 3. El problema de la polución es uno de los más importantes derivados de toda industria química y que requiere urgente solución

**?** 19. La fotografía es expresiva y nos indica un peligro: la polución.

¿Cómo contribuye la industria química a ella? ¿Cuáles son las consecuencias ecológicas y sociales de la misma?

¿Se te ocurre alguna solución?

**C** Antes de entrar en el apartado siguiente conviene recordar los fundamentos de los procesos redox y ácido-base, así como las características principales de las sustancias orgánicas.

Otras actividades que reflejan esta filosofía del proyecto son las que versan sobre fuentes de energía (figuras 24 y 25). En una de ellas, que surge a raíz de la presentación de una noticia de una revista que los alumnos han de comentar sobre “la batalla de la energía”, se puede leer como se considera que “está en juego la supervivencia del sistema democrático”

**Figura 24.** Actividad sobre la batalla de la energía

T 14. Un medio para la industria: la energía.

# INFORMACIONES económicas

Revista semanal de Economía      NUM. 408      Madrid, 11 de octubre de 1973

---

**EL PETROLEO NOS CUESTA 5.000 MILLONES DE DOLARES**

## LA BATALLA DE LA ENERGIA

**Está en juego la propia supervivencia del sistema democrático**

Por Fernando I. SANZ

Usos 5.000 millones de dólares suponen en el presente año nuestro déficit comercial en las compras de petróleo. Paralelamente, esta cifra, por su evidente importancia, no ha alcanzado toda la gravedad que podría haber tenido, gracias a dos circunstancias: favorable una y desfavorable la otra. Las excepcionales condiciones hidroeléctricas han permitido reducir el consumo de fuel en las centrales de producción eléctrica en cantidades muy importantes. Al mismo tiempo, la desorganización del ritmo de actividad industrial ha contribuido también a disminuir la demanda de energía, lo que hace que el déficit haya sido paliado y el balance por consecuencia satisfactorio.



ra la construcción de centrales, y, por último, se puede racionalizar el aprovechamiento de nuestra reserva de carbón. Pero todo esto con el decimista por millón que será inevitable en el futuro: el del mayor coste que deberemos pagar por la energía. Queda también pendiente...

...de los recursos para crear una sensación de frustración en una sociedad a la que durante los últimos años de la III República descubrimos las virtudes del consumismo como nunca del mundo. La batalla de la energía se libra ahora con las promesas de la semana de los días...

Fig. 2. A la búsqueda de fuentes de energía

Hacer un comentario a la noticia periodística anterior.  
El dibujo, ¿qué quiere expresar?

**Figura 25.** Actividades sobre fuentes de energía

- ?** 15. Hacer una selección de fuentes de energía indicando cuáles se han usado preferentemente en el pasado, cuáles en la actualidad y cuáles son las más previsibles para el futuro.
- ?** \*16. En la península de Bakú ardió durante muchos siglos un «fuego eterno» en la hendidura de una grieta. Buscar una explicación científica al hecho.
- C** \*17. Consultando periódicos o buscando cualquier otro tipo de información, relatar los principales acontecimientos en torno al petróleo, desde la guerra de octubre de 1973 entre Israel y los Países Árabes hasta nuestros días.

## 6.7. MATERIALES ELABORADOS DEL PROYECTO CIB PARA 3º BUP

### 6.7.1. Descripción general del Proyecto CIB para 3ºBUP

Los libros de 3º BUP tampoco fueron publicados por ninguna editorial. En esta ocasión para su publicación acudieron a la imprenta *Huegraf* –calle Ibiza– y al *Centro Reprográfico América* –calle General Pardiñas–; ambos en Madrid. Mantienen el mismo formato que los del nivel anterior:

- Se presenta por separado la teoría – en *interacciones y sistemas*- de los ejercicios – en *actividades y experiencias*-.
- Existen libros para cada bloque siguiendo una estructura modular.
- Los textos e imágenes están impresos en negro exclusivamente.
- Ilustraciones sencillas realizadas por Juan Pablo Ocal y los mismos autores.

La principal diferencia es que en este curso los libros son de tamaño mayor, DIN A4. Además, para destacar aspectos importantes emplean más el subrayado que la negrita o cursiva utilizadas en 2ºBUP. Junto al mecanografiado también es posible encontrarse con escritos o dibujos elaborados a mano<sup>87</sup>.

En cada bloque, aunque aparecen mencionados como autores todo el equipo del IEPS junto con la colaboración del Seminario de Física y Química del Proyecto CIB, se especifica quién fue el autor (ver tabla 5).

Todos los materiales de 2ºBUP habían sido publicados el mismo año –a excepción de la guía del profesor–. Sin embargo, los de 3º se fueron publicando de manera escalonada, según la dinámica de trabajo. El primero de ellos se publicó en 1985 y el último en 1990. La guía del profesor de este nivel no se llegó a publicar, ni los libros de *actividades y experiencias* correspondientes a los dos bloques de *sistemas mecánicos*.

---

<sup>87</sup> Indicativo de la precariedad en la elaboración de estos materiales.

**Tabla 5.** Autores del Proyecto CIB para 3º BUP

<b>Proyecto CIB (3ºBUP)</b>	<b>Autor</b>
Sistemas mecánicos (I): Interacciones y evolución	José María Fernández López
Sistemas mecánicos (II): Ondas	José María Fernández López
Electrostática	Christian Wagner
Corriente eléctrica y su producción	Christian Wagner
Interacciones atómicas y nucleares	Concesa Caballero
Elementos químicos. Estructura y propiedades	Mercedes Fernández Valdés
Energía de las reacciones químicas	Milagros Zotes
Tiempo y equilibrio en los sistemas reaccionantes	Carmen Usabiaga
Química del carbono	Carmen Usabiaga

Fuente: Elaboración propia

### **6.7.2. Temas y secuenciación de contenidos en el libro del Proyecto CIB para 3º BUP**

En general los nueve temas en los que está dividido el Proyecto CIB para el nivel optativo abarcan las enseñanzas fijadas por el currículo oficial<sup>88</sup>. En la tabla 6 se muestra esta relación<sup>89</sup>.

Sin embargo, el Proyecto CIB no introduce dos temas de Química del BOE:

- 15. Enlace Químico
- 16. Número de Avogadro. Mol. Estequiometría.

---

<sup>88</sup> Se ha introducido la numeración para indicar el orden de los temas en el currículo oficial, indicando con a) y b) si aspectos de un mismo punto separados en la distribución del Proyecto CIB. Véase: Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975, de 23 de enero, que aprueba el Plan de Estudios del Bachillerato y se regula el Curso de Orientación Universitaria, BOE, núm. 93, de 18 de abril de 1975.

<sup>89</sup> Debido a que no se llegó a publicar la guía del profesor no se ha podido llegar a conocer la verdadera secuenciación de los temas propuesta por el IEPS, por lo que se ha adecuado al orden oficial.

**Tabla 6.** Bloques temáticos del Proyecto CIB para 3º BUP en el *currículum* prescrito

<b>Proyecto CIB (3ºBUP)</b>	<b>B.O.E.</b>
Sistemas mecánicos (I): Interacciones y evolución	1. Velocidad y aceleración 2. Dinámica
Sistemas mecánicos (II): Ondas	3. Movimiento vibratorio armónico simple 4. Movimiento ondulatorio
Electrostática	5. Campo eléctrico. 6. Capacidad. Condensadores
Corriente eléctrica y su producción	7. Corriente continua 8. Electromagnetismo 9. Inducción electromagnética. Corriente alterna
Interacciones atómicas y nucleares	10. Partículas fundamentales. Núcleo atómico. Radiactividad 11. Espectros atómicos. Espectros de rayos X 12. Efecto fotoeléctrico. Dualidad onda-corpúsculo 13. Estructura atómica
Elementos químicos. Estructura y propiedades	14. Sistema periódico 19. Estudio comparativo de los elementos del segundo periodo y de los compuestos oxigenados del tercero 20. Estudio comparativo de los elementos de los grupos Ia, IIa, VIb y VII b 21. Ideas generales de metalurgia
Energía de las reacciones químicas	17.a. Energía de las reacciones químicas
Tiempo y equilibrio en los sistemas reaccionantes	17.b. Velocidad de las reacciones químicas 18. Equilibrio químico
Química del Carbono	22. Química del carbono. Grupos funcionales. Isomería 23. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. 24. Sustancias de interés biológico (grasas, glúcidos y proteínas) 25. Polímeros de interés industrial.

Fuente: Elaboración propia

Aunque sí hay aspectos de estos dos temas que son tratados en algunos bloques. Por ejemplo, en Química del Carbono se explican los enlaces de este elemento y en el de los elementos químicos también de otros, del mismo modo que en el de energía de las reacciones químicas se hace referencia a la energía de enlace. No obstante, podría haberse incluido el enlace químico dentro del bloque de interacciones atómicas y nucleares como parte de las primeras. La estequiometría, aunque no aparezca explícitamente, se trabaja en varios bloques, especialmente en el de energía de las reacciones y en el de tiempo y equilibrio en las reacciones químicas.

Ambos temas sí se habían desarrollado en los libros del Proyecto CIB para el curso de 2º BUP. Por lo tanto, se podrían usar estos materiales en el aula para complementar las carencias del nivel superior; sobre todo considerando que fueron diseñados como “libros de Biblioteca de Aula”.

Destaca la profundidad en el tratamiento de algunos temas. Por ejemplo, en el primer bloque de Sistemas Mecánicos se llega hasta la dinámica de sistemas de partículas y sólido rígido. Igualmente, el tema dedicado al núcleo atómico es muy exhaustivo.

Por otra parte, en la legislación se separan los temas de Física y Química considerándose “la estructura atómica” como parte de la Química, mientras que en el Proyecto CIB se explica ésta en el mismo bloque que la radiación electromagnética, el núcleo y el efecto fotoeléctrico. Otro matiz del Proyecto CIB es el tratamiento en el mismo bloque de la cinética química y el equilibrio químico, cuando en el BOE aparece la velocidad de las reacciones junto con la energía<sup>90</sup>.

### **6.7.3. Tipos de actividades del Proyecto CIB para 3º BUP**

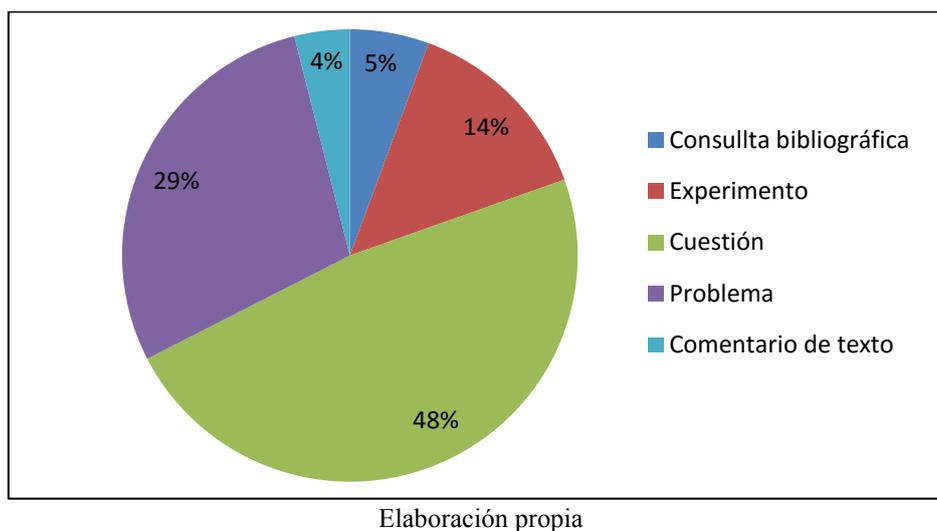
En 3ºBUP no se especifica para cada actividad de qué tipo se trata –a excepción de las experiencias en algunos bloques–. No obstante, se mantiene el mismo tipo de metodología que en el curso anterior, existiendo variedad en la tipología de actividades.

Se han clasificado y contabilizado las actividades para ver la proporción de cada tipo de ellas dentro de consultas bibliográficas, experimentos, cuestiones, problemas y comentarios de texto. Para ello se ha tenido en cuenta cómo habían sido consideradas en el curso anterior (ver figura 26).

---

<sup>90</sup> El planteamiento propuesto por CIB se adapta más al desarrollo histórico de la Química y facilita la comprensión por parte de los alumnos del equilibrio químico.

**Figura 26.** Actividades del Proyecto CIB 3º BUP



Aunque existe un ligero aumento de las actividades de carácter teórico sobre las de carácter experimental frente al curso anterior, la proporción entre las distintas actividades es similar:

- La mayoría de actividades son cuestiones
- Los problemas son el segundo tipo de actividades más abundantes
- La experimentación ocupa un lugar destacable en el proyecto
- Existen comentarios de textos científicos, más que en el curso anterior.

En 3ºBUP parece que las consultas bibliográficas disminuyen frente al anterior; no obstante muchas de las actividades clasificadas como cuestiones requieren consultas bibliográficas para su correcta realización y sólo se han contabilizado como consultas las que lo indicaban específicamente en el enunciado.

## 6.8. PROPUESTA DEL PROYECTO CIB PARA SU APROBACIÓN POR EL MEC

Una vez elaborados los materiales de *interacciones y sistemas y actividades y sistemas* del Proyecto CIB del curso de 2º BUP se enviaron al Ministerio de Educación y Ciencia para su aprobación de acuerdo con las normas establecidas por el Decreto 253 de 1974, de 20 de julio, sobre autorizaciones de libros de texto y material didáctico, y en la O.M. de 2 de diciembre de 1974, que lo desarrolla<sup>91</sup>.

Con fecha de 29 de diciembre de 1977 desde la editorial Narcea se remitieron a la Dirección General de Enseñanzas Medias del MEC los documentos necesarios para que se valorase la aprobación de los libros:

- Los ejemplares de *interacciones y sistemas y actividades y experiencias*, en las condiciones reguladas
- Documento acreditativo de que el precio de venta había sido determinado de conformidad con las normas vigentes en materia de precios.
- Justificante de haber abonado en la Sección de Habilitación y Pagaduría del Ministerio de Educación y Ciencia las cantidades de 4520,1 pts. y 3668 pts. correspondientes al décuplo del precio de venta de *interacciones y sistemas y actividades y experiencias*, respectivamente<sup>92</sup>.

En dicha fecha se solicitaba que se autorizaran como material auxiliar; *interacciones y sistemas* como libro de consulta y *actividades y experiencias* como libro de actividades. Sin embargo, casi un mes después, el 19 de enero de 1978, rectifican esta clasificación y expresaron por escrito que ambos deberían considerarse libros de biblioteca de aula.

El precio del material lo calcularon aplicando la Orden Ministerial de 6 de mayo de 1977, por la que se establece el procedimiento de fijación de precios de libros de texto y material didáctico impreso –B.O.E. 18 de mayo de 1977–. Realizaron el cálculo para una tirada de 10.000 ejemplares para *interacciones y sistemas* y otros 10.000 para

---

<sup>91</sup> No se han encontrado evidencias que demuestren que también se enviaron para su aprobación por el MEC la *guía del profesor* del Proyecto CIB para 2ºBUP ni los materiales publicado para el curso de 3ºBUP. No obstante, la no aceptación oficial de los materiales de 2ºBUP podría explicar que ya no se intentara con el resto de materiales que fueron publicados con posterioridad.

<sup>92</sup> ACME/0.6.05//Caja 61892. Solicitud de aprobación del Proyecto CIB para el curso de 2ºBUP (Editorial Narcea, 1977, 29 de diciembre)

*actividades y experiencias*. Para establecer el precio tuvieron en cuenta varios aspectos, entre ellos: la cubierta, el peso del papel interior, la superficie de texto impreso, el número de ilustraciones, la superficie de ilustraciones<sup>93</sup>.

En total el coste suponía 1.643.705 pesetas para *interacciones y sistemas* y 1.333.888 para *actividades y experiencias* en la tirada de 10.000 ejemplares de cada uno de ellos. Fijaron el precio unitario en 452,01 y 366,8 pesetas, respectivamente.

Desde el Ministerio el día 8 de mayo de 1978 se resuelve que “no se procede autorizar la utilización” de *interacciones y sistemas* ni *actividades y experiencias* como libros de Biblioteca de Aula aportando las mismas razones para ambos, aunque en dos documentos diferentes<sup>94</sup>.

En el informe de la Dirección General de Enseñanzas Medias, donde se razonan las causas que motivan la denegación de los libros, se señala como la razón fundamental “su baja calidad científica y pedagógica”. Otro punto que indican relevante para la no aprobación es que no había sido posible apreciar la calidad del libro por no verse las ilustraciones, considerándose también “ya de por sí negativo el que los autores de los distintos capítulos hayan confiado este trabajo a los servicios de la editorial”.

Se explica que “ambos libros deben poseerse simultáneamente pues cualquiera de ellos por separado sería notoriamente incompleto” y que sería difícil conceptual y temporalmente complementar con ellos a otro libro de texto no integrado.

Además, en el informe se expresa que es de apreciar el intento de conseguir la integración de la Física y Química, pero lo considera un “proyecto ambicioso” cuya realización es “netamente deficiente”. Lo comparan con proyectos internacionales sí logrados de Nuffield y C.B.A., “muy difíciles de utilizar en nuestro Bachillerato”.

En resumen, justifican la no autorización de *interacciones y sistemas* y de *actividades y experiencias* ni como “textos” ni como “de aula” por:

---

<sup>93</sup> En 1977 la fotomecánica de ilustraciones por unidad de superficie era a dos colores 2,4 veces mayor que a un color.

<sup>94</sup> ACME/0.6.05//Caja 61892. Informes de no autorización de los libros del Proyecto CIB para 2ºBUP, Nº de registro 278912 y 278913. (Dirección General de Enseñanzas Medias del MEC, 1978, 8 de mayo)

- a) No aportar gráficos (aunque eso podría haberse subsanado).
- b) Baja calidad pedagógica y excesivo nivel científico (ejemplo: en ácidos llega a la teoría de Lewis).
- c) Las ventajas de la “integración” no compensan la gradualidad de dificultades de los modelos tradicionales y que aquí se pierde.
- d) No es trabajo de equipo y falta cohesión entre los temas.
- e) La integración le lleva a planteamientos excesivamente abstractos para el nivel (concepto de sistema, de interacción, etc.)

En el informe también se señalan errores y erratas del texto. Como ejemplo se aportan cinco fallos de *interacciones y sistemas* y nueve de *actividades y sistemas*.

Desde la Editorial Narcea, después de leer los motivos por los que se rechaza la aprobación de los libros, en junio de 1978 se envía un escrito del Equipo de Didáctica de Ciencias de la Naturaleza del IEPS exponiendo al jefe del servicio de ordenación académica del bachillerato los motivos legales y didáctico-pedagógicos por los que se debería conceder una nueva revisión al proyecto<sup>95</sup>.

En primer lugar, los autores aclaran que cada uno de los libros tiene una finalidad distinta y que deberían haber tenido un enjuiciamiento diferente y no en conjunto. Por este motivo, desde el IEPS también se realiza una valoración global:

El supuesto sobre el que se basa el Informe obliga a los autores, contra lo que sería deseable, a contestar con argumentos conjuntos a las objeciones que se le hacen conjuntamente a los dos libros, ya que no disponen de dos informes independientes<sup>96</sup>.

Los autores del Proyecto CIB organizan su respuesta al MEC en varios apartados:

- Dos libros distintos e independientes
- El porqué de un proyecto de ciencia integrada
- La integración realizada en los libros “interacciones y sistemas” y “actividades y experiencias”

---

<sup>95</sup> Destaca el gran volumen del informe presentado por el Equipo del IEPS, en comparación con otros presentados para otros libros de texto al MEC. Se trata de un escrito que responde a cada motivo de exclusión profundizando en detalle y que, además, aporta gran cantidad de referencias bibliográficas y de anexos.

<sup>96</sup> ACME/0.6.05//Caja 61892. Solicitud de revisión del Proyecto CIB para su aprobación por parte del MEC. (Equipo de Didáctica de Ciencias Naturales del IEPS, 1978, 9 de junio).

- Principios pedagógicos
- Adaptación a la realidad y al nivel de 2º de BUP
- Calidad científica
- Las ilustraciones de un libro de Biblioteca de Aula
- Equipo realizador
- Erratas

En primer lugar, explican que la elaboración de los libros del *Proyecto CIB* se realizó con la finalidad de ofrecer material de trabajo para una metodología activa:

Por metodología activa entendemos el proceso por el que el alumno lleva la iniciativa de su aprendizaje, ayudándose de recursos como libros de trabajo, libros de consulta, material de laboratorio, materia audiovisual, etc, bajo la orientación del profesor. [...]

El libro “Interacciones y Sistemas” presenta los datos de contenidos, no para que el alumno, simplemente, los estudie, sino para que los utilice en la elaboración personal de sus temas. Igualmente el libro “Actividades y Experiencias” puede servir como eje para el trabajo personal del alumno y puede necesitar un material auxiliar de consulta.

Concretan que el objetivo era presentarlos como “instrumento didáctico polivalente, de manera que se puedan hacer varios planes de trabajo con el mismo material”. De tal manera que “el profesor, con una adecuada selección de contenidos y actividades, puede lograr la adaptación al nivel y capacidad de cada alumno, al ritmo individual de aprendizaje”. Aclararon que no queda incompleto uno sin el otro:

El que los libros se relacionen, no quiere decir que cada uno por separado resulte incompleto o que uno exija al otro. Es verdad que ambos, como elementos que son de un mismo proyecto, sirven a un objetivo común más amplio, pero cada uno de ellos tiene sus propios objetivos específicos.

A la objeción de su inviabilidad en el tiempo, matizaron que era posible su empleo porque no se trata de libros de textos que deban ser acabados: “el libro, como “de biblioteca de aula”, no necesita ser agotado en sus contenidos, sino que da opción a consultar o cumplir determinadas nociones y actividades”.

Son numerosos los motivos por los que explican la elaboración de un proyecto de Ciencia Integrada. Entre ellos, consideraron las orientaciones del MEC en 1975 sobre el nuevo plan de estudios de Bachillerato, citando el BOE de 18 de abril de 1975, el

Decreto 160/75 de 23 de enero de 1975 y el BOE de 12 de julio de 1975. A partir de ellos, concluyen que desde la legislación se apuntaba que debe procurarse la integración:

Vista la legislación emanada del MEC, tanto por partes como en su conjunto, el equipo de autores consideró que era momento de preparar material de Ciencia Integrada para Física y Química a nivel de BUP. Parecía que el MEC en 1975 solicitaba en aquella coyuntura española, la puesta en marcha de interesantes líneas para la mejora de la enseñanza de las ciencias.

Del mismo modo, hicieron referencia a las tendencias internacionales para la mejora de la enseñanza de las ciencias que señalaban la necesidad de una renovación y las apuestas por la enseñanza integrada de las ciencias. Explican la existencia de varios proyectos de Ciencia Integrada y algunas conclusiones de investigaciones sobre este tema a nivel internacional. Para responder a la frase del MEC de “se ha tratado de seguir las líneas de proyectos logrados como el Nuffield y el CBA”, citan todos los proyectos curriculares internacionales que habían utilizado para la elaboración del proyecto CIB, matizando que los que nombran en el MEC no han sido los únicos ni decisivos:

Respecto a la Fundación Nuffield, los autores tienen noticia de 14 proyectos de Ciencias publicados hasta la fecha y ciertamente no han sido ni la única ni la más decisiva fuente de documentación. Lo mismo puede decirse del CBA.

El último motivo que expresan para referirse a la necesidad de un proyecto de Ciencia Integrada para el Bachillerato es la propia experiencia del equipo del IEPS en la elaboración de un proyecto integrado para las etapas de EGB.

Tras la justificación de la necesidad por la enseñanza integrada de las ciencias, explican cómo han realizado la integración en los libros que habían sido denegados. Especifican los distintos métodos que existen para ello, entre los cuales siguieron el de los esquemas conceptuales, con los tres conceptos medulares de sistemas, interacciones y equilibrio.

Aunque el MEC había objetado que estos conceptos eran abstractos y difíciles para el nivel de los alumnos, los autores explicaron cómo pueden entenderlos relacionándolos con otros más sencillos: sistemas con clasificar, interacción con la noción de cambio, y equilibrio con evolución. Además, indican que otros proyectos curriculares extranjeros

para niveles equivalentes, o incluso inferiores, incluyen estos conceptos como por ejemplo el SCIS (Science Curriculum Improvement Study). Por lo que concluyen que son conceptos que pueden trabajarse en 2ºBUP:

Una de las notas comunes a las observaciones anteriores [...] es el margen amplio de edades, 5 a 17 años al que se refieren. Es de todos sabido que la edad, en cuanto indicador de un cierto nivel de desarrollo psicoevolutivo, es un punto importante en el ajuste del nivel didáctico. En este sentido, y teniendo en cuenta que las ideas de Sistema, Interacción y Equilibrio son manejables desde edades inferiores a las de BUP, no parecen “excesivamente” abstractas para el nivel.

El MEC había considerado que la integración se había logrado solo en parte. Por lo que, para aclarar cómo fue posible llevar a cabo ésta en todos los temas, adjuntaron como anexo la fotocopia del esquema de cada bloque en donde se especifican las relaciones entre el esquema conceptual y los ejes de integración. Además, detallaron tema por tema dicha integración; especificando el porqué del orden de los bloques propuesto, diferente al del currículo oficial del MEC.

En el apartado correspondiente a principios pedagógicos responden al rechazo del proyecto por su “baja calidad científica y pedagógica”, mostrándose sorprendidos por dicha afirmación y tratando de trasladar todo el trabajo y formación que hubo detrás de la elaboración de los textos:

Las largas horas de trabajo y reflexión empleadas en elaborar la estructura pedagógico-didáctica sobre la que se desarrolla el entramado del aprendizaje de cara al alumno, nos obligan a explicitar los principios pedagógicos, de psicología evolutiva y de aprendizaje que se han tenido presentes en la elaboración de estos libros.

Con el fin de demostrar su “calidad pedagógica” describieron los principios que quisieron reflejar en el material elaborado: activación, realismo, flexibilidad y creatividad. Asimismo, hacen referencia a los autores de psicología evolutiva y del aprendizaje que tuvieron en cuenta –Piaget, Bruner y Gagné– describiendo el esquema de aprendizaje que diseñaron a partir de sus ideas.

Respecto a la adaptación a la realidad de los centros españoles, considerada por el MEC inviable, desde el IEPS reiteran que se trata de libros de biblioteca de aula y no de texto, de los cuales cada profesor podría realizar un uso diferente en función de sus circunstancias. Para justificar este punto se apoyaron sobre todo en el proceso de

elaboración del proyecto, en el que se tuvo en cuenta el nivel de los alumnos, y la opinión del profesorado:

[P]uede señalarse que la adaptación a la realidad y al nivel de BUP ha sido una gran preocupación del equipo de autores. Para conseguir esta adecuación, antes de comenzar la programación del trabajo y la elaboración del material, en septiembre de 1975, se elaboró una encuesta para evaluar el nivel de madurez de los alumnos que comenzaban el primer curso de BUP [...].

Con el mismo fin, el equipo elaboró otras encuestas: Una dirigida al profesor que experimentaba los temas elaborados, y otra a los alumnos que trabajaban con ellos [...]. Se trataba de extraer de la realidad los datos que nos harían volver sobre el tema propuesto, para corregir, añadir o quitar, lo que se mostraba en la experiencia poco apto para el nivel.

El tema, así reelaborado, volvía a ser experimentado y se revisaba el proceso de adecuación hasta que se alcanzaba el nivel satisfactorio. Los resultados de la experimentación han avalado la efectividad del esquema de aprendizaje propuesto, y la adecuación del grado de desarrollo de los conceptos. Igualmente han demostrado la posibilidad de trabajar eficazmente con esta metodología en los centros que actualmente existen.

Los autores se mostraron especialmente críticos con la apreciación desde el MEC de su calidad científica:

Es muy difícil interpretar la afirmación que hace en el Informe de “baja calidad científica”, ya que no se detiene a señalar el mismo ningún error conceptual concreto, con lo cual es prácticamente imposible el intento de matizar o introducir correcciones.

Del mismo modo, y en este contexto, resulta imprecisa la frase “excesivo nivel científico”, a que también alude el Informe. Pensamos que el ejemplo que se cita (teoría de Lewis) no es de entidad en el material presentado –puede suprimirse-. Por otra parte, libros aprobados para este nivel por ese mismo Servicio tienen incorporada dicha teoría<sup>97</sup>.

El apartado correspondiente a las ilustraciones en un libro de biblioteca de aula, en comparación con el resto, es menos amplio. Los autores se justifican en torno a dos argumentos:

---

<sup>97</sup> Citan el libro de Física y Química de 2ºBUP de la Editorial Edelvives, Zaragoza, publicado en 1976.

En relación con este punto conviene tener en cuenta lo indicado por el MEC para los libros de biblioteca de aula: la solicitud de autorización irá acompañada de “tres ejemplares del libro mecanografiado o impreso o del material elaborado”.

Por otra parte los autores, conscientes de la importancia de las ilustraciones, están preparando estas con un dibujante especialista.

Al explicar en el informe el equipo realizador del proyecto, sintetizan y explican de nuevo el proceso de elaboración de los materiales del Proyecto CIB, especificando quiénes formaban parte del equipo de redactores y del equipo experimentador. En este apartado destacan las referencias que se hace a los esfuerzos realizados por el Equipo para innovar en educación y a las dificultades que encuentran en la administración, mostrándose convencidos por la necesidad de renovación:

Creemos conocer la realidad de nuestros Centros –somos docentes y hemos experimentado en ellos- y los problemas de una legislación que pide “integración” cuando dá[sic] orientaciones teóricas. Pero que, cuando plantea el programa concreto, hace la integración casi imposible.

Confiamos en la madurez de nuestros alumnos y en la capacidad de los profesores para renovar la enseñanza, a pesar de las pésimas condiciones con que cuentan. Por esto nos hemos lanzado a elaborar este material, aun a sabiendas de las dificultades que entrañaba. Pensamos que corresponde a es[t]e y otros Servicios favorecer la innovación y posibilitar proyectos de este tipo que son los que la harán posible. [...]

Pensamos que el riesgo de la innovación vale la pena aunque sea difícil.

En las últimas páginas del informe se agradecen las erratas que se habían indicado por el MEC, garantizando que se corregirán y especificando cómo.

No se ha encontrado si existió respuesta por parte del MEC a este informe que habían elaborado los autores del Proyecto CIB. No obstante, se puede afirmar que, pese a las justificaciones de los autores a las objeciones del MEC, los libros no fueron aprobados. En los materiales publicados del Proyecto CIB no se hace referencia a ninguna orden ministerial que los aprobara y además, aunque al MEC se presentaran desde la Editorial Narcea, finalmente estos no fueron publicados por ninguna editorial.

El testimonio oral de Rufina también ha confirmado que no se llegaron a aprobar, quien además ha mostrado cierta admiración por los profesores que finalmente decidían seguir estos textos:

Un profesor que trabajaba con el Proyecto CIB se arriesgaba a que fuera un inspector y dijera, usted está trabajando con un libro que no tiene la aprobación ministerial. Y eso era muy importante. Lo que pasa es que, afortunadamente, nosotros teníamos mucho prestigio a nivel docente y no hubo ningún caso en que ningún profesor fuera sancionado por utilizar nuestros materiales en Bachillerato. Es decir, pero estos libros no tienen la aprobación ministerial, el Proyecto CIB no tiene la aprobación ministerial, los de EGB Somosaguas sí. (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

## **6.9. COMPARACIÓN DEL PROYECTO CIB CON UN LIBRO DE TEXTO TRADICIONAL**

### **6.9.1. Descripción general del libro de Bruño**

El libro de texto analizado corresponde a un curso de Física y Química de 2º de BUP. Está publicado por una editorial española de gran impacto, Bruño, tratándose de una primera edición. Aparece como autor del libro una sola persona, nombrándose también a aquellos que han realizado la portada y los gráficos del libro (Martínez Lorenzo, 1976).

En el mismo texto se incluye tanto la teoría como las actividades para los alumnos. El libro está dividido en veinte temas, sin apéndices ni bibliografía. Estos temas corresponden a los señalados por los *cuestionarios oficiales*<sup>98</sup>, apareciendo dicha afirmación en la misma introducción del libro. Además, está aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia por O.M. de 29-3-1976.

En el comienzo del texto se indica, como observaciones previas, aquello que puede ser encontrado:

---

<sup>98</sup> El término *cuestionarios oficiales* hace referencia al «BOE» núm. 93, de 18 de abril de 1975, donde aparecen indicados veinte puntos para los contenidos a desarrollar en el segundo curso de Bachillerato de Física y Química.

- Experiencias relativas a los procesos que se estudian
- Experiencias de cátedra
- Teoría deducida de estas experiencias
- Leyes y fórmulas encuadradas
- Cuestionario de autoevaluación
- Ejercicios resueltos entremezclados con la teoría para facilitar la comprensión de la misma
- Problemas elementales y otros destacados con un asterisco que pueden resolverse en el repaso
- Notas aclaratorias o complementarias, señaladas con flechas que parten del texto
- Numerosos gráficos y fotografías que visualizan el proceso que se estudia y lo hacen más comprensible.

Se puede comprobar que el libro de texto, en cada tema, expone en primer lugar la teoría, con algunas figuras e ilustraciones, algunos ejemplos de “experiencias” sobre el tema y ejercicios resueltos. Las experiencias que se ofrecen no son experimentos enfocados para que el alumno realice, sino que ya explican los resultados de éstas y el motivo de dicho resultado, con el fin de desarrollar de este modo la teoría.

Las actividades para que realice el alumno aparecen al final del tema, ofreciéndose un conjunto de cuestiones sobre el mismo “*cuestionario de autoevaluación*” y un conjunto de “*problemas de aplicación*”. Las cuestiones corresponden a preguntas de carácter teórico, mientras que los problemas implican la resolución de ejercicios numéricos.

En el texto las fotografías y la mayoría de las ilustraciones están en blanco y negro, aunque también se emplea el color rosa en algunas ilustraciones, para títulos de los distintos apartados y para destacar algunas partes del texto en un recuadro. En el libro no se observa letra en negrita, pero sí en cursiva.

## 6.9.2. Temas y secuenciación de contenidos en el libro de Bruño

Los veinte temas del texto de Bruño, aparecen divididos en tres partes, una introducción correspondiente al método científico, la parte correspondiente de Física con doce temas, y la parte de Química con ocho temas:

### INTRODUCCIÓN

1. El método científico. Magnitudes físicas

### FÍSICA

2. Cinemática de los movimientos rectilíneo y circular uniforme
3. Fuerzas. Composición de fuerzas. Peso
4. Dinámica
5. Trabajo. Energía. Potencia
6. Energía térmica
7. Estática de fluidos
8. El sonido
9. Óptica geométrica
10. Electrostática
11. Corrientes eléctricas
12. Electromagnetismo

### QUÍMICA

13. Introducción a la estructura atómica y molecular. Enlace químico
14. Estados de agregación de la materia
15. Disoluciones
16. Reacciones químicas: materia y energía
17. Acidez y basicidad
18. Oxidación y reducción
19. Química del carbono
20. Industrias químicas

Estos temas coinciden con aquellos indicados en la legislación, tanto en contenidos como en secuenciación; los únicos matices que se pueden encontrar se han recogido en la tabla 7.

Se observa que las diferencias con el currículo oficial son mínimas y se tratan en general de matices sin importancia relevante. Aunque destaca el hecho de que en el texto de Bruño se especifiquen qué temas corresponden a la Física y cuáles a la Química. De este modo se diferencian ambas disciplinas, cuando la legislación no

separa éstos contenidos e indicaba que se debía procurar la máxima integración posible entre las dos disciplinas.

**Tabla 7.** Diferencias entre los temas del manual de Bruño y los del *currículum prescrito*

<b>Bruño (1976)</b>	<b>B.O.E.</b>
El método científico. Magnitudes físicas	La Física y Química, ciencias experimentales. El método científico. Magnitudes físicas.
Trabajo. Energía. Potencia <sup>99</sup>	Trabajo. Potencia. Energía
El sonido	Sonido
Corrientes eléctricas	Corriente eléctrica
Introducción a la estructura atómica y molecular. Enlace químico	Introducción a la estructura atómica-molecular. Enlace químico
Química del carbono	La química del carbono
Industrias químicas	Industrias químicas. Ejemplos

Fuente: Elaboración propia

### 6.9.3. Referencias a principios pedagógicos en el libro de Bruño

En la introducción del libro de texto se indica cómo es concebida la enseñanza de la Física y Química en el mismo:

Se ha procurado que la enseñanza de la Física y de la Química en este nivel sea inductiva para que el estudiante pueda conseguir una mejor comprensión de los fenómenos físico-químicos.

Con este fin se recurre a la experimentación y a la deducción razonada de leyes y principios, teniendo en cuenta las limitaciones que presentan los conocimientos matemáticos del alumno en este curso.

Puesto que son ciencias experimentales, se ha procurado que el alumno deduzca la teoría de las experiencias o vivencias personales, es decir, según el método científico al que fundamentalmente se alude en el libro (Martínez Lorenzo, 1976: 6).

<sup>99</sup> El texto de Bruño cambia el orden. Aparece previamente la energía, tal y como debería ser ya que ésta es la capacidad de producir trabajo y la potencia se ha de explicar, a partir de este concepto, como trabajo por unidad de tiempo.

Estas afirmaciones parecen contradictorias, pues se considera que la enseñanza ha de ser inductiva, pero luego especifica que se recurrirá a la deducción para dicho fin.

Esta es la única referencia explícita a principios pedagógicos y didácticos, siendo de carácter general, bastante pobre y no específica que se tenga en cuenta las ideas de ningún autor en concreto.

#### **6.9.4. Tipos de actividades en el libro de Bruño**

En la introducción del libro previamente mencionada, también se explica cómo son las actividades que se pueden encontrar:

[Para que el alumno deduzca de las experiencias la teoría] se detallan a lo largo del texto experiencias básicas y ejercicios resueltos, minuciosamente razonados. [...]

Cada capítulo lleva, además, un amplio cuestionario referente al tema estudiado, que permite al estudiante autoevaluarse después de cada tema, y una escogida selección de problemas. Entre estos, algunos van señalados con un símbolo porque creemos que pueden dejarse para un segundo estudio, o bien, ser considerados de libre resolución, a juicio del profesor (Martinez Lorenzo, 1976: 6-7)

La afirmación sobre las experiencias y ejercicios resueltos “minuciosamente razonados” parece que deja poco papel activo al alumnado, que en vez de pensar por sí mismo para llegar a conclusiones habrá de entender y aprender aquello que ya se le ofrece razonado.

Analizando estas experiencias efectivamente se comprueba que no están enfocadas a que sean realizadas por los alumnos, sino para que sean comprendidos los resultados y aprendidas las conclusiones que se sacan de éstas. Por ejemplo, en el tema correspondiente a “energía térmica” aparece una experiencia en la que se describe qué ocurre en la fusión y la solidificación de la naftalina. Es una experiencia en la que ya se ofrecen realizadas las gráficas correspondientes y discutidos sus resultados. Destaca el hecho de que después de dicha explicación se ofrezcan las conclusiones recuadradas,

pareciendo indicar que esto es lo que debe ser aprendido –o memorizado– por el alumno (figura 27)<sup>100</sup>.

Figura 27. Experiencias en el texto de Bruño

**6.19. Leyes características de la fusión y solidificación**

**Experiencia:**

a) Estudiemos la fusión de un cuerpo, la naftalina, a presión constante. Dentro de un tubo de ensayo colocamos un trozo de naftalina y un termómetro. Lo calentamos al baño María para mayor uniformidad. En un sistema de coordenadas anotamos en ordenadas las temperaturas que medimos de minuto en minuto (fig. 6.19).

Se nota, en primer lugar, la elevación de temperatura casi uniforme (curva AB). Hacia los 80° C aparece un poco de líquido en el tubo y la temperatura cesa de subir. La temperatura no sube mientras exista algo sólido sin licuar (recta BC). El calor que se sigue dando se emplea únicamente en fundir la naftalina. Fundida ésta, la temperatura aumenta si se sigue dando calor (curva CD).

b) Si dejamos enfriar la naftalina líquida y anotamos las temperaturas de minuto en minuto, observamos que la temperatura desciende hasta llegar a los 80° C (rama EF). En este momento aparecen los primeros cristales y la temperatura no varía mientras exista naftalina líquida (recta FG). Aunque la temperatura no varíe en estos momentos, el cuerpo desprende calor: es el calor que cede al solidificarse de valor igual al que absorbió al fundirse. Cuando todo el líquido está solidificado, la temperatura sigue bajando (curva GH) hasta alcanzar el equilibrio térmico con el ambiente.

Otros muchos cuerpos se conducen análogamente. A éstos se les aplican las siguientes leyes de fusión y solidificación:

- 1) A presión constante, el sólido se funde a temperatura determinada, llamada temperatura de fusión.
- 2) A presión constante, el sólido-puro comienza a solidificarse a temperatura determinada, llamada temperatura de solidificación. La temperatura de fusión y de solidificación es la misma para cada sustancia.
- 3) Mientras duran la fusión y la solidificación, la temperatura no varía.
- 4) La fusión se verifica absorbiendo calor y la solidificación desprendiéndolo.
- 5) La fusión y la solidificación van acompañadas de ciertas variaciones de volumen.

Fig. 6.19. Para fundir un cuerpo, calentamos.

Fig. 6.20.—Un cuerpo licua y solidifica desprendiendo calor.

Generalmente, los sólidos aumentan de volumen al fundirse y en la solidificación se contraen. Algunos cuerpos se conducen al revés: aumentan de volumen al solidificarse. Tales son el agua, el bismuto, la plata, el hierro fundido. Por eso el hielo flota en el agua: es menos denso.

Este tipo de experiencias son las únicas que se presentan en el texto. Además, a la poca importancia que se le da al papel activo del alumnado para que éste sea el que realice los experimentos se le suma que en el libro de texto éstas son escasas. Este hecho contradice la afirmación de la introducción del libro en la que se indicaba que la

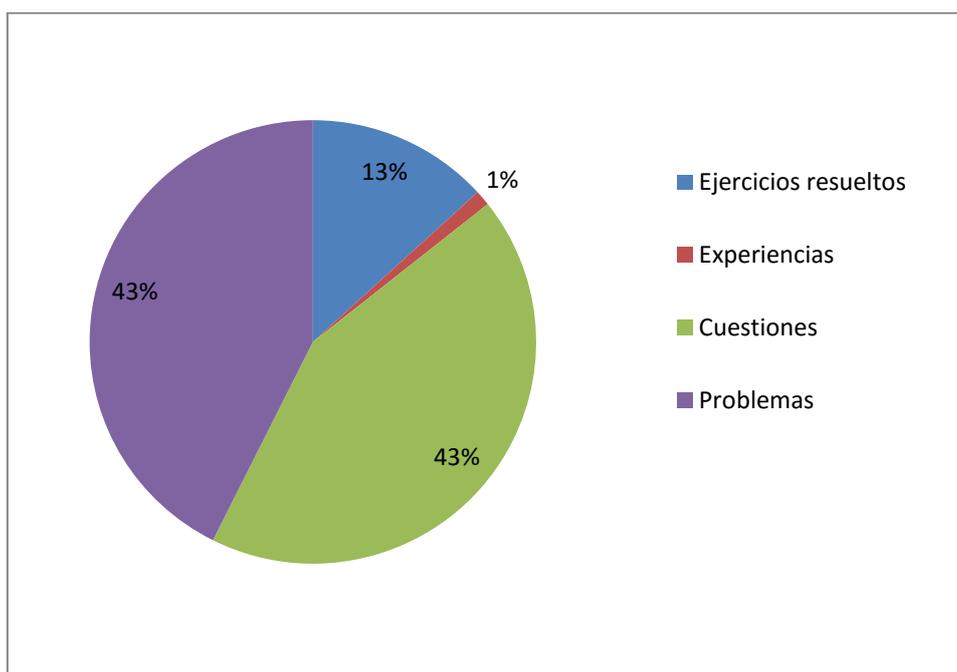
<sup>100</sup> Nótese que se trata de la misma experiencia que la del Proyecto CIB pero con un planteamiento didáctico totalmente diferente.

enseñanza sería inductiva, y tampoco cumple con la metodología experimental que promueve la legislación.

En el desarrollo de los temas, se ofrecen también ejercicios resueltos, los cuales plantean el mismo carácter que las experimentaciones sobre las que se acaba de discutir; el alumno ha de seguir los razonamientos explicados en el ejemplo. Las actividades del texto que requieren un papel más activo del alumnado son las cuestiones y los problemas que no vienen resueltos al final de cada tema, sin embargo son repetitivos respecto a los ya resueltos o a la teoría.

Se ha estudiado la proporción de cada tipo de actividad en el conjunto de todas las del libro de texto. Se puede observar que las cuestiones y los problemas son los más abundantes, mientras que las experiencias son muy escasas (ver figura 28)<sup>101</sup>.

**Figura 28.** Actividades en el libro de Bruño (1976)



Elaboración propia

<sup>101</sup> Se puede encontrar una proporción muy parecida a la del libro de Bruño, obviando los ejercicios numéricos, en un estudio sobre las actividades de otro libro de texto tradicional de la misma época: Bascones, F. (1980). *Física y Química 2ºBUP*. Zaragoza: Edelvives.

### 6.9.5. Diferencias entre el Proyecto CIB y el libro de texto tradicional

En la descripción previa del Proyecto CIB y del texto de Bruño para 2º de BUP se puede observar que existen notables diferencias entre uno y otro. Algunas de las más importantes se resumen en la tabla 8.

**Tabla 8.** Comparación del Proyecto CIB con libro de texto de Bruño

	<b>BRUÑO</b>	<b>PROYECTO CIB</b>
<b>Autores</b>	Un solo autor	Un equipo de profesores del IEPS que tenían en cuenta las aportaciones de otros profesores que formaban parte de un Seminario Didáctico que se reunía para debatir sobre el proyecto y su experimentación en las aulas
<b>Aprobación ministerial</b>	Sí. O.M. de 29-3-1976	No aprobado por el MEC
<b>Experimentación previa publicación</b>	No se ha constatado	Se llegó a experimentar con más de 500 alumnos, a los que se les realizó cuestionarios sobre el proyecto para mejorarlo previamente a su publicación.
<b>Formato general</b>	Un único material: libro de texto con teoría y actividades	Formato modular. Está dividido en diferentes folletos destinados a cada bloque y separándose la teoría de las actividades
<b>Empleo de colores</b>	Blanco, negro y rosa	Blanco y negro
<b>Empleo de esquemas</b>	No	Sí, al comienzo de los temas.
<b>Guía del profesor</b>	No se ha constatado su existencia	Existe una guía del profesor con objetivos, principios didácticos y metodológicos, resolución de ejercicios y bibliografía.
<b>Apéndice</b>	No incluye apéndice	Uno de los folletos es un apéndice donde se explican las magnitudes, la nomenclatura y formulación química, y que presenta tablas de datos

<b>Bibliografía</b>	No se indica bibliografía	En algunos temas, como el del método científico, se incluyen referencias bibliográficas y para todos los temas se puede encontrar bibliografía en la guía del profesor
<b>División y secuenciación de los temas</b>	Igual que el currículo oficial	Mismo contenido que el currículo oficial pero planteando una división y orden diferente de los temas, fruto de una reflexión que trata de adecuarlos al ritmo y capacidades de aprendizaje del alumnado
<b>Principios de psicología del aprendizaje</b>	No se hace referencia a autores	Se tienen en cuenta las teorías sobre el aprendizaje y el desarrollo de Piaget, Bruner y Gagné
<b>Integración de la Física y Química</b>	No se integran	Integración en torno a ideas-eje (sistemas, interacciones y equilibrio) y por la unificación a partir del método científico
<b>Relación entre los distintos temas</b>	Escasa	A partir de los ejes de integración
<b>Flexibilidad</b>	No se hace referencia a flexibilidad	Se consideran varias metodologías de trabajo con el proyecto, se puede emplear el material de “actividades y experiencias” como base mientras que el correspondiente a “interacciones y sistemas” como apoyo, y viceversa. Además se presupone la utilización de otros textos o recursos.
<b>Actividades a realizar por el alumno</b>	Escasa variedad de actividades: Cuestiones y problemas que suponen una repetición de lo expuesto en la teoría o de los ejercicios resueltos.	Variedad de actividades: cuestiones, problemas, consultas bibliográficas, comentarios de texto y experimentos
<b>experimentación</b>	Se presenta como parte de la teoría explicando los resultados para justificar ésta, pero son nulas las propuestas de experimentos que puedan realizar los alumnos	Es fundamental la experimentación por parte de los alumnos, siguiendo el método científico y el descubrimiento guiado. Se destaca la importancia de la recogida de datos y se fomenta la reflexión de los resultados

<b>Exposición teórica</b>	Son escasas las referencias a aspectos de la vida cotidiana	Al comienzo de los temas se intenta partir de aspectos que puedan ser conocidos por los alumnos en su vida cotidiana
<b>Conceptos</b>	Abundantes y en general se presentan sin motivar su aprendizaje	Aparecen algunos conceptos, pero no como lo prioritario de la enseñanza y aprendizaje. Se pretende que sea el alumno quien los construya.
<b>Procedimientos</b>	Se fomenta la resolución de ejercicios repetitivos y análogos a otros que se presentan resueltos en el desarrollo teórico	Se fomenta que el alumno aprenda a trabajar en el laboratorio y a resolver ejercicios
<b>Actitudes</b>	Es escaso el fomento de un aprendizaje actitudinal	Se presenta la ciencia como algo humano y se fomenta que el alumno desarrolle actitudes respecto a ésta.
<b>Método científico</b>	Expuesto de forma teórica y son pobres las etapas que se establecen de este.	Se expone de manera teórica y práctica en los diferentes temas, principalmente por la experimentación
<b>Filosofía de la Ciencia</b>	No se hace referencia	introducen las ideas de un filósofo de la ciencia, Kuhn, sobre la revolución de las teorías científicas
<b>Relación Ciencia y Sociedad</b>	Al tema donde más se pueden establecer relaciones entre ciencia y sociedad es aquel al que el texto le da menos importancia. En él se relaciona exclusivamente de forma teórica la importancia de la industria química en el avance de sociedades, apuntando sólo aspectos positivos.	Se establecen relaciones teóricas entre ciencia y sociedad, tanto aspectos positivos como negativos, y también se fomenta la actitud crítica y reflexiva del alumno en actividades que relacionan la Ciencia con aspectos sociales.
<b>Tipo de aprendizaje que se fomenta</b>	Memorización y repetición de ejercicios ya resueltos	Aprendizaje activo del alumnado a través de la realización de actividades variadas, fomentando el trabajo científico y la actitud crítica; pero sin perder el rigor.

Fuente: Elaboración propia

## **6.10. DIFUSIÓN DEL PROYECTO CIB**

### **6.10.1. El Proyecto CIB en la revista IEPS Informa**

En diferentes números de *IEPS Informa* se han encontrado referencias al Proyecto CIB. Estas abarcan desde el primer número hasta el 52, publicados entre 1976 y 1992. Por lo tanto, supone 17 años de difusión del Proyecto a través de este medio –prácticamente los mismos que en los que estuvo vigente–.

El Proyecto CIB se describía principalmente en el apartado correspondiente a las *Actividades de los Departamentos del IEPS*, como parte del de Ciencias de la Naturaleza, y también en el apartado de publicaciones para dar cuenta de los materiales que se iban elaborando del mismo. Era frecuente que a continuación de exponer el Proyecto en la revista se indicara el contacto para que aquellos profesores que estuvieran interesados en conocer más del proyecto pudieran solicitar información.

Se han recogido todos los contenidos relacionados con el proyecto que se han encontrado en la revista (ver Anexo 9. Proyecto CIB en IEPS Informa<sup>102</sup>).

### **6.10.2. Cursos para el profesorado sobre el Proyecto CIB**

Desde 1977 hasta 1992 el IEPS llevó a cabo cursos para el profesorado donde se trabajaba con los materiales del Proyecto CIB, siguiendo los principios del mismo (ver Anexo 10. Cursos para el profesorado sobre el Proyecto CIB<sup>103</sup>). Antes de esta fecha ya se habían celebrado cursos sobre didáctica de las Ciencias Naturales. Del mismo modo siguieron realizando otros cursos después, en 1993 Carmen Usabiaga –

---

<sup>102</sup> En la elaboración de este anexo no se han considerado las referencias al Proyecto CIB que también aparecen en las descripciones de los Cursos del IEPS porque se profundiza sobre los mismos en el apartado siguiente.

<sup>103</sup> El Departamento de Ciencias de la Naturaleza del IEPS durante estos años desarrolló otros cursos que no estaban directamente relacionados al Proyecto CIB y que no se han considerado en el presente trabajo. Éstos eran de temática variada en función de otras líneas sobre las que también trabajaran como el *Proyecto de Historia de la Ciencia* o el *Proyecto EDUHAL* –sobre educación de los hábitos de alimentación–.

coordinadora hasta aquel momento del Proyecto CIB–, empieza a desarrollar un curso sobre actividades experimentales en el laboratorio.

Rufina Gutiérrez ha destacado la relevancia de estos cursos para que la innovación propuesta en el Proyecto llegara realmente a las aulas. Entre ellos ha destacado los cursos de verano del IEPS:

El encuentro más importante e intensivo era el de los cursos de verano, [...] eran cruciales para la unidad de comprensión y para transmitir qué se quería [...].

Un curriculum novedoso exige una formación de profesores paralela a la innovación que se quiere introducir, si no, la innovación no “saldría” de los libros, nunca llegaría a las aulas (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015)..

La gran mayoría de los cursos del Proyecto CIB forman parte del Curso de Verano del IEPS correspondiente de cada año, aunque desde 1990 también empezaron a organizarse en otras fechas y formaban parte de los denominados Cursos de Invierno.

### **6.10.3. El Proyecto CIB en la Real Sociedad Española de Física y Química**

La Real Sociedad Española de Física y Química desde el año 1971 empieza a incluir la enseñanza de estas ciencias como una de sus secciones. Durante los primeros años va variando la denominación de esta sección hasta que en 1984 comienza a llamarse Didáctica e Historia de la Química, nombre que conserva hasta la actualidad (ver tabla 9). En el año 1980 se produjo una separación entre la Física y Química, celebrándose a partir de 1982 reuniones por separado de quienes cultivaban cada una de las dos disciplinas científicas<sup>104</sup>.

Amelia Santos Macías fue la secretaria de una mesa de la sección de Educación y documentación científica en 1973 –la segunda ocasión que se dedicaba un espacio a la enseñanza de las Ciencias–<sup>105</sup>. Sin embargo, en el libro de resúmenes de las

---

<sup>104</sup> Carmen Usabiaga informó de la participación del IEPS tanto en las reuniones bienales de Química como en las de Física. Respecto a estas última indicó que participaron en Encuentros Ibéricos de Enseñanza de la Física. No obstante, en el presente trabajo se detallan las intervenciones en Química.

<sup>105</sup> Amelia Santos es miembro de la RSEQ. Antes de 1973 ya había participado en las Reuniones Bienales presentando comunicaciones en la sección de Química Inorgánica.

comunicaciones de la XVI Reunión Bienal, celebrada en dicho año, no aparece ninguna que fuera presentada desde el IEPS.

**Tabla 9.** Primeras secciones dedicadas a la enseñanza de las Ciencias en las Reuniones Bienales de la Real Sociedad Española de Física y Química.

Edición	Año	Lugar de celebración	Sección
XV	1971	Tarragona	Educación científica
XVI	1973	Oviedo	Educación y documentación científica
XVII	1975	Alicante	Educación y documentación científica
75 aniversario	1978	Madrid	Didáctica y documentación de la Física y de la Química
XVIII	1980	Burgos	Didáctica y documentación de la Física y de la Química
XIX	1982	Santander	Didáctica de la Física y de la Química
XX	1984	Castellón	Didáctica e Historia de la Química

Fuente: Elaboración propia a partir de las Actas de las Bienales

En 1978 el IEPS participó en el I Simposio sobre Didáctica de la Física y Química celebrado en el INCIE y organizado por el Congreso Científico del 75 aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química. Presentaron en la mesa de trabajo sobre *Enfoques del Curriculum* la subponencia *Un proyecto de Ciencia Integrada para Bachillerato*. En ella dieron a conocer el Proyecto CIB y el material elaborado como aportación a uno de los objetivos del Simposio: “analizar proyectos de innovación didáctica”. Las conclusiones de este encuentro, destacadas por los miembros del IEPS fueron:

Cuatro días de debate sobre unas cincuenta comunicaciones<sup>106</sup> presentadas y con las aportaciones de la experiencia diaria, han desembocado en unas conclusiones que esperamos sean operativas. Se ha hablado de poner en marcha una revista de didáctica[*sic*] de las Ciencias, de formalizar una sección de didáctica en la Real Sociedad Española de Física y Química, y sobre todo de dos aspectos que consideramos urgentes:

- iniciar experiencias de cambios en el “curriculum” de Física y Química;
- reconocer la necesidad de la investigación en didáctica de las Ciencias (¿abundan en nuestro país las tesis doctorales en estos temas?, ¿puede existir innovación in[*sic*] investigación?) (IEPS, 1978b julio-diciembre).

<sup>106</sup> En el libro de los resúmenes de las comunicaciones del 75 Aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química aparecen un total de 21 en la sección de Didáctica y Documentación de la Física y Química. Sin embargo, no aparecen las sesiones científicas del 6 de octubre –en las que afirmaron que participó el IEPS–.

Además de esta participación, desde el año 1982 hasta el 1990 se presentaron en las Reuniones Bienales de la RSEQ comunicaciones del IEPS sobre el Proyecto CIB (ver tabla 10).

**Tabla 10:** Comunicaciones sobre el Proyecto CIB en las Reuniones Bienales de la RSEQ

Edición	Año	Lugar de celebración	Título de la Comunicación <sup>107</sup>
XIX	1982	Santander	15.1. Un proyecto de Ciencia Integrada para Bachillerato 15.2. Los Sistemas Químicos en el Proyecto CIB
XX	1984	Castellón	3.12. Esquemas conceptuales y método científico en el Proyecto CIB 3.13. Resultados de la aplicación del Proyecto CIB en cuatro institutos de Asturias 3.14. Didáctica de los sistemas termodinámicos en el Proyecto CIB
XXI	1986	Santiago de Compostela	9.7. Proyecto CIB (nivel optativo): Un enfoque curricular integrado para el aprendizaje de la Química
XXII	1988	Murcia	6.22. El alumno como científico y el curriculum de Química del Proyecto CIB (nivel optativo, 16-18 años)
XXIII	1990	Salamanca	8. 14. Implicaciones de los conceptos Sistemas e Interacciones para la enseñanza de la Química en E. Secundaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los libros de resúmenes de las Reuniones Bienales

En 1982 el IEPS presentó una comunicación con el mismo título que la subponencia del 75 Aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química. En la comunicación para la XIX Reunión Bienal describieron las líneas generales del Proyecto CIB tanto para el curso de 2ºBUP como 3ºBUP (Real Sociedad Española de Química y Real Sociedad Española de Física, 1982). El resto de comunicaciones de los primeros años sobre el Proyecto CIB versaban sobre diferentes aspectos del primer nivel y desde 1986 se centran en el nivel optativo de 3º BUP (Real Sociedad Española de Química, 1984, 1986, 1988, 1990)

En estas comunicaciones de la RSEQ siempre estuvo presente Carmen Usabiaga, quien en los primeros años también estuvo acompañada por José María Fernández y Mercedes

<sup>107</sup> En la numeración que se especifica el primer número corresponde al de la sección y el segundo al de la comunicación dentro de dicha sección.

Fernández. Carmen durante algunos años figuró como presidenta de algunas de las sesiones en las que se presentaban comunicaciones en la sección de Didáctica de la Física y Química.

Durante estas fechas se presentaron en la RSEQ otros proyectos relacionados con el Proyecto CIB. En 1986 Milagros Zotes como profesora del Instituto de Bachillerato Juan del Encina de León, y que había formado parte del Equipo Realizador del Proyecto CIB, defendió una comunicación titulada “Audiovisual sobre la estructura de los cristales” en la que citaba este Proyecto.

Por otra parte, Berta Marco, como miembro del Equipo de Didáctica de las Ciencias Naturales del IEPS, este mismo año expuso las comunicaciones “Origen y evolución de los elementos químicos” y “La enseñanza de la química y los nuevo currícula científicos”; y en el año 1992 otra titulada “Contribución de la enseñanza de la Química a la mejora de los niveles de alfabetización científica”.

### **6.11. FIN DEL PROYECTO CIB**

Aunque se trabajó en la elaboración de la guía del profesor para el nivel optativo del *Proyecto CIB*, ésta no llegó a publicarse. De igual modo, tampoco se publicaron los materiales pertenecientes a *Actividades y Experiencias* de los bloques *Sistemas Mecánicos (I) y (II)*.

Las últimas evidencias del Proyecto CIB se encuentran en 1992. Este año cambió el patronato de la Fundación Castroverde, lo que supuso dificultades económicas y organizativas para el Proyecto<sup>108</sup>.

Entre los factores que influyeron en el fin del Proyecto CIB, también se encontraría que el Departamento de Ciencias Naturales decidió trabajar en otros proyectos. Rufina Gutiérrez ha apuntado el gran esfuerzo<sup>109</sup> que les suponía la elaboración de un proyecto curricular como EGB Somosaguas o CIB debido a la gran cantidad de elementos que se han de considerar para su diseño, desarrollo y experimentación:

---

<sup>108</sup> Esta información ha sido aportada por Carmen Usabiaga en una comunicación personal por medio telefónico.

<sup>109</sup> La palabra “esfuerzo” ha sido apuntada por Carmen Usabiaga.

La investigación curricular es muy ardua. Abarca todos los temas medulares tocantes a la enseñanza/aprendizaje de una disciplina: dominio de la disciplina, adecuación al nivel psicoevolutivo y emocional y moral de los alumnos al que se dirige, conocer los niveles de entrada que poseen los alumnos antes de que comience la enseñanza/aprendizaje del tema, enunciación de los objetivos generales (principios educativos) y los específicos (evaluables) del tema, establecer una secuencia y una metodología de enseñanza/aprendizaje, especificar recursos y criterios de evaluación, pensar en la distribución de tiempos y espacios, etc. Y esto, incorporando los últimos avances que se publican en estos temas,... Además, tienes que conocer las condiciones económicas y sociales de la población a quien quieres dirigir el curriculum, los condicionamientos legales, lo que se está haciendo a nivel internacional, etc. En nuestro caso, además, diseñamos los prototipos para realizar las actividades que requiere una metodología de descubrimiento guiado, siempre que nos fue posible [...]. Añádase a esto el tema de la formación del profesorado y la dificultad de integrar las disciplinas de modo que no se establezcan barreras entre ellas y que la secuencia sea armónica y creciente en complejidad en cada una de ellas. [...].

Por eso es tan difícil encontrar desarrollos curriculares que abarquen diversos niveles de enseñanza/aprendizaje (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Rufina Gutiérrez, partiendo de las dificultades de la elaboración de un proyecto curricular, también ha señalado motivos para dedicarse a otros proyectos educativos que no supusieran el desarrollo de todo el curriculum de una disciplina:

Trabajar así te absorbe absolutamente, sobre todo, cuando una editorial te pone plazos para que acabes los libros en fecha determinada. Se puede resistir por algún tiempo [...] pero te das cuenta que hay más temáticas interesantes que también merecen una profundización, que hay temas extra-curriculares que, de algún modo, estás señalando hacia dónde va el futuro de la didáctica, y hay que adelantarse e ir a por ellos. Sientes la necesidad de publicar libros o artículos en revistas, para expresar y hacer llegar a otros lo que has ido aprendiendo... Esto te lo pide la gente y lo ves como una obligación ética.

Esto motivó que, al terminar la tarea de los diseños y desarrollos curriculares, en los distintos Departamentos Didácticos del IEPS, no sólo en el de Ciencias, se comenzara a trabajar en “Proyectos” relativos a la innovación didáctica, pero no ya estrictamente dentro de los currícula oficiales, sino en temas que nos parecía que, de alguna manera, adelantaban el futuro de la didáctica de las disciplinas, o que abordaban temas complementarios a los mismos currícula oficiales. Por ejemplo, cuando volví de Londres,

diseñamos un Proyecto sobre Aprendizaje Asistido por Ordenador. Era un proyecto interdisciplinar, en él trabajamos juntos los de Didáctica de las Ciencias, de las Matemáticas y de Inglés. Entonces en España casi no se conocía esta temática<sup>110</sup>. Creo que en estos proyectos fuimos pioneras en muchos temas (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015)<sup>111</sup>.

Hay que tener en cuenta que diseñar, desarrollar y experimentar un proyecto curricular como CIB suponía varios años de trabajo, y una vez elaborado podría ya no estar vigente por el cambio de Ley Educativa.

La LOGSE significó un cambio profundo en la Educación Secundaria. Cambiaron los contenidos de la asignatura de Física y Química, así como los de Matemáticas, lo que supuso que el nivel del Proyecto CIB fuera demasiado elevado para el nuevo contexto legislativo. El *curriculum editado* ya no se adecuaba al *curriculum prescrito*.

No obstante, se han encontrado algunos hechos paradójicos. En esta Reforma sí se contemplaba la elaboración de materiales curriculares y en el año 1992 precisamente convocó un concurso que permitió el desarrollo de éstos (Caamaño, 2006). Por otra parte, en una publicación sobre “*Materiales para la Reforma*” se hace referencia al Proyecto CIB, entre otros proyectos curriculares (MEC, 1992)<sup>112</sup>.

Los cambios legislativos en el contexto educativo español también han sido señalados por los autores del Proyecto CIB consultados como uno de los principales factores para dejar su elaboración y desarrollo:

En España nos encontramos con una peculiaridad que hace que esta tarea no se acabe nunca: hasta ahora, cada vez que hay un cambio de Gobierno, se cambia la Ley de Educación. No quiero hacer consideraciones políticas, pero sí puedo asegurar que esto es, cuanto menos, desconcertante tanto para los profesores como para los alumnos. Es muy difícil progresar así, porque se fomenta el escepticismo. Y para los investigadores en

---

<sup>110</sup> Respecto al curso de microordenadores Rufina también ha especificado la gran demanda de los mismos, y que ellos debían llevar los programas y ordenadores: “nos requerían de todas partes para impartir cursos de formación de profesores sobre la misma. Teníamos que ir con nuestro propio material (ordenadores y programas didácticos, que, a veces, teníamos que traducir), porque eran difíciles de encontrar. Incluso recibimos ofertas para trabajar con algunas editoriales”.

<sup>111</sup> En los distintos números de IEPS Informa se puede comprobar como abarcaron gran variedad de temática educativa novedosa para aquel momento y, en muchas ocasiones, también para la actualidad.

<sup>112</sup> Esta publicación es conocida entre el profesorado de la época como “cajas rojas” de la LOGSE.

curriculum, hace que su tarea nunca esté acabada (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015)<sup>113</sup>.

No obstante, todo el esfuerzo y trabajo que los autores dedicaron en la investigación para la elaboración de estos proyectos curriculares les puede servir para el desarrollo de otros proyectos o investigaciones educativas, aunque no sean curriculares. Rufina Gutiérrez, desde su experiencia personal, ha destacado la importancia de la formación adquirida en la elaboración de este tipo de proyectos:

Menos mal que, si trabajas bien, al final lo que obtienes es un banco de ideas y de materiales que es difícil que no puedas utilizar en el futuro. Por ejemplo, me acaban de invitar a dar un curso de Máster en Méjico, en la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) sobre modelos y modelización, que es quizás la tendencia más prometedora que hay actualmente en Didáctica de las Ciencias. Pues, fundamentalmente, voy a utilizar los materiales del Proyecto EGB Somosaguas, pero con la perspectiva de la construcción de modelos científicos para la enseñanza/aprendizaje de las Ciencias, hoy, en el aula (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Rufina Gutiérrez ha resaltado de nuevo la importancia de esta formación en diseño, desarrollo y experimentación curricular. Sugiere que es conveniente –teniendo en cuenta las dificultades apuntadas previamente– que no se alargue demasiado en el tiempo:

Creo que la investigación curricular (el diseño, desarrollo y experimentación de curricula) es lo más formativo para un investigador en didáctica y también que es lo más eficaz para que un profesor se forme. Pero yo diría que es bueno acotar el tiempo que se dedica a ello (R. Gutiérrez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Por tanto, podría afirmarse que, a pesar de que la publicación de los materiales del Proyecto CIB y los cursos vinculados a éste terminaran –debido principalmente al cambio legislativo en España–, el proyecto sigue latente en todas aquellas personas que trabajaron en su elaboración y en todos aquellos profesores que acudieron a los cursos de formación donde se empleaba.

---

<sup>113</sup> Además de Rufina Gutiérrez, Carmen Usabiaga por conversación telefónica también ha hecho referencia al cambio legislativo.

## 7. CONCLUSIONES

El *Proyecto Ciencia Integrada para el Bachillerato* fue una propuesta innovadora para la enseñanza de la Física y Química que se desarrolló en España desde 1975 hasta 1992. Estuvo influida tanto por el contexto internacional como nacional de aquella época.

En las décadas de los sesenta y setenta, como consecuencia de la ventaja de los rusos en la carrera espacial contra los estadounidenses, la enseñanza de las Ciencias se convirtió en una necesidad para los últimos y proliferó entonces en Estados Unidos la elaboración de proyectos curriculares, lo cual se extendió a otros países. En la década de los setenta también se promovió desde la UNESCO una enseñanza integrada de las Ciencias que difuminara las fronteras entre las diferentes disciplinas científicas y se centrara en la unidad que existe entre ellas.

El contexto nacional estuvo marcado por la transición democrática en la que se intensificó el interés por una enseñanza diferente a aquella memorística y característica del régimen franquista. No obstante, en la última etapa tecnocrática del franquismo con la Ley General de Educación de 1970 ya se tiene en cuenta la necesidad del cambio educativo y se promueve otro tipo de enseñanza. Ésta había sido defendida también desde varios *movimientos de renovación pedagógica* como la Escuela de Maestros Rosa Sensat, fundada en Cataluña en la década de los sesenta, y en los principales encuentros protagonizados por profesores interesados por la renovación que tenían lugar en las Escuelas de Verano.

En Madrid, la renovación pedagógica también tuvo lugar en la década de los sesenta en el Instituto Veritas de Somosaguas, donde se promovió el respeto a la individualidad y ritmo personal de cada alumno, su papel activo, la libertad, la socialización y la formación equilibrada y armónica. En 1969 a raíz de este movimiento se funda el *Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas* con la finalidad de ofrecer al profesorado instrumentos didácticos y formación para nuevos planteamientos didácticos en todas las áreas, con vistas a una transformación social desde la educación. Esta institución se caracteriza también por la propia formación de sus miembros –a partir de la investigación sobre de temas educativos–, por la disposición de su biblioteca y servicio de documentación a los profesores y por su colaboración con otras instituciones y profesores.

Los primeros materiales curriculares que elaboró el IEPS fueron los libros *EGB Somosaguas*, los cuales en la parte de Ciencias ofrecen una enseñanza eminentemente de carácter experimental. Para el nivel de Bachillerato diseñaron el *Proyecto CIB* basándose en el aprendizaje adquirido en la elaboración de los libros de la etapa inferior, principalmente de psicología del aprendizaje. Además, consultaron múltiples proyectos curriculares extranjeros, llegando a visitar a los directores y editoriales donde se diseñaron.

El *Proyecto CIB* se elaboró para los cursos de 2º y 3º de BUP. Tiene un formato modular, con un libro para cada tema y se separan además la teoría de las actividades. De esta manera ofrece flexibilidad al profesorado quien, en función del contexto de su aula, puede decidir la secuenciación de los contenidos y optar porque los alumnos estudien a partir de la teoría complementada con actividades o viceversa. También existe la guía del profesor para 2º de BUP.

El Proyecto tuvo un proceso de elaboración muy cuidado, los autores tuvieron la colaboración de profesores en activo en un Seminario Didáctico. A partir de las opiniones de éstos –basadas en su observación de la experimentación de los temas en la práctica del aula– y de las opiniones de los alumnos –en cuestionarios– se reelaboraba el tema antes de su publicación definitiva.

El carácter innovador del *Proyecto CIB* se ha puesto de manifiesto al compararlo con un libro de texto tradicional. La principal diferencia didáctica entre ellos se manifiesta en que el *Proyecto CIB* implica un papel más activo de alumnado, quien ha de realizar diferentes tipos de actividades en las que se fomenta el trabajo científico y la actitud crítica. Mientras que el libro de texto favorece la memorización de enunciados científicos y la repetición de ejercicios.

Además del contexto internacional, nacional e institucional, se pueden destacar los siguientes factores que permitieron el desarrollo del Proyecto CIB como propuesta innovadora:

- La existencia de un equipo permanente que pudiera dedicarse a la elaboración curricular.
- La vinculación entre teoría y práctica a partir de materiales curriculares. Desde el IEPS se investigaba sobre teorías de psicología del aprendizaje y sobre didáctica,

pero se buscaba cómo llevarlo a cabo en la práctica. Del mismo modo, el IEPS tuvo en cuenta las propuestas teóricas de la Reforma de la Ley General de Educación y a través de un *curriculum editado*, como el Proyecto CIB, buscaba que se pudieran llevar a la práctica.

- La importancia otorgada al profesorado. Desde el comienzo de la elaboración del proyecto se tuvieron en cuenta las opiniones de los docentes y durante su desarrollo se llevaron a cabo cursos de formación.
- La difusión de proyecto en congresos como las Reuniones Bienales de la Real Sociedad Española de Física y Química para dar a conocer sus aportaciones.

Sin embargo, el Proyecto CIB no ha llegado al suficiente número de profesores para que se haya producido un verdadero cambio en la enseñanza de las Ciencias en España, salvo en los institutos aislados donde se aplicó. Los motivos que dificultaron este cambio a nivel más general fueron:

- La no aprobación por el MEC de los libros del Proyecto CIB. A pesar de que el proyecto de innovación se adecuó a las prescripciones de la Reforma de la LGE, desde la misma Administración se obstaculizó el cambio al denegar la aprobación de los materiales. Sin embargo, sí aprobaron otros libros de texto tradicionales que no promovían el cambio educativo de la Reforma<sup>114</sup>.
- El cambio legislativo. La Reforma de la LOGSE supuso que los materiales ya no estuvieran vigentes por los nuevos contenidos en Ciencias y Matemáticas del *curriculum prescrito*, que disminuyeron en nivel. Paradójicamente, en cuanto a metodología sí podrían haberse mantenido e incluso en una publicación sobre “*Materiales para la Reforma*” el Proyecto CIB es considerado.
- Defensa del IEPS por proyectos no curriculares. Miembros del IEPS comprobaron lo agotador que era la elaboración materiales que abarcaran cursos completos y prefirieron centrarse en otros proyectos innovadores de temas específicos que no llevaran tanto tiempo y que además ante un cambio legislativo del *curriculum* pudieran seguir vigentes.

---

<sup>114</sup> La influencia de las editoriales en el contexto económico neoliberal podría ser uno de los factores de dicho obstáculo aunque no se haya constatado en el presente trabajo.

En este estudio se ha comprobado la importancia de no dejar en el olvido proyectos innovadores para comprender mejor el cambio educativo. Los investigadores españoles del *currículum* que han definido el concepto *proyecto curricular* nombraron ejemplos extranjeros y no consideraron que existían propuestas en el contexto nacional (Gimeno Sacristán, 1989; Torres Santomé, 1994). En concreto se llegó a afirmar que los proyectos curriculares “en nuestro contexto no existen, salvo alguna puntual adaptación o traducción” (Gimeno Sacristán, 1989: 15). Sin embargo, en la presente investigación sobre el *Proyecto CIB* se ha demostrado que no es así.

Por otra parte, hay que destacar la importancia de realizar estudios sobre el papel de diferentes movimientos de renovación pedagógica, independientemente de su ideología. Mientras que existen investigaciones sobre movimientos que apuestan por una enseñanza laica, como Rosa Sensat y se establece el origen de todos en él (Codina, 2003), se ha comprobado que en Madrid existía coetáneamente otro movimiento promovido desde la Institución Teresiana<sup>115</sup>.

Así al considerar iniciativas para un cambio en la enseñanza de las Ciencias se ha de valorar la propuesta educativa sin considerar quién está detrás. Aunque en este caso se ha de considerar que el contexto institucional ha favorecido la financiación y la creación de equipos permanentes, del mismo modo que ha promovido una humanización de las Ciencias, relacionándola con aspectos sociales y siguiendo la pedagogía humanista de Pedro Poveda.

El IEPS no sólo tuvo aportaciones innovadoras en la enseñanza de las Ciencias, sino en otras áreas del conocimiento. Deberíamos recuperar y valorar el patrimonio histórico-educativo de esta Institución que acaba de cerrar las puertas de su Biblioteca. En ella, además hay un abundante fondo de publicaciones de pedagogía y didácticas específicas de los últimos cuarenta años.

---

<sup>115</sup> Este paralelismo de movimientos laicos y no laicos que apostaban por renovar la enseñanza también existió antes de la Guerra Civil, como la Institución Libre de Enseñanza y las propuestas promovidas por Pedro Poveda.

Sería interesante realizar futuras investigaciones de diferentes movimientos de renovación y establecer estudios histórico-comparativos. En concreto sobre aquellos que desarrollaran *proyectos curriculares* para la enseñanza de las Ciencias en las últimas décadas del siglo XX. La comparación podría establecerse entre proyectos nacionales o también con internacionales.

Otra manera de no dejar en el olvido el *Proyecto CIB* sería difundiéndolo. Hoy en día, debemos considerar el gran potencial que supone Internet. Sería interesante la creación de una web donde se recogieran actividades del *Proyecto CIB* y *EGB Somosaguas*, en especial aquellas actividades de carácter más innovador, como las experimentales y los comentarios de texto. Esta web podría servir como fuente de recursos para el profesorado y evitar que someta su enseñanza exclusivamente a un libro de texto de carácter tradicional, que sigue siendo predominante en la actualidad.

Finalmente, hay que destacar que esta investigación sobre el *Proyecto CIB* ha sido principalmente de carácter descriptivo, contextual y diacrónico. Ahora que ya conocemos más el proyecto, sería interesante realizar estudios de carácter más analítico. Por ejemplo, se podría considerar una visión de la innovación siguiendo estas consideraciones:

Entender la innovación como sistema [...] constituye un trabajo novedoso y de envergadura tendente a completar o aumentar el grado de relación entre los elementos. Un sistema puede cambiar cuando se altera su grado de desarrollo o equilibrio. Porque en cualquier sistema encontramos diferentes niveles de plenitud y fuentes de cambio [...]. El gradiente de desarrollo de un sistema viene dado por el grado de interacción entre sus elementos, diferenciando al menos cinco niveles: relacional, conectivo, cohesivo, conectivo dinámico y cohesivo dinámico (de la Torre, 1994: 25)<sup>116</sup>.

En el anterior texto, se destaca la importancia de tres aspectos en un estudio de la innovación educativa: es considerada un *sistema*, el cambio como alteración del *equilibrio*, y el grado de *interacción* entre elementos. Se pone así de manifiesto la importancia de los tres ejes elegidos en el *Proyecto CIB*. Por tanto, se puede destacar la

---

<sup>116</sup> Un trabajo en el que se consideran las innovaciones educativas como sistemas es: Havelock, R. G., y Huberman, A. M. (1980). *Innovación y problemas de la educación*. Paris: UNESCO.

importancia de estas ideas-eje no sólo en el estudio de la Física y Química, sino también en estudios de carácter social<sup>117</sup>. De esta manera se muestra la importancia del proyecto para la formación integrada de los alumnos a la vez que abre un nuevo campo de investigación sobre el mismo proyecto.

---

<sup>117</sup> La visión de la innovación como sistema se fundamenta en la teoría de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy. Al preguntar a Rufina Gutiérrez sobre si la elección de los ejes del Proyecto CIB se basaron en dicha teoría dijo que no. No obstante, tanto el Proyecto CIB como la teoría de sistemas están basados en cómo se estudia en las Ciencias Experimentales los fenómenos y en este estudio es fundamental considerar los sistemas, la interacción y el equilibrio.

## REFERENCIAS Y FUENTES

### FUENTES ARCHIVÍSTICAS

- ACME/0.5.05//Caja 61922. Informe de valoración del libro de texto de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. (ICEUM, 1973, 11 de diciembre)
- ACME/0.5.05//Caja 61892. Informe de valoración del libro de texto de 4º EGB Somosaguas, Editorial Narcea. (ICEUM, 1974, 30 de octubre)
- ACME/0.5.05//Caja 61922. Valoraciones del libro de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea para su informe de autorización o denegación. Nº de Registro 1491. (MEC, sin fecha)
- ACME/0.5.05//Caja 61922. Informe de no autorización del libro de 7º EGB Somosaguas, Editorial Narcea, Nº de Registro 1491. (Dirección General de Ordenación Educativa del MEC, 1975, 23 de julio)
- ACME/0.6.05//Caja 61892. Informes de no autorización de los libros del Proyecto CIB para 2º BUP, Nº de registro 278912 y 278913. (Dirección General de Enseñanzas Medias del MEC, 1978, 8 de mayo)
- ACME/0.6.05//Caja 61892. Solicitud de revisión del Proyecto CIB para su aprobación por parte del MEC. (Equipo de Didáctica de Ciencias Naturales del IEPS, 1978, 9 de junio)

### LEGISLACIÓN

- Orden por la que se desarrolla el Decreto 1678/1969, de 24 de julio, sobre organización y funciones del Centro Nacional de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación. BOE, núm. 295, de 10 de diciembre de 1969.
- Decreto 1678/1969, de 24 de julio, sobre creación de los Institutos de Ciencias de la Educación. BOE, núm. 195, de 15 de agosto de 1969.
- Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. BOE, núm. 187, de 6 de agosto de 1970.
- Decreto 750/1974, de 7 de marzo, por el que se crea el Instituto Nacional de Ciencias de la Educación (I. N. C. I. E.). BOE, núm. 71, de 23 de marzo de 1974
- Decreto 2531/1974, de 20 de julio, sobre autorizaciones de libros de texto y material didáctico. BOE, núm. 220, de 13 de septiembre de 1974
- Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975, de 23 de enero, que aprueba el Plan de Estudios del Bachillerato y se regula el Curso de Orientación Universitaria. BOE, núm. 93, de 18 de abril de 1975.
- Orden por la que se establece el procedimiento de fijación de precios de libros de texto y material didáctico impreso. BOE, núm. 118, de 18 de mayo de 1977

Real Decreto 2112/1984, de 14 de noviembre, por el que se regula la creación y funcionamiento de los Centros de Profesores. BOE, núm. 282, de 24 de noviembre de 1984.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Amstrong, H. E. (1903). *The teaching of scientific method and other papers in education*. London: MacMillan.
- Beltrán, F. (1992). La reforma del currículo. *Revista de Educación, Número ext*, 193–207.
- Brown, S. A. (1977). A review of the meanings of and arguments for Integrated Science. *Studies in Science Education, 4*, 31–62.
- Bybee, R. . (1997). The Sputnik era: Why is this educational reform different from all other reforms? En *Symposium Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of Educational Reform*. Washington, DC. Recuperado de <http://www.nas.edu/sputnik/bybee1.htm>
- Caamaño, A. (1994). Estructura y evolución de los proyectos de Ciencias Experimentales Un análisis de los proyectos extranjeros. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, 1*(1), 8–20.
- Caamaño, A. (2006). Proyectos de ciencias : entre la necesidad y el olvido. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, (48)*, 10–24.
- Caamaño, A. (coord. . (2011). *Física y química. Investigación, innovación y buenas prácticas. (Vol.3)* (Graó). Barcelona.
- Carbonell, J. (2002). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela* (2nd ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Chervel, A. (1991). Historia De Las Disciplinas Escolares: Reflexiones Sobre Un Campo De Investigacion. *Revista de Educación, (295)*, 59–111.
- Codina, M. T. (2003). Rosa Sensat y los orígenes de los Movimientos de Renovación Pedagógica. *Historia de La Educación, 21*, 91–104.
- COSCE. (2005). *Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España* (Vol. XXXIII). Madrid.
- COSCE. (2011). *Informe ENCIENDE. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Madrid.
- Darder, P. (2001). Orientacions educatives. In *renovació pedagògica a Catalunya des de dins (1940-1980): fets i records*. Barcelona: Rosa Sensat-Edicions 62.
- De la Torre, S. (1994). *Innovación curricular. Proceso, estrategias y evaluación*.

Madrid: Dykinson.

- De Puelles, M. (2000). Los manuales escolares: un nuevo campo de conocimiento. *Historia Educativa*, 19, 5–11.
- DeBoer, G. (1997). What we have learned and where we are headed: Lessons from the Sputnik Era. En *Symposium Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of Educational Reform*. Recuperado de <http://www.nas.edu/sputnik/deboer.htm>
- DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Domènech, J., Viñas, J., Sosa, R., Duran, M., Madariaga, M. J., Ordóñez, E., Rogero, J. (1992). Movimientos de renovación pedagógica. *Cuadernos de Pedagogía*, (199), 72–81.
- Dow, P. (1997). Sputnik revisited: Historical perspectives on science reform. In *Symposium Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of Educational Reform*. Washington, DC. Recuperado de <http://www.nas.edu/sputnik/dow1.htm>
- Escolano, A. (2000). Las culturas escolares del siglo XX: Encuentros y desencuentros. *Revista de Educación*, (Nº Extraordinario), 201–218.
- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R., Santos, A., Usabiaga, C., y Zotes, M. (1979a). *Proyecto CIB: actividades y experiencias*. Madrid: IEPS.
- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R., Santos, A., Usabiaga, C., y Zotes, M. (1979b). *Proyecto CIB: interacciones y sistemas*. Madrid: IEPS.
- Fernández López, J. M., Fernández Valdés, M., Gutiérrez, R., y Usabiaga, C. (1980). *Proyecto CIB: guía del profesor*. Madrid: IEPS.
- Fernández Valdés, M., Fernández López, J. M., y Usabiaga, C. (1980). Un proyecto de Ciencia Integrada para Bachillerato: Proyecto C.I.B. *Revista de Bachillerato*, 16, 69–72.
- Fernández Valdés, M., y Usabiaga, C. (1979). *Bachillerato y Ciencia Integrada (II): Física y Química*. Madrid: Narcea.
- Fox, M. A. (1997). Building leadership to sustain educational reform. En *Symposium Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of Educational Reform*. Washington, DC. Recuperado de <http://www.nas.edu/sputnik/fox1.htm>
- García-Gómez, S. (1998). Dos hitos en la historia reciente de la formación permanente del profesorado en España: La creación de los Institutos de Ciencias de la Educación y la configuración de los movimientos de Renovación Pedagógica.

- Revista de Educación*, (317), 145–156.
- Gil-Pérez, D., y Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación En La Escuela*, (43), 27–37.
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones ¿necesidad o mito? *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias*, 2(3), 302–329.
- Gimeno Sacristán, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Gimeno Sacristán, J. (1989). Proyectos curriculares. ¿Posibilidad al alcance de los profesores? *Cuadernos de Pedagogía*, 172, 14–18.
- Gimeno Sacristán, J., Feito, R., Perrenoud, P., y Clemente, M. (2011). *Diseño, desarrollo e innovación del currículum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Guerra, J. M. (1984). Ciencia Integrada en España: un análisis interno del currículum. *Enseñanza de Las Ciencias*, 2, 170–174.
- Gutiérrez, I. (1970). *Experiencia Somosaguas, un sistema de educación personalizada*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez, I. (1976). *Barquero I. Guía del profesor*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez, I. (2009). El maestro de la “experiencia somosaguas.” *Tendencias Pedagógicas*, (14), 181–189.
- Gutiérrez, R., Fernández López, J. M., y Fernández Valdés, M. (1979). *Bachillerato y Ciencia Integrada (I): Proyecto CIB*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez, R., Marco, B., Serrano, T., y Usabiaga, C. (1988). *Ciencia Integrada*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Gutiérrez, R., Olivares, E., y Serrano, T. (1990). *Enseñanza de las Ciencias en la Educación Intermedia. Tratado de educación personalizada dirigido por García Hoz*. Madrid: Rialp.
- Gutiérrez, R., Serrano Gisbert, T., y Juncosa, A. (1977). *La Ciencia Integrada en el programa escolar*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez, R., Serrano, T., y Lorente, P. (1981). *Ciencias de la Naturaleza: Hacia una nueva didáctica*. Madrid: Narcea.
- Hernández, J. M. (2011). La renovación pedagógica en España al final de la transición. El encuentro de los movimientos de renovación pedagógica y el ministro Maravall (1983). *Educació I Història: Revista d’Història de l’Educació*, 18, 81–105.
- Huberman, A. M. (1973). *Cómo se realizan los cambios en educación: una contribución al estudio de la innovación*. Paris: UNESCO.

- IEPS. (1976a). *Barquero I. Nuevo método de trabajo escolar*. Madrid: Narcea.
- IEPS. (1976, noviembre). *IEPS Informa*, 2.
- IEPS. (1977a). *Barquero II. Nuevo instrumento de trabajo escolar*. Madrid: Narcea.
- IEPS. (1977b). *Barquero III. Experiencias y Expresiones*. Madrid: Narcea.
- IEPS. (1978a, abril-noviembre). En 1979 el IEPS celebrará el décimo aniversario de su fundación. *IEPS Informa*, 5.
- IEPS. (1978b, julio-diciembre). Noticias. El IEPS estuvo en el I Simposio de Didáctica de la Física y Química, 6-7.
- IEPS. (1979a, abril-noviembre). i.e.p.s. 10 años de vida. *IEPS Informa*, 9-10.
- IEPS. (1979b, abril-noviembre). Verano 79. *IEPS Informa*, 9-10.
- IEPS. (1986, marzo-octubre). Así fue el XI Curso de Verano del IEPS. *IEPS Informa*, 33.
- IEPS. (1989, junio-noviembre). Contrapunto. *IEPS Informa*, 44.
- IEPS. (1991, junio-septiembre). Cambio y continuidad. Entrevistas. *IEPS Informa*, 50.
- Julia, D. (1995). La culture scolaire comme objet historique. *Paedagogica Historica, Supplementary Series: Colonial Experience in Education*, 1, 353–382.
- Marbà, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué Opinan Los Estudiantes De Las Clases De Ciencias? Un Estudio Transversal De Sexto De Primaria a Cuarto De Eso. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación Y Experiencias Didácticas*, 28(1), 19–30.
- Martínez Bonafé, J. (1993). Los MRPs o el compromiso en la escuela. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 104–109.
- Martínez Lorenzo, A. (1976). *Física y Química 2º de Bachillerato*. Madrid: Bruño.
- MEC. (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Materiales para la Reforma de la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Secretaría de Estado de Educación.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC.: National Academy Press.
- Navarro, R. (1992). La Ley Villar y la formación del profesorado. *Revista de Educación, Número ext*, 209–236.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections. *London: Nuffield Foundation*, (January). Retrieved from <http://www.fisica.unina.it/traces/attachments/article/149/Nuffield-Foundation-Osborne-Dillon-Science-Education-in-Europe.pdf>  
papers2://publication/uuid/FA17ED57-71AF-429E-B7E5-

- Ossenbach, G. (2001). Una nueva aproximación a la historia del currículum: los textos escolares como fuente y objeto de investigación. A propósito propósito de la Historia Ilustrada del libro escolar en España, dirigida por Agustín Escolano Benito. *Revista de Educación*, 325, 389–396.
- Popkewitz, T. S., Pitman, A., & Barry, A. (1990). El milenarismo en la reforma de los ochenta. *Revista de Educación*, 291, 81–103.
- Poveda, P. (1965). *Itinerario pedagógico. Estudio preliminar, introducciones y notas de Ángeles Galino* (2nd ed.). Madrid: CSIC.
- Pring, R. (1976). *Knowledge and schooling*. London: Open books.
- Pujadas, J. J. (1992). *El método biográfico: el uso de las historias de vida en Ciencias Sociales*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Real Sociedad Española de Química. (1984). Programa. XX Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Castellón.
- Real Sociedad Española de Química. (1986). Resumen de las comunicaciones XXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Santiago de Compostela.
- Real Sociedad Española de Química. (1988). Resúmenes de las comunicaciones. XXII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Murcia.
- Real Sociedad Española de Química. (1990). Resúmenes de las comunicaciones. XXIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Salamanca.
- Real Sociedad Española de Química y Real Sociedad Española de Física. (1982). Resúmenes XIX Reunión Bienal. Santander 82. In *Resúmenes de las comunicaciones. XIX Reunión Bienal. Santander 82*. Santander.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Wallberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels. Retrieved from file:///Users/mbienkowski/Dropbox/zPapers/Library.papers3/Articles/2007/Unknown/2007-20.pdf\npapers3://publication/uuid/EEA1B149-FE0F-40B0-ADBE-3FFE54726463
- Rogero, J. (2010). Movimientos de Renovación Pedagógica y profesionalización docente. *Revista Latinamericana de Educación Inclusiva*, 4(1), 141–146. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rutherford, F. J. (1997). Sputnik and Science Education. In *Symposium Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of Educational Reform*. Washington, DC. Retrieved from <http://www.nas.edu/sputnik/ruther1.htm>

- Sánchez, C. (1996). *El movimiento renovador de la experiencia en Somosaguas: respuesta a un proyecto educativo*. Madrid: Narcea.
- Serrano, T. (1975). Ciencias E.G.B. Somosaguas. Un proyecto de Ciencia Integrada. *Padres Y Maestros. Teaching Area, Ciencias Experimentales*, 5, 1–16.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project: An overview and key findings*. Oslo.
- Tiana, A. (2000). *El libro escolar, reflejo de intenciones políticas e influencias pedagógicas*. Madrid: UNED.
- Tiana, A. (2014). Leyes y reformas: de la LGE a la LOMCE. *Cuadernos de Pedagogía*, (451), 20–23. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4890772>
- Torres Santomé, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Usabiaga, C. (1986). Proyecto CIB (nivel optativo): un enfoque curricular integrado para la enseñanza de la Química. In *Resumen de las comunicaciones XXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química* (p. 144). Santiago de Compostela.
- Viñao, A. (2002). *Sistemas educativos, culturas escolares y reformas*. Madrid: Morata.
- Viñao, A. (2006). La historia de las disciplinas escolares. *Historia de La Educación*, 25, 243–269. Retrieved from [http://rca.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/0212-0267/article/view/11181](http://rca.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0212-0267/article/view/11181)
- Waring, M. (1979). Background to Nuffield Science. *History of Education*, 8(3), 223–237.

#### **FUENTES DE INFORMACIÓN EN INTERNET**

- Web institucional del IEPS: <http://ieps.es>. Consultada en octubre 2015
- Web oficial de la Biblioteca del IEPS: <https://bibliotecastroverde.wordpress.com>. Consultada en octubre 2015.
- Web oficial de la Fundación Castroverde: <http://fund-castroverde.es/>. Consultada en octubre 2015

# ANEXOS

## ÍNDICE

Anexo 1. Guion de preguntas para Rufina Gutiérrez Goncet .....	II
Anexo 2. Folletos sobre el IEPS.....	IIV
Anexo 3. Apuntes IEPS.....	VVI
Anexo 4. Documentos IEPS.....	X
Anexo 5. Detalles de los libros EGB Somosaguas .....	XIII
Anexo 6. Cuestionarios sobre la experimentación del proyecto CIB.....	XV
Anexo 7. Objetivos generales del Proyecto CIB para 2º BUP .....	XVII
Anexo 8. Esquemas de bloques del Proyecto CIB relacionados con los ejes de integración .....	XVIII
Anexo 9. Proyecto CIB en IEPS Informa .....	XXII
Anexo 10. Cursos para el profesorado sobre el Proyecto CIB.....	XXVII

## **ANEXO 1. GUIÓN DE PREGUNTAS PARA RUFINA GUTIÉRREZ GONCET**

**Fecha:** 6/07/2015

**Duración:** 1 hora 52 min

### **Preguntas sobre el periodo previo al Proyecto CIB**

- ¿Qué le despertó su interés por las Ciencias Experimentales?
- ¿Cuál es su formación científica?
- ¿Durante esta formación hubo algún profesor que influyera en su interés por la Ciencia?
- ¿Ha ejercido como docente? ¿Cuántos años? ¿Dónde? ¿Cuándo?
- ¿Por qué se interesó por la enseñanza?
- ¿Cuál fue su formación pedagógica?

### **Preguntas sobre el IEPS**

- ¿Cuándo y cómo llegó al IEPS? ¿Por qué?
- Cuando llegó al IEPS, ¿estaba ya creado? ¿o participó en su creación? (Si participó en su creación ¿cómo fue esta?) (Si no participó ¿conoce cómo se originó?) (¿Cuál fue el papel de M. Ángeles Galino?)
- ¿Quiénes formaban parte del IEPS?
- ¿Cómo definiría el IEPS?
- ¿El IEPS tenía relación con otros grupos interesados por la renovación pedagógica? ¿Cuáles? ¿Cómo era esta relación?
- ¿Cómo y cuál era la Formación pedagógica en el IEPS?
- El IEPS publicó una serie de monográficos denominados “*Apuntes IEPS*” ¿Cómo se trabajaba sobre ellos? ¿Cuál era su finalidad?
- ¿Qué otras aportaciones considera que realizó el IEPS a la innovación y renovación pedagógica?

### **Preguntas sobre el Proyecto CIB**

- El IEPS elaboró un Proyecto para la enseñanza integrada de las Ciencias para niveles de EGB. ¿en qué aspectos éste fue precedente del Proyecto CIB para la etapa del Bachillerato?
- El Proyecto CIB se enmarca dentro de la Ley General de Educación de 1970, ¿cómo se encaja el IEPS en esta legislación? En su opinión, ¿qué supuso esta ley para el Sistema Educativo Español?
- ¿Cómo definiría el Proyecto CIB?
- El Proyecto CIB se elaboró trabajando en un Seminario Didáctico. ¿Quiénes formaban parte del este seminario (además de docentes había más personas como por ejemplo, científicos)?
- ¿Cómo se trabajaba en el Seminario Didáctico? ¿Cada persona un tenía un papel? ¿Cada cuánto se reunían?
- ¿Cómo se sentía trabajando de esta manera?
- ¿Cuánto tiempo llevó la elaboración del Proyecto? ¿Cómo compaginaban la elaboración de éste con otros trabajos? ¿Sacrificaban parte de sus vacaciones o tiempo libre?
- ¿Cuándo y cómo se decidió quiénes serían los autores del Proyecto CIB? (¿tenían mayor vinculación con IEPS?)
- ¿Qué papel desempeñaron en general los autores del Proyecto CIB?
- ¿Qué me podría decir de Amelia Santos Macías? ¿Cómo se vinculó con el IEPS? ¿Cómo era? (capacidad pedagógica, capacidad científica, trabajo en equipo, liderazgo...)
- ¿De José María Fernández López?

- ¿De María Mercedes Fernández Valdés?
- ¿Y de Carmen Usabiaga Bernal?
- ¿Cuál considera que fue su función en el Proyecto? ¿qué aportó al Proyecto?
  
- Para la elaboración del Proyecto CIB se consultaron proyectos internacionales para la enseñanza de las Ciencias ¿cuál o cuáles considera que tuvo mayor influencia en CIB?
- ¿Existían otros proyectos nacionales? ¿Se consultaron? ¿Influyó alguno?
- El Proyecto CIB tiene como objetivo la enseñanza integrada de las Ciencias, para lo cual explica la Física y Química en torno a tres ideas eje: “interacciones, sistemas y equilibrio” ¿Cree que realmente se alcanzó una enseñanza integrada de las ciencias? ¿qué limitaciones existieron para esta enseñanza integrada?
- ¿Se consideraron también las Ciencias Sociales al elegir los ejes? ¿Tuvo influencia de la Teoría de Sistemas en el Proyecto CIB?
  
- Previamente a la publicación del material definitivo tuvo lugar la experimentación del mismo en las aulas... ¿En cuántos centros? ¿En qué tipo de centros (privados, públicos...) ¿Cómo se realizaba la experimentación? ¿existía un profesor y un observador? ¿cómo se discutían los resultados de la experimentación (cuándo, quiénes y dónde)?
- ¿Vio la aplicación del Proyecto CIB en las aulas? ¿Cómo respondían los alumnos al Proyecto?
- En el aula, ¿qué aspectos funcionaban? ¿qué otros aspectos considera que tuvieron mayores limitaciones o dificultades de aplicación?
  
- ¿Cómo se concebían los materiales del Proyecto CIB? (¿Se podían adquirir por separado los materiales teóricos de los de actividades y la guía del profesor?)
- Los materiales no están publicados por ninguna editorial, ¿por qué motivo?
- ¿Cómo se financiaba el Proyecto CIB?
- No he encontrado la aprobación del Proyecto CIB por parte del Ministerio de Educación, ¿puede confirmarme si no se aprobó? ¿por qué cree que no fue aprobado?
- ¿Por qué no se llegó a publicar para el curso optativo de Física y Química de 3ºBUP? ¿Ni para Biología y Geología?
- Una vez publicado el Proyecto CIB, ¿cómo se difundió?
- ¿Dónde se vendieron los materiales del Proyecto CIB? ¿Tiene constancia de si se extendió al extranjero?
  
- ¿Se realizó alguna evaluación del Proyecto? ¿Cuáles fueron los resultados de ésta?

### **Preguntas sobre el periodo posterior al Proyecto CIB**

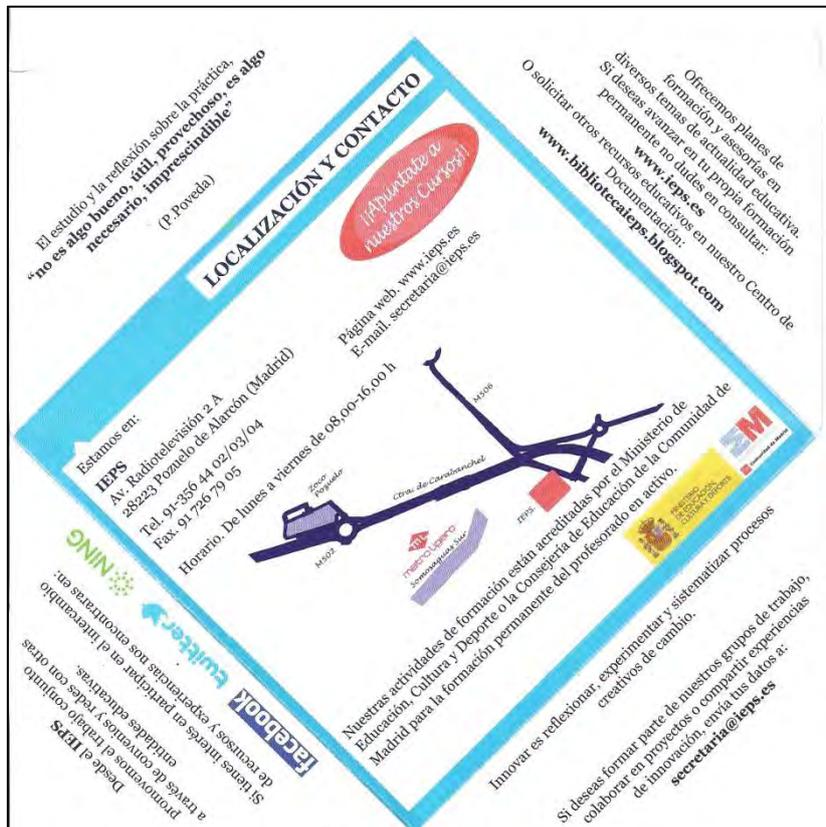
- ¿Después de la publicación del Proyecto CIB en qué se centró el Departamento de Ciencias del IEPS? ¿Tuvo algún papel el IEPS o personas vinculadas con éste con la Formación del Profesorado?
- ¿y usted?

## ANEXO 2. FOLLETOS SOBRE EL IEPS

### 2. 1. Anverso de un folleto reciente del IEPS



### 2.2. Reverso de un folleto reciente del IEPS



## 2.3. Anverso de un folleto del IEPS de la década de los 90

### Recursos al servicio del profesorado



**Biblioteca**

Dispone de una confortable sala de trabajo en silencio, y el acceso a los ficheros y libros es directo y personal.

Los fondos bibliográficos superan los 26.000 volúmenes:

- Especializados en temas educativos
- Importante representación de las diferentes Didácticas especiales
- Amplio fondo de literatura
- Hay además secciones de sociología, filosofía, arte, etc.

La hemeroteca cuenta con unas 100 publicaciones periódicas nacionales y extranjeras, entre ellas las más representativas en:

- Temas educativos generales
- Didácticas especiales
- Aspectos socio-culturales

La biblioteca facilita:

- > Orientación bibliográfica
- > Prestamos de libros
- > Servicio de fotocopia

El uso de la biblioteca requiere carnet de lector que se obtiene, gratuitamente, en la primera visita.

**Venta de publicaciones del Instituto**

Muchas de las publicaciones del Instituto pueden adquirirse directamente en la Secretaría del mismo.

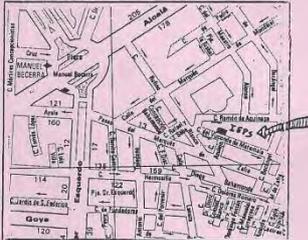
**Boletín IEPS Informa**

El boletín, con información periódica de la actividad del centro, se envía gratuitamente a los profesores y entidades que lo soliciten.

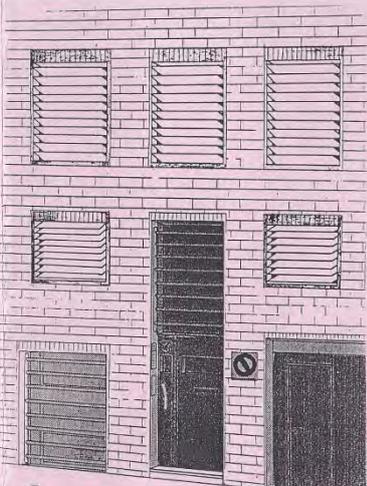
Para más información contactar con :

I. E. P. S.  
Vizconde de Matamala 3  
28028 MADRID  
Tf. 91-3564404 (centralita)  
FAX 91- 7259209

o con cualquiera de los Servicios siguientes:  
IEPS, S. Publicaciones  
IEPS, S. Perfeccionamiento del Profesorado  
IEPS, Secretaría Master  
IEPS, S. Documentación (para asuntos de biblioteca)  
Todos en la misma dirección.



**ACCESOS:**  
Autobuses (parada Manuel Becerra): 2,12, 21, 38,43, 56, 63, 71, 106, 110, 143, 146, Circular.  
Metro: Manuel Becerra, Ventas  
(Es una zona de difícil aparcamiento)



**i.e.p.s.**

Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas

Vizconde de Matamala 3  
28028 MADRID  
Tf. 91-3564404  
Fax 91- 7259209

## 2.4. Reverso de un folleto del IEPS de la década de los 90

### ¿Qué es?

**I. E. P. S.**

El Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas (de la Fundación Castroverde) es un centro de estudios e investigación educativa con sede en Madrid. Su finalidad se orienta a la promoción de programas de investigación pedagógica y didáctica; al desarrollo de innovaciones educativas; al perfeccionamiento del profesorado; a la revitalización de las estructuras escolares; y, en último término, a abrir nuevos horizontes a la acción educativa rebasando los límites del currículum escolar.

Desde su creación en 1969, el Instituto ha promovido numerosos proyectos, y ha participado en la formación de un gran número de profesionales de la educación, a través de acciones promovidas por el Instituto o en colaboración con otras entidades.

El radio de acción del IEPS se extiende a todo el Estado Español y mantiene relaciones con entidades extranjeras dedicadas a la formación del profesorado e investigación educativa.

El IEPS está constituido actualmente por los Departamentos de:

- Educación
- Didáctica de las Matemáticas
- Didáctica de las CC. Experimentales
- Didáctica de la Lengua y la Literatura

Además de la plantilla permanente, el Instituto cuenta con profesores en activo como colaboradores en programas diversos.

### ¿Qué ofrece?



**Cursos de perfeccionamiento**

Homologados por el MEC

- **Cursos de Invierno**  
El Instituto ofrece cada año un programa variado de cursos, orientados a cuestiones de actualidad en la práctica educativa.
- **Seminarios de trabajo**  
Los constituyen grupos de docentes interesados en la profundización de determinados temas educativos, en la elaboración de propuestas o materiales educativos innovadores.
- **Asesorías a equipos docentes**  
Se brinda al profesorado de un determinado centro la posibilidad de una asesoría externa en la realización de sus propios proyectos de trabajo e innovación.
- **Curso de Verano**  
Durante la primera quincena de Julio, el Instituto ofrece actividades de actualización en aspectos educativos, didácticos y profesionales, de interés especial en la coyuntura de la reforma educativa actual.

**Master en Educación Secundaria Obligatoria**

Es un programa de tercer ciclo, en colaboración con la Universidad Carlos III de Madrid.

El Master tiene como objetivos: configurar una propuesta educativa en clave de responsabilidad social para este nuevo tramo de la educación obligatoria. Consta de cuatro especialidades:

- Didáctica de las Matemáticas
- Didáctica de las CC Experimentales
- Didáctica de la Lengua Castellana y Literatura
- Didáctica de las CC Sociales, Geografía e Historia.

**Publicaciones**



El Instituto publica regularmente materiales de apoyo a la tarea educativa. Las series más representativas son las siguientes:

**APUNTES IEPS**  
Colección que combina la reflexión y puesta al día de un tema educativo o didáctico de actualidad, y la presentación de una experiencia relativa al tema tratado. En la actualidad esta colección tiene 55 números editados. (Publicados por la Ed. Narcea)

**DOCUMENTOS IEPS**  
Esta publicación tiene dos series:  
-> **Materiales didácticos**: actividades preparadas para el aula;  
-> **Monografías**: documentos de trabajo relativos a estudios e investigaciones sobre temas diversos.

**IEPS Informa**  
Boletín cuatrimestral de información sobre el Instituto. Se envía gratuitamente a los profesionales que lo soliciten.

**OTRAS Publicaciones**  
Equipos y personas del Instituto tienen también publicaciones en otras editoriales.

### ANEXO 3. APUNTES IEPS

- **Número 1. Las Ciencias Sociales ¿cómo se plantean en la EGB?**  
Carmen Fernández Ochoa, M<sup>a</sup> Teresa Ardit Llopis y M<sup>a</sup> Jesuús Rubio Aparicio. (1982)
- **Número 2. Ciencias de la Naturaleza: hacia una nueva didáctica**  
Rufina Gutiérrez, M<sup>a</sup> Teresa Serrano y Paloma Lorente (1979)
- **Número 3. Matemáticas ¿un nuevo modo de pensar?**  
M<sup>a</sup> Dolores de Prada, M<sup>a</sup> Jesús Cordón y Pilar Aceituno (1979)
- **Número 4. La coeducación**  
Margarita Bartolomé Pina (1976)
- **Número 5. Lengua, un cambio para el aprendizaje**  
Flavia Velázquez, M<sup>a</sup> Sonsoles Fernández, Carmen Rita García y Mercedes Morilla (1977)
- **Número 6. Expresión dinámica, un lenguaje total**  
Lola Poveda, Josefina Guitian, Pilar Robles y Pilar Zarya (1977)
- **Número 7. Hacia el comentario de texto en la E.G.B**  
M<sup>a</sup> Sonsoles Fernández López (1977)
- **Número 8. La Ciencia Integrada en el Programa Escolar**  
Rufina Gutiérrez Goncet, M<sup>a</sup> Teresa Serrano Gisbert y M<sup>a</sup> Asunción juncosa (1977)
- **Número 9. Guía de prácticas de enseñanza**  
Amparo Martínez (1977)
- **Número 10. Evaluación y elaboración de textos escolares**  
M<sup>a</sup> Encarnación Velasco Ortiz y Gloria Pérez Serrano (1977)
- **Número 11. Nueva estrategia para un departamento de idioma**  
Carmen Sánchez, Lourdes Pozuelo, Carmen Prieto, María Yusta y Aurora Cameno (1978)
- **Número 12. Experiencias de prácticas de enseñanza**  
Amparo Martínez Sánchez (1978)
- **Número 13. Geografía y Escuela**  
M<sup>a</sup> Carmen Martínez Rodríguez, M<sup>a</sup> Teresa Ardit Llopis, Carmen Fernández Ochoa, Paloma Lorente Guadaliz y Emilia Valle Viadero (1978)
- **Número 14. La educación ética y cívica, un reto a la práctica pedagógica**  
Carmen Fernández Ochoa y Clemente Carral Sanchidrian (1978)
- **Número 15. Enseñanza en equipo**  
M<sup>a</sup> Encarnación Velasco Ortiz, Gloria Pérez Serrano, Francisca gil, Asunción Juncosa, Pilar Rodríguez, Ramona Mallen, Carmen Branchadell y Ana M<sup>a</sup> Pacheco (1979)
- **Número 16. El juego y el material didáctico en el aprendizaje de la matemática**  
M<sup>a</sup> Dolores de Prada, M<sup>a</sup> Encarnación Velasco, Teresa Caballero y la colaboración de: Araceli Cabrera, Carmen Espiga y María Torralbo (1979)
- **Número 17. Bachillerato y Ciencia Integrada (I): Proyecto CIB**  
Rufina Gutiérrez Goncet, José M<sup>a</sup> Fernández López y Mercedes Fernández Valdés (1979)
- **Número 18. Bachillerato y Ciencia Integrada (II): Física y Química**  
Mercedes Fernández Valdés y M<sup>a</sup> del Carmen Usabiaga Bernal (1979)
- **Número 19. Textos comentados para una programación de Ciencias Sociales 2ª Etapa E.G.B.**  
Clemente Carral Sanchidrian y José Antonio Aguilar Olmo (1987)

- **Número 20. Cine didáctico**  
Juan de Pablos (1980)
- **Número 21. Textos comentados para una programación de Ciencias Sociales II (Sociedad Primitiva- Sociedad del mundo Mediterráneo Antiguo-Sociedad Medieval Rural)**  
Clemente Carral Sanchidrian y José Antonio Aguilar Olmo (1980)
- **Número 22. Textos comentados para una programación de las Ciencias Sociales III (Sociedad urbana medieval – Sociedad capitalista mercantil)**  
Clemente Carral Sanchidrian y José Antonio Aguilar Olmo (1979)
- **Número 23. Textos comentados para una programación de Ciencias Sociales IV. (Sociedad Capitalista, siglo XIX-Sociedad Contemporánea-Sociedad Actual)**  
Clemente Carral Sanchidrian y José Antonio Aguilar Olmo (1981)
- **Número 24. Historia en el aula**  
Carmen Llopis Pla y Clemente Corral Sanchidrian (1981)
- **Número 25. Comunicación escrita: entrenamiento y estrategias**  
Carmen Rita García Fernández (1981)
- **Número 26. El periódico. Un diálogo de la escuela con la actualidad**  
Mercedes Morilla Segura, M<sup>a</sup> Isabel Martínez Santamaría de Unzá y la colaboración de: M<sup>a</sup> Jesús Rodríguez (1981)
- **Número 27. Escuela-Comunidad: hacia una interacción dinámica**  
Margarita Bartolomé Pina (1982)
- **Número 28. La Historia de la Ciencia en el aula**  
Carmen Usabiaga Bernal, M<sup>a</sup> del Carmen del Valle Racero y otros colaboradores (1982)
- **Número 29. La enseñanza de un idioma y el método de proyectos**  
Carmen Sánchez y Lourdes Pozuelo (1982)
- **Número 30. Científicos en el aula.**  
Carmen Usabiaga, Berta Marco, Engracia Olivares y la colaboración de: Guillermo Ruano, José Antonio Sicilia y Consuelo Zafra (1982)
- **Número 31. Libro-Forum, una técnica de animación a la lectura**  
Carmen Barrientos Ruiz-Ruano (1982)
- **Número 32. Literatura y comentario de texto**  
Carmen Rita García y Mercedes Morilla y la colaboración de M<sup>a</sup> Luisa Ponferrada (1982)
- **Número 33. Introducción a la obra de arte: teoría y análisis**  
Inmaculada Torrecillas González, Carmen Llopis Plá e Isabel Merodio de la Colina (1983)
- **Número 34. Piaget y el curriculum de ciencias**  
Rufina Gutiérrez (1986)
- **Número 35. La enseñanza de la ética en Bachillerato y Formación Profesional**  
Carmen Cembranos Pérez, Pilar Gallego Pérez y M<sup>a</sup> José Cadenas Bernat (1984)
- **Número 36. La programación de inglés y los aspectos comunicativos del lenguaje**  
Carmen Sánchez y Lourdes Pozuelo (1984)

- **Número 37. El desarrollo léxico en los primeros niveles de EGB**  
Carmen Barrientos Ruiz-Ruano, M<sup>a</sup> Isabel Martínez Santa M<sup>a</sup> de Unzá y la colaboración de M<sup>a</sup> Teresa Triguero Gordillo (1984)
- **Número 38. Aproximación didáctica al método científico**  
Carmen Usabiaga, José M<sup>a</sup> Fernández y M<sup>a</sup> Ángeles Cerezuela (1985)
- **Número 39. La expresión escrita en la escuela. Enfoques metodológicos par aun proyecto.**  
Carmen Rita García Fernández, Carmen Fernández Aguinaco y María López cañadas (1985)
- **Número 40. La poesía en el aula**  
Carmen Barrientos Ruiz-Ruano (1985)
- **Número 41. La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias**  
Berta Marco Stiefel, Aurora González Villa y Amparo Simo Torices (1986)
- **Número 42. Integración rural de minusválidos. Una experiencia educativa**  
Carmen Díaz-Munio, Yolanda Echevarría, Julio González, Belén Muñoz, Roman Ángel Rodríguez y Marcino Valtierra (1986)
- **Número 43. La utilización del vídeo en la clase de inglés.**  
Lourdes Pozuelo y Carmen Sánchez (1986)
- **Número 44. La geometría en el aprendizaje de las matemáticas**  
Luz Callejo de la Vega, M<sup>a</sup> Teresa Lebrón Gallardo y varias colaboraciones
- **Número 45. La salud y el consumo: nuevos enfoques del curriculum de ciencias. (Propuesta didáctica del Proyecto EDUHAL)**  
Engracia Olivares (1988)
- **Número 46. La escuela y sus posibilidades en la formación de actitudes para la convivencia.**  
Carmen Cembranos y M<sup>a</sup> José Gallego Pérez (1988)
- **Número 47. Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias**  
Teresa Serrano Gisbelt y Ángel Blanco López (1988)
- **Número 48. Técnicas para analizar la solidaridad en la escuela**  
M<sup>a</sup> del Carmen Persosanz (1988)
- **Número 49. Escribir un libro. Una experiencia de animación lectora.**  
Aurora Cameno (1989)
- **Número 50. Arqueología. Enseñar desde las raíces de la historia**  
Carmen Fernández Ochoa, M<sup>a</sup> V. Gallego, M. Domínguez y A. Romero (1989)
- **Número 51. Evaluación criterial. Una metodología útil para diagnosticar el nivel de aprendizaje de los alumnos.**  
Blanca M<sup>a</sup> Gómez Arbeo (1990)
- **Número 52. La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales.**  
Berta Marco, J.Martín-Montalvo, M<sup>a</sup> L. Paramio y R.Macías (1990)
- **Número 53. La resolución de problemas en un club matemático**  
M<sup>a</sup> Luz Callejo de la Vega (1990)
- **Número 54. La educación intercultural en el enfoque y desarrollo del currículum**  
Alicia Escribano y Ángeles Galino (1990)

- Número 55. **Los juegos de estrategia en el curriculum de matemáticas.**  
Inés M<sup>a</sup> Gómez Chacón (1992)
- Número 56. **Lectura y educación para la paz. Un proyecto interdisciplinar en Secundaria.**  
Isabel Martínez Santa María de Unzá (1993)
- Número 57. **Estrategias para enseñar y aprender a pensar**  
Rosa Eulosua y Emilio García (1993)
- Número 58. **Diversificación curricular en la educación secundaria obligatoria: programa diverso**  
M<sup>a</sup> Dolores Muzas Rubio, Mercedes Blanchard Giménez, Ángel Jiménez, Juan Carlos Melgar Cuesta, Jesús María Redondo Rojo, Juan I. Zuazagoitia Nubla (1994)
- Número 59. **Interculturalidad y cambio educativo. Hacia comportamientos no discriminatorios.**  
Vera M<sup>a</sup> Candau, Rosa M<sup>a</sup> Elosua, Carmen Llopis y Concepción Romera (1994)
- Número 60. **La oración gramatical y el desarrollo de las capacidades comunicativas. Una experiencia didáctica en la Educación Secundaria.**  
M<sup>a</sup> Rosa Sánchez de Medina (1995)
- Número 61. **Educación en valores. Diseño de un eje transversal.** I Premio Poveda de experiencias educativas.  
Moreno Losada, María (coordinadora) y Equipo de profesores del Colegio Sagrado Corazón de Jesús de Iztieta, Rentería (1995)
- Número 62. **Información y documentación en secundaria. Para qué, dónde y cómo utilizarla.**  
Isabel Torres Ramírez e Isabel Martínez Santa María de Unzá (1995)
- Número 63. **Ciencia multicultural y no racista. Enfoques y estrategias para el aula.**  
M<sup>a</sup> Teresa Ibáñez Orcajo y Berta Marco Stiefel (1996)
- Número 64. **Matemáticas y contexto. Enfoques y estrategias para el aula.**  
Inés M<sup>a</sup> Gómez Chacón (1998)
- Número 65. **Fracaso escolar y desventaja sociocultural. Una propuesta de intervención.**  
Tusta Aguilar (1998)
- Número 66. **Diseño de actividades para la alfabetización científica. Aplicaciones a la Educación Secundaria.**  
Berta Marco Stiefel, Teresa Ibáñez Orcajo y Ampro Albergo González (2000)
- Número 67. **Educación para la ciudadanía. Un enfoque basado en el desarrollo de competencias transversales.**  
Berta Marco (coordinadora) (2002)
- Número 68. **Respuestas educativas para el cambio en tiempos de crisis**  
M<sup>a</sup> Dolores Morillas Gómez y M<sup>a</sup> Dolores de Prada Vicente (2012)  
(Disponible en <http://ieps.es/?p=1726>. Consultado en octubre 2015)

## ANEXO 4. DOCUMENTOS IEPS

### 4.1. Monografías

- **Número 1. Imagen de los científicos en los alumnos al finalizar el ciclo medio.**  
Teresa Serrano Gisbert, 1987
- **Número 2. Evocación de Niels Bohr en su centenario**  
Berta Marco Stiefel, 1985
- **Número 3. Curriculum. Modelos didácticos y modelos de instrucción. El caso de la enseñanza de las ciencias.**  
Teresa Serrano Gisbert, 1987
- **Número 4. Origen y ordenación de los elementos químicos.**  
Berta Marco Stiefel, 1987
- **Número 5. Criterios para la jerarquización de los objetivos terminales del área de ciencias de la naturaleza en el ciclo superior**  
Teresa Serrano Gisbert y Rufina Gutiérrez, 1986
- **Número 6. Las actividades de construcción de significado y la motivación a la lectura**  
Carmen Barrientos Ruíz-Ruano, 1988 (no online)
- **Número 7. La ciudad. Un estudio interdisciplinar**  
Carmen Llopis Plá, 1988
- **Número 8. El modelo de escuela comprensiva y sus implicaciones para una reforma**  
Amparo Bóveda, 1988
- **Número 9. ¿Qué es una enseñanza constructivista?**  
Teresa Serrano Gisbert, 1989
- **Número 10. Técnicas para mejorar la función tutorial. La entrevista**  
Carmen Perosanz Pérez, 1990
- **Número 11. La teoría de la elaboración en la práctica. Guía de trabajo para el diseño curricular**  
Rufina Gutiérrez, 1992
- **Número 12. El reconocimiento de la diversidad en la organización del curriculum**  
Azucena Santamarta Estébanez, 1993
- **Número 13. Orientaciones para la elaboración de unidades didácticas**  
M<sup>a</sup> Luz Callejo de la Vega, 1992

- **Número 14. Una propuesta educativa en la revolución mundial**  
Margarita Bartolomé Pina, 1993
- **Número 15. Estructuras de conocimiento de los alumnos: Una experiencia con redes conceptuales en Matemáticas**  
María Dolores de Prada Vicente, 1993
- **Número 16. Lectura y comprensión de textos. Área de Lengua, Secundaria.**  
Isabel Martínez Santa María de Unzá, 1993
- **Número: 17 Organización del ambiente de aprendizaje.**  
Alicia Escribano González y M<sup>a</sup> Dolores Peralta Ortiz, 1993
- **Número 18. La educación en valores a través del desarrollo curricular y de la tutoría**  
M<sup>a</sup> del Carmen Cembranos Pérez, 1994
- **Número 19. Los programas de diversificación: una estrategia de atención a la diversidad**  
Mercedes Blanchard Giménez y M<sup>a</sup> Dolores Muzás Rubio, 1995
- **Número 20. El concepto de función: dificultades en su aprendizaje. Análisis de una experiencia con estudiantes de enseñanza media**  
M<sup>a</sup> Dolores de Prada Vicente, 1996
- **Número 21. ¿Qué hacer con la diversidad en el aula? Detección y propuestas**  
Mercedes Blanchard Giménez y M<sup>a</sup> Dolores Muzás Rubio, 1998
- **Número 22. El departamento de orientación y su intervención en los centros**  
Mercedes Blanchard Giménez y M<sup>a</sup> Dolores Muzás Rubio, 1998
- **Número 23. Guía para profesores de secundaria en INTERNET Recursos de Historia**  
Esther González Rodríguez, 1998
- **Número 24. Algunos elementos para la reflexión sobre la formación y el desarrollo profesional docente**  
Carmen Fernández Morante, 1998
- **Número 25. Adaptaciones curriculares individuales**  
Mercedes Blanchard Giménez y M<sup>a</sup> Dolores Muzas Rubio, 1999
- **Número 26. El papel del profesor ante las problemáticas familiares y malos tratos infantiles.**  
Estíbaliz Muzás Rubio, 2000

## 4.2. Material didáctico

- **La relación escuela-comunidad: una interacción dinámica** -- 51 p. -- IEPS,1979. Estudio presentado en el III Curso de Verano del IEPS. "Didáctica para una nueva escuela". Málaga, julio 1978 (Relaciones y contactos humanos)
- **Ensayo de una nueva programación de las ciencias sociales en la EGB** -- 83 p. -- M<sup>a</sup> Teresa Ardit Llopis, Clemente Carral Sanchidrián...[et al], 1979. (Didáctica de las Ciencias Sociales)
- **Educación del sentido moral en la escuela. Selección y adaptación de textos.** -- 57 p. -- : IEPS, 1980 (Educación Moral)
- **El profesor y su formación: Documento de trabajo** -- 84 p. -- IEPS, 1980. Curso de Verano celebrado en Santiago de Compostela del 14 al 24 de julio de 1980. (Formación de profesores)
- **Bases para una formación artística: Estético Plástica**-- 67 p-- / M<sup>a</sup> Angeles Merín, Isabel Merodio. -- IEPS, 1980. (Enseñanza artística)
- **Formación religiosa en preescolar y ciclo preparatorio para los padres** -- 23 p. -- / María Navarro, Elvira Martínez Gómez, 1980. (Proyecto IEPS 5/8). (Religión)
- **El diálogo clarificador de valores en la orientación educativa** -- 100 p. -- Antonia Pascual Marina, 1980. (Educación en valores)
- **Técnicas para una interacción Naturaleza-Sociedad. Documento de Trabajo.** . -- 130 p. -- IEPS, 1981 (Didáctica Ciencias Sociales)
- **Actividades para trabajar los planos y los mapas. Ciclo Medio.** -- 51 p. -- Carmen Llopis Pla, 1982 (Didáctica Ciencias Sociales)
- **Actividades para el descubrimiento. Unidades guía. Preescolar.** -- 7 cuadernos. -- Teresa Serrano, Rufina Gutiérrez, 1983. (Educación infantil)
- **Experiencia social y natural, unidades y orientaciones.** -- 12 cuadernos. -- M<sup>a</sup> Teresa Ardit, Carmen Llopis, Teresa Serrano, 1983. (Didáctica de las Ciencias)
- **Geometría. Material didáctico** -- 7 cuadernos -- M<sup>a</sup> Luz Callejo de la Vega, M<sup>a</sup> Teresa Lebrón, 1986. (Didáctica de las Matemáticas)
- **El hombre: una programación integrada** -- 3 cuadernos. -- M<sup>a</sup> Luisa López García,, 1987. (Didáctica de las Ciencias)
- **Proyecto de educación sexual integrada** -- 2 cuadernos. -- M<sup>a</sup> Luisa López García, 1988. (Educación Sexual)
- **Módulos de recuperación de inglés.** -- 9 cuadernos. -- Equipo Pygmalión, 1989. (Enseñanza Lenguas Extranjeras)
- **Cuentos en la iniciación lectora. Talleres de lectura y expresión** -- 184 p. -- Humildad Rebolleda Ecalante; coord. M<sup>a</sup> del Carmen Galán Molina... [et al], 1989 (Didáctica de la Literatura)

## ANEXO 5. DETALLES DE LOS LIBROS EGB SOMOSAGUAS

TÍTULO DEL LIBRO	AÑO PUBLICACIÓN <sup>118</sup>	Autores
Barquero I “Nuevo método de trabajo escolar”	1976	Flavia. Velázquez, D. Prada
Barquero I. Guía del profesor	1976	Irene Gutiérrez C. Sánchez F. Aguado R. Lorente
Barquero II “Nuevo instrumento de trabajo escolar”	1977	Flavia Paz Velázquez (coordinadora) F. Aguado, P. Alustrué, P. Arrate, M.Ayllón, <b>L.Ballester</b> , P.Bujanda, T.Cabello, P.Cela, M.Codoni, M.J.Cordón, S.Fernández, C.Fernández-Ochoa, <b>R.Gutiérrez</b> , R. Lorente, T.Martínez, I.Mellado, D.Muruais, D.Poveda, D.Prada, M.J. Rubio, C. Sánchez, <b>A. Santos, T. Serrano.</b>
Barquero III “Experiencias y expresiones”	1977	Flavia Paz Velázquez (coordinadora) F. Aguado, P. Alastrué, P. Arrate, <b>L.Ballester</b> , T. Cabello, P.Cela, M.Codoni, M.J. Cordón, S. Fernández, C. Fernández Ochoa, C.R. García Fernández, E. González Rodríguez, <b>R. Gutiérrez</b> , R.Lorente, I.Mellado, D.Muruais, D. Poveda, D. Prada, M.J. Rubio, C. Sánchez, <b>T. Serrano</b> , J. Simón.
4º EGB SOMOSAGUAS Experiencia Social y de la Naturaleza	1975	M. Codoni, C. Fernández-Ochoa, <b>R. Gutiérrez</b> , I.Mellado, M.J. Rubio, <b>A.Santos, T. Serrano</b>
4º EGB SOMOSAGUAS Experiencia Social y de la Naturaleza. Guía del profesor	1974	M. Codoni, C. Fernández-Ochoa, <b>R. Gutiérrez</b> , I.Mellado, M.J. Rubio, <b>A.Santos, T. Serrano</b>
5º EGB SOMOSAGUAS Experiencia Social y de la Naturaleza	1975	T. Ardit, M. Codoni, C. Fernández-Ochoa, C. Galparsoro, <b>R. Gutiérrez</b> , P. Lorente, M.J. Rubio, <b>A. Santos, T. Serrano</b>
5º EGB SOMOSAGUAS Experiencia Social y de la Naturaleza. Guía del profesor	1975	T. Ardit, M. Codoni, C. Fernández-Ochoa, C. Galparsoro, <b>R. Gutiérrez</b> , P. Lorente, M.J. Rubio, <b>A. Santos, T. Serrano</b>

<sup>118</sup> Se refiere a la publicación consultada para el presente trabajo, no se ha constatado si existían ediciones anteriores.

6º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza. Un ensayo de Ciencia Integrada	1975	<b>A. Santos</b> (coord.) M. Ayllón, <b>L. Ballester</b> , M. Codoni, <b>R. Gutiérrez</b> , I. Mellado, <b>T. Serrano</b>
6º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza. Un ensayo de Ciencia Integrada. Guía del profesor	1972	<b>A. Santos</b> (coord.)M. Ayllón, <b>L. Ballester</b> , M. Codoni, <b>R. Gutiérrez</b> , I. Mellado, <b>T. Serrano</b>
7º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza	1973	M. Codoni, B. Estellés, <b>J. M. Fernández</b> , <b>R. Gutiérrez</b> , I. Mellado, <b>A. Santos</b> , <b>T. Serrano</b>
7º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza. Guía del profesor	1973	M. Codoni, <b>J. M. Fernández</b> , <b>R. Gutiérrez</b> , I. Mellado, <b>A. Santos</b> , <b>T. Serrano</b>
8º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza. Un ensayo de Ciencia Integrada	1976	Mar Codoni, <b>José Mª Fernández</b> , Concha Galparsoro, <b>Rufina Gutiérrez</b> , Isabel Mellado, <b>Amelia Santos</b> , <b>Teresa Serrano</b>
8º EGB SOMOSAGUAS Ciencias de la Naturaleza. Guía del profesor y solucionario	1975	Mar Codoni, <b>José Mª Fernández</b> , Concha Galparsoro, <b>Rufina Gutiérrez</b> , Isabel Mellado, <b>Amelia Santos</b> , <b>Teresa Serrano</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los libros originales, en negrita se han señalado aquellos que también fueron autores del Proyecto CIB.



5. *Nivel conceptual:*

- Los conceptos se desarrollan al nivel adecuado ( ) .
- Hay conceptos bajos para este nivel (explicitar cuáles) .....
- Hay conceptos elevados para este nivel (explicitar cuáles) .....

6. *Tiempo empleado:*

- En preparación del profesor ( ) horas.
- En el desarrollo del tema ( ) horas, distribuidas en ( ) semanas.
- Dedicadas a la realización de experiencias ( ) horas.
- Dedicadas a cuestiones y problemas ( ) horas.
- Dedicadas a actividades de grupo medio:
  - explicaciones ( ) horas explicaciones de cátedra ( ) horas
  - puesta en común y discusión conjunta ( ) horas
  - Otros (explicitar) .....

7. *Modos de realizar la evaluación:*

- Progresiva (a lo largo de todo el tema) ( ) .
- Explicitar .....
- Diversas pruebas-síntesis a lo largo del tema:
  - orales ( ) escritas ( ) experimentales ( )
  - combinando unos y otros modos ( ) otros ( )
- Explicitar .....
- (Si es posible, adjuntar modelos de las diversas pruebas realizadas.)

8. *Actitudes de los alumnos:*

- Sabían que estaban realizando una experiencia que se iba a publicar:
  - SI ( ) .
  - NO ( ) .
- Han trabajado con gusto:
  - SI ( ) .
  - NO ( ) .
- El tema les ha parecido fácil:
  - SI ( ) .
  - NO ( ) .
- El tema les ha parecido difícil:
  - SI ( ) .
  - NO ( ) .
- Han contado a sus amigos y en sus casas que están realizando esta experiencia:
  - SI ( ) .
  - NO ( ) .
- Otros (explicitar) .....

9. *Conclusiones personales, apreciaciones, notas, iniciativas, etc.* .....

Firmado

## 6.2. Cuestionario para los alumnos

*FASE EXPERIMENTAL — PROYECTO CIB*

Tema .....

Nivel .....

Edad ..... Sexo: F ( ) M ( )

Centro docente .....

Localidad .....

1. ¿Sabías que este tema es una experiencia para la publicación de un Proyecto de Ciencias de Bachillerato?  
¿Estás de acuerdo en que se hagan experiencias de este tipo antes de escribir un libro? Explica por qué.  
¿Cómo se te ocurre que los alumnos podrían ayudar a los autores de textos en su elaboración?
2. ¿Te ha resultado nuevo el modo en que has trabajado este tema? Explica tu respuesta.
3. ¿Te ha resultado adecuado el lenguaje:
  - en relación a las palabras nuevas utilizadas?
  - en relación a la claridad de expresión?
 ¿Te ha resultado fácil comprender los nuevos conceptos? Señala cuáles.  
Señala los conceptos que te han resultado más difíciles y explica por qué.
4. ¿Te han gustado las experiencias realizadas? Explica por qué.  
¿Te han servido estas experiencias para comprender mejor los nuevos conceptos? Señala cuáles.  
¿Te parece que es adecuado el número de experiencias que has realizado? ¿Suprimirías o añadirías algunas? Explica.  
¿Tienes la impresión de que este tema es demasiado largo, corto o te ha parecido bien? Explica tu respuesta.
6. Los ejercicios de evaluación que has realizado, ¿te parecen adecuados al método de trabajo que has utilizado? Explica por qué.
7. Conclusiones personales, apreciaciones, notas, iniciativas, etc.

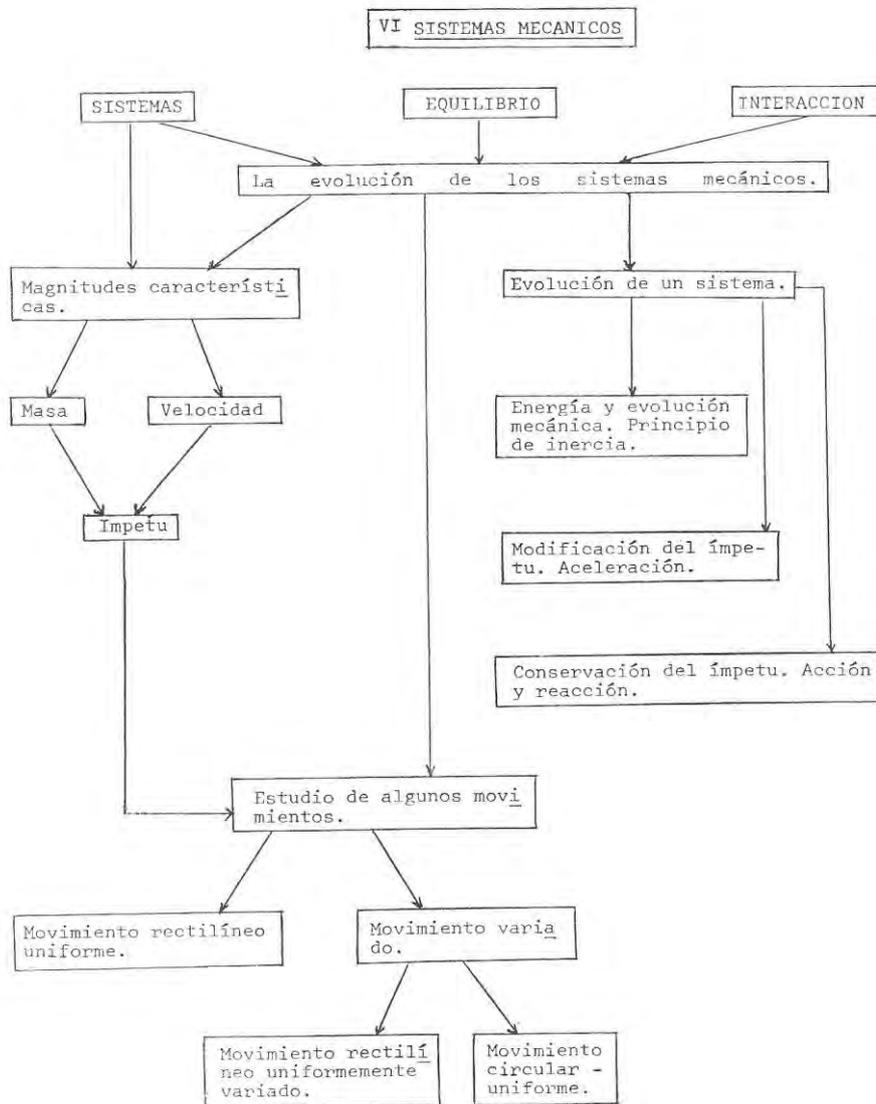
Fuente: Fernández Valdés y Usabiaga, C. (1979: 32-36)

## **ANEXO 7. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO CIB PARA 2º BUP**

- I. Comprender la influencia mutua ciencia-sociedad
- II. Adquirir principios científicos básicos aptos para encajar la dinámica del cambio científico
- III. Recordar conceptos científicos básicos: a) interpretando desde ellos una situación; b) suscitando desde ellos un nuevo interrogante científico
- IV. Realizar montajes de experiencias sencillos: a) indicados o b) inventados, para resolver problemas concretos
- V. Tomar datos con exactitud sobre las experiencias realizadas y b) comunicarlos con claridad
- VI. Transmitir los datos de una forma de lenguaje a otras (oral, escrita, gráficas, diagramas, esquemas, dibujos, etc.)
- VII. Generalizar, a partir de los datos obtenidos experimentalmente, para obtener nuevos conceptos, leyes o teorías.
- VIII. Utilizar otros datos obtenidos no directamente de la propia experiencia para realizar generalizaciones, haciendo un análisis crítico acerca de la fiabilidad de los mismos.
- IX. Transferir los nuevos conceptos (leyes o teorías) adquiridos a situaciones diversas, justificando la validez de la transferencia
- X. Comprender e interpretar conceptos científicos ya adquiridos, a partir de relaciones establecidas con conceptos científicos nuevos
- XI. Manifestar interés por la ciencia y por los científicos
- XII. Apreciar el valor del método científico como instrumento para conocer la realidad, con sus posibilidades y límites
- XIII. Reconocer y valorar las actitudes científicas en cuanto que llevan a
  - a. Mantener despierta la curiosidad y el deseo de saber
  - b. Espíritu de colaboración y honradez en el trabajo
  - c. Apertura a la crítica y autocrítica de sí mismos y de los demás, en cuanto al propio trabajo como científicos
- XIV. Ser fáciles para captar las posibilidades que pueden ofrecer los cambios o los fenómenos inesperados y apreciar el valor del pensamiento creador
- XV. Comprometerse a contribuir a que el conocimiento científico se ponga al servicio del hombre y de la sociedad.

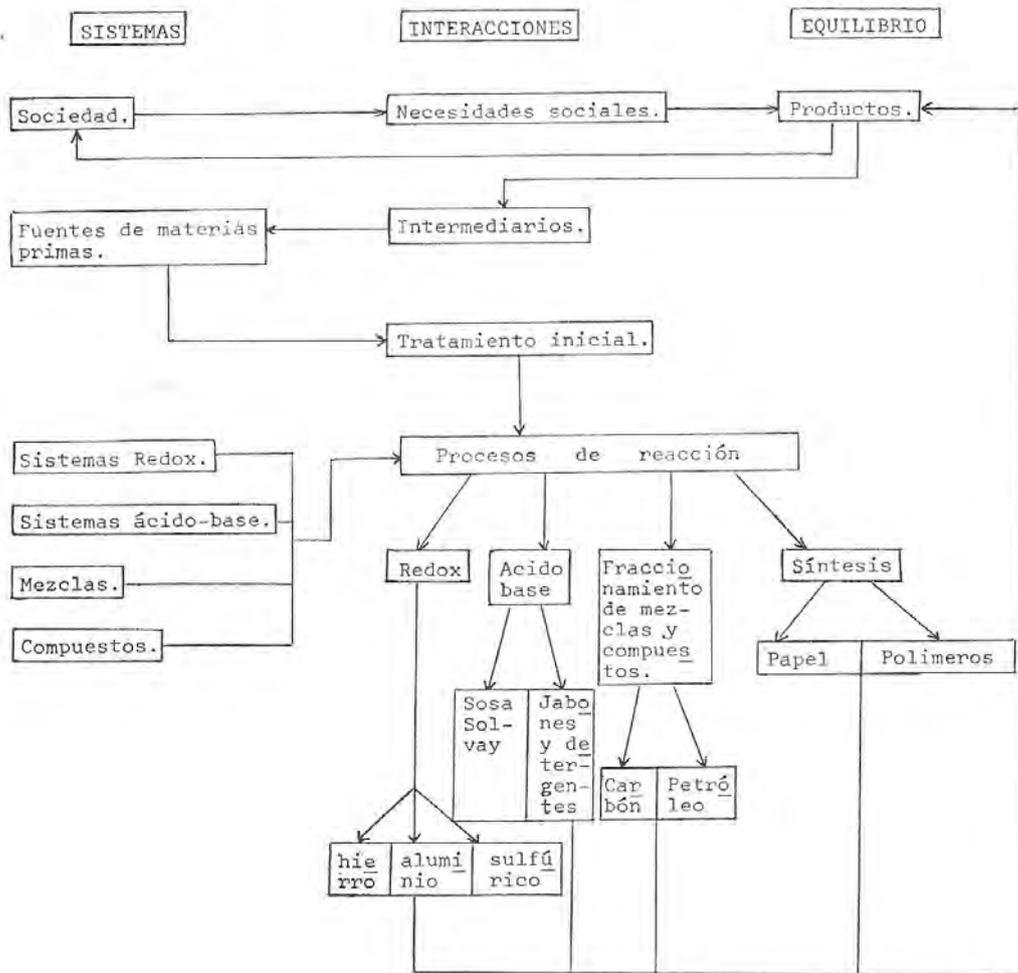


## 8.2. Bloque Sistemas Mecánicos del Proyecto CIB 2º BUP



## 8.2. Bloque La Química al Servicio de la Industria del Proyecto CIB 2º BUP

### III. LA QUÍMICA AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA



## ANEXO 9. PROYECTO CIB EN IEPS INFORMA

Número de IEPS Informa	Fecha	Contenido relacionado con el Proyecto CIB <sup>119</sup>
1	verano 76	Preparación de publicaciones orientadas al Bachillerato: Proyecto CIB
2	noviembre 76	Seminario permanente de Física y Química. Reunión del Departamento de Ciencias Naturales en Santander a finales de julio y principios de agosto para programar el Proyecto CIB. Preparación de publicaciones del Proyecto CIB.
3	junio 77	El grupo de profesores que colaboró en el Proyecto CIB en el curso 75-76, continúa su trabajo para la puesta en marcha de este programa. El proyecto se encuentra en la fase de elaboración y experimentación de materiales (libros de consulta y actividades para el alumno y guía del profesor).
4	enero-marzo 78	El material del Proyecto Ciencia Integrada para el Bachillerato (CIB) es fruto de varios años de trabajo de un grupo amplio de profesores. Después de la fase de estudio y elaboración del proyecto CIB, se inició la primera redacción de los materiales, la cual ha sido experimentada antes de su redacción definitiva por un total de 350 alumnos de varios centros.
5	abril-junio 78	El Departamento de Ciencias de la Naturaleza prepara la presentación de las líneas del Proyecto CIB en el Simposio sobre Didáctica de la Física y Química, que se celebrará del 3 al 6 de octubre en el INCIE y forma parte de las actividades del Congreso Científico del 75 aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química.
6-7	julio-diciembre 78	Como aportación a uno de los objetivos del Simposio organizado para el 75 Aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química, analizar proyectos de innovación didáctica, el Departamento de Ciencias del IEPS presentó la subponencia “Un proyecto de Ciencia Integrada para Bachillerato”. En ella se plantean las líneas del Proyecto CIB y se da a conocer el material elaborado. Esta aportación fue incluida por los organizadores en la mesa de trabajo sobre “enfoques del curriculum”. En el mes de octubre se ha iniciado la segunda fase del Seminario de Física y Química, que tiene como objetivo específico la elaboración del nivel optativo para BUP en esta materia, dentro de la línea de Ciencia Integrada y del esquema de aprendizaje propios del Proyecto CIB.

<sup>119</sup> En la elaboración de esta tabla no se han considerado las referencias al Proyecto CIB que también aparecen en las descripciones de los Cursos del IEPS porque se profundiza sobre los cursos sobre el proyecto en el apartado correspondiente a la difusión el Proyecto CIB en los cursos de formación del profesorado del presente trabajo.

		<p>Este trabajo se quiere enfocar en la línea de formación de profesorado de Ciencias para el BUP. Para ello los cinco encuentros del curso 78-79 tendrán una doble finalidad: a) conocimiento del material elaborado para el nivel inicial, como ensayo de nuevos esquemas y metodología, y b) preparación y primera redacción del nivel optativo.</p>
9-10	<p>abril- noviembre 79</p>	<p>Al iniciarse el curso 79-80 se han publicado diversos volúmenes relacionados con el Proyecto CIB. Algunos de ellos son materiales de trabajo para el alumno: <i>Interacciones y Sistemas y Actividades y Experiencias</i>. Estos materiales se completan con el volumen: <i>Introducción al estudio integrado de la Física y Química</i>. Guía del profesor (en prensa). Durante el curso 79-80 se sigue trabajando en la elaboración del nivel optativo.</p> <p>A continuación se presenta con más detalle el material publicado del nivel inicial.</p> <p>La serie <i>Actividades y Experiencias</i> está formada por 11 folletos que orientan el trabajo, y ofrecen experiencias, cuestiones, problemas o comentarios de textos históricos.</p> <p>La serie <i>Interacciones y Sistemas</i> reúne, también en 11 fascículos, materiales monográficos de consulta, no para el estudio sino para la elaboración personal de temas que el alumno realizará con estos y otros recursos y actividades.</p> <p>El programa base de este material está articulado en los siguientes bloques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método científico</li> <li>- Sistemas materiales</li> <li>- Interacciones</li> <li>- Átomos y sus uniones</li> <li>- Sistemas termodinámicos</li> <li>- Algunos sistemas químicos importantes: ácido-base y redox.</li> <li>- Sistemas mecánicos</li> <li>- Química del carbono</li> <li>- La química al servicio de la industria</li> <li>- Ondas: luz y sonido</li> </ul> <p>Apéndices:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo que debe anotarse al hacer un experimento</li> <li>- Magnitudes y su medida. Magnitudes escalares y vectoriales</li> <li>- Material de laboratorio</li> <li>- Nomenclatura y formulación de sustancias químicas</li> <li>- Tablas de datos</li> </ul> <p>Este Proyecto está organizado en torno a tres ejes: <i>Sistemas, Interacciones, Equilibrio</i>. En la Ciencia es necesario identificar partes del universo: la idea de <i>Sistemas</i> va unida a la operación de clasificar. El eje de <i>Interacción</i> lleva en sí la noción de cambio y de relaciones recíprocas. El concepto de <i>Equilibrio</i> se refiere al sentido de la evolución en los fenómenos. Las relaciones entre los ejes son fundamentales</p> <p>El material del proyecto CIB ha sido elaborado por un equipo de profesores en torno a un seminario permanente organizado por el Departamento de Ciencias de la Naturaleza del IEPS.</p> <p>En todo el proceso de elaboración de estos materiales ha ocupado un lugar primordial su experimentación en el aula, que han realizado 500 alumnos.</p> <p>Otras publicaciones el CIB son reflexiones breves destinadas a</p>

		profesores y especialistas en didáctica de las Ciencias: Bachillerato y Ciencia Integrada (I): Proyecto CIB y Bachillerato y Ciencia Integrada (II): Física y Química (Apuntes IEPS, números 17 y 18).
12	mayo- octubre 80	La publicación de la Guía del profesor del Proyecto CIB viene a completar el material correspondiente al nivel inicial de Física y Química para Bachillerato dentro de este proyecto. En ella se ofrecen a los profesores orientaciones para la utilización de las series Interacciones y Sistemas y Actividades y Experiencias, que proporcionan contenidos y pautas de trabajo para los alumnos. Elaboración de materiales para el nivel optativo. De octubre a mayo: Seminario de Física y Química para profesores vinculados al Proyecto. Encuentros por sectores geográficos para profesores interesados en el Proyecto. Cursos de perfeccionamiento del profesorado.
14	febrero- abril 81	A lo largo del 80-81 el equipo del Proyecto CIB ha continuado la tarea de redacción del material del nivel optativo. En septiembre del 81 los profesores vinculados al Seminario iniciarán la experimentación de los bloques de este nivel. Como estaba previsto, y una vez publicado el nivel común, se han celebrado diversas reuniones por sectores geográficos. Entre ellas varios cursos para profesores de Física y Química: León, septiembre 1980. Cádiz, enero 1981. Zaragoza, marzo 1981. Madrid, septiembre 1981.
15	junio- septiembre 81	Dentro de la fase de preparación de material didáctico para el nivel optativo de Física y Química de BUP va a iniciarse la experimentación en el aula. Consideramos esta etapa de contacto directo con los alumnos antes de la publicación como una base indispensable para el ajuste realista del nivel de las actividades planteadas. La experimentación que se realizará en el 81-82 se llevará a cabo dentro del marco didáctico del Proyecto CIB. Se mantiene el enfoque integrado a partir de estos elementos: - La utilización del método científico - Las pautas básicas del esquema de aprendizaje del CIB - Los ejes: sistemas-interacciones-equilibrio En este nivel, la metodología de descubrimiento se afirma en un estilo hipotético-deductivo. Además por tratarse de un nivel optativo, se busca: - Dar un avance en lo matemático, sin que esto oscurezca lo físico-químico - Subrayar los aspectos cuantitativos en el análisis de los fenómenos - Conjugar las bases de interdisciplinariedad con la iniciación en la especialización. Esperamos que esta fase de experimentación ayude a plasmar este material didáctico como recurso facilitador del aprendizaje de la Física y Química.
19-20	julio- diciembre 82	En cuanto al Proyecto CIB (Física y Química para Bachillerato) se sigue elaborando y experimentando el material correspondiente al nivel optativo. Se celebrarán varios cursos y encuentros en Madrid y en provincias.

21	enero- marzo 83	Los Seminarios Didácticos y Pedagógicos del Colegio de Licenciados de Madrid han celebrado en el mes de febrero sus III Jornadas. En este marco el Departamento de Ciencias de la Naturaleza ha presentado la comunicaciones sobre el tema: “El Proyecto CIB: un enfoque renovado en el curriculum de Física y Química de Bachillerato”
22	abril- junio 83	En los meses anteriores al verano una gran parte de la tarea de los Departamentos está orientada al estudio y diseño de actividades para el Curso de Verano. En este curso se proponen a la reflexión y a la actividad del profesor una serie de aspectos didácticos que tienen como eje los siguientes puntos: - planteamientos interdisciplinares en 1980 y aportación de la enseñanza de la Física-Química a una visión científico-humanista del universo; - conexión entre aprendizaje activo y trabajo con método científico; - actividades experimentales para alumnos de BUP: diseño y realización desde el enfoque del Proyecto CIB
28	noviembre- enero 85	Durante el curso 1984-85 el Proyecto CIB publicará los materiales del alumno del nivel optativo de Física y Química. Estos materiales, como en el nivel común, constan de dos series: varios fascículos que constituyen, respectivamente, el libro de Consulta y el libro de Actividades. También se celebrarán a lo largo del año Cursos de Perfeccionamiento de Profesorado en varias ciudades. En este momento, un grupo de profesores realiza tareas de investigación con los materiales del nivel común de diversas localidades y un equipo experimenta todos los materiales del nivel optativo.
31	agosto- noviembre 85	Entre las tareas previstas para este curso se encuentra el intercambio con profesores y la implantación en el aula de materiales del Proyecto CIB, tanto del nivel común como del optativo. En el primer trimestre de 1985-86 se ha iniciado la publicación de los materiales para el alumno correspondientes al nivel optativo de Física y Química del Proyecto CIB. Estos materiales de aula pertenecen a las series <i>Interacciones y Sistemas</i> (libro de consulta) y <i>actividades y experiencias</i> (libro de actividades). La indicación “nivel optativo” significa que se trata de cursos en los que los alumnos estudian Física y Química por propia elección y que ya han realizado en años anteriores algunas actividades de estas materias. Cada una de las dos series consta de varios bloques didácticos. Los folletos existentes son estos: - Tiempo y energía en las reacciones químicas - Química del carbono - Electroestática - Corriente eléctrica y su producción - Sistemas mecánicos - Estructura atómica y nuclear - Los elementos químicos: clasificación periódica
33	marzo- octubre 86	El Departamento de Ciencias de la Naturaleza continúa la publicación de los materiales del Proyecto CIB de nivel optativo para alumnos y guía del profesor. Otras tareas de este curso son el Seminario Didáctico y las actividades de perfeccionamiento de profesores.

34	noviembre- enero 87	Acaba de publicarse el material del alumno del Proyecto CIB: Energía en las reacciones químicas. Otros bloques ya publicados del nivel optativo son los siguientes: electrostática, corriente eléctrica y su producción, los elementos químicos: clasificación periódica.
36	mayo- agosto 87	El equipo del Departamento de Ciencias de la Naturaleza encargado del Proyecto CIB ha continuado sus actividades y ha celebrado las sesiones previstas del Seminario Permanente. En este curso han sido objeto de atención preferente los temas de perfeccionamiento del profesorado de EE.MM.
37	septiembre- noviembre 87	Durante este curso el Departamento se propone avanzar en la formación del profesorado y en el desarrollo curricular. A lo largo del mes de septiembre se ha intensificado la participación del Departamento de Ciencias de la Naturaleza en Congresos (Valencia, Londres), las actividades de formación del profesorado (Gijón, Alcalá de Henares) y las asesorías a Centros docentes (Madrid, Santander). En el II Congreso de Investigación Didáctica, celebrado en Valencia, se presentaron varias comunicaciones: tres del Proyecto de Historia de la Ciencia y cuatro - dos orales y dos talleres- del Proyecto CIB de Física y Química. Continúan sus tareas de estudio y experimentación los proyectos de Historia de la Ciencia, EDUHAL y CIB, y las líneas de investigación sobre psicología del aprendizaje y representaciones de los alumnos.
38	diciembre- febrero 88	Se ha publicado un nuevo material del alumno de la serie <i>actividades y experiencias</i> . Se trata del bloque: Interacciones atómicas y nucleares. Otros bloques ya publicados del mismo nivel optativo (16-18 años) son los siguientes: electrostática, corriente eléctrica y su producción, los elementos químicos clasificación periódica; y energía de las reacciones químicas.
40-41	junio- noviembre 88	En el mes de julio se ha publicado el bloque Interacciones atómicas y nucleares que forma parte de la serie "Interacciones y Sistemas" del nivel optativo del Proyecto CIB de Física y Química. Este nivel optativo, dirigido a los alumnos de 16-18 años, cuenta con otros materiales didácticos ya publicados. A lo largo del curso 88-89 el IEPS tiene el plan de elaborar las siguientes las publicaciones del Proyecto CIB: Física y Química para el nivel optativo: - química del carbono - sistemas mecánicos - tiempos y equilibrio en los sistemas reaccionantes. Además de estos materiales del alumno aparecerá la Guía del profesor del nivel optativo.
43	abril-julio 89	Acaba de publicarse el volumen Química del carbono de la serie "Actividades y Experiencias" del nivel optativo del Proyecto CIB de Física y Química. En breve saldrá el bloque del mismo título correspondiente a la serie "Interacciones y Sistemas" Otros volúmenes del nivel optativo (16-18 años) son los siguientes: - Elementos químicos - Electrostática - Corriente eléctrica y su producción

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía de las reacciones químicas</li> <li>- Interacciones atómicas y nucleares</li> <li>- Sistemas mecánicos (en preparación)</li> <li>- Tiempo y equilibrio en los sistemas reaccionantes (en preparación)</li> </ul>
45	diciembre-marzo 90	Acaba de publicarse el volumen Sistemas mecánicos (I): Interacciones y evolución, de la serie “Interacciones y sistemas” del nivel optativo del Proyecto CIB (16-18 años). En breve saldrá al público, en la misma serie, el volumen Sistemas mecánicos (II): Ondas.
48	octubre-diciembre 90	<p>El equipo del Proyecto CIB de Física y Química centrará su actividad en la difusión de materiales curriculares y en el estudio del currículum de esta asignatura en la Reforma. Se tiene prevista la publicación de nuevos materiales.</p> <p>La propuesta curricular del Proyecto CIB aparece en estos materiales curriculares publicados a través de los enfoques y actividades de los distintos bloques didácticos.</p> <p>El nivel optativo está destinado a alumnos de 16-18 años que han elegido la materia de Física y Química.</p> <p>Los bloques didácticos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos químicos. Estructura y propiedades</li> <li>- Electrostática</li> <li>- Corriente eléctrica y su producción</li> <li>- Energía de las reacciones químicas</li> <li>- Interacciones atómicas y nucleares</li> <li>- Química del carbono</li> <li>- Sistemas mecánicos (I): Interacciones y evolución</li> <li>- Sistemas mecánicos (II): Ondas</li> <li>- Tiempo y equilibrio en los sistemas reaccionantes</li> </ul> <p>Estos materiales ofrecen sugerencias para el trabajo de aula en consonancia con la orientación del futuro Bachillerato de Ciencias.</p>
50	junio-septiembre 91	Publicación de <i>Tiempo y equilibrio en sistemas reaccionantes</i> (16-18 años), Proyecto CIB. Con este título se ha publicado en el mes de enero el volumen correspondiente a la serie <i>Actividades y Experiencias</i> del Proyecto CIB de Física y Química (nivel optativo) que ofrece diversas sugerencias para el aula. Elaborado mediante un trabajo en equipo, presenta múltiples conexiones con la orientación del nuevo Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza. La Guía Didáctica de estos materiales se encuentra en preparación.
52	enero-abril 92	Al final de este curso saldrá al público la Guía Didáctica del nivel optativo del Proyecto CIB (16-18 años) que ofrece orientaciones para cada uno de los bloques temáticos del Proyecto. La Guía dispone; además, de un folleto introductorio dedicado a cuestiones generales para el tramo 16-18 años.

Fuente: Elaboración propia a partir de *IEPS Informa*

## ANEXO 10. CURSOS PARA EL PROFESORADO SOBRE EL PROYECTO CIB

Fecha	Lugar	Descripción del curso
curso 75-76	Vigo, Madrid y Vitoria	Cursos de didáctica de las Ciencias de la Naturaleza
julio 77	Madrid	Curso de didáctica y programación de segundo de Física y Química para profesores de Bachillerato que participan en las actividades del Departamento de Ciencias.
octubre 77	Madrid	“Orientaciones para la utilización de los recursos didácticos en el área de Ciencias de la Naturaleza” (MEC)
febrero 78	Badajoz	“La nueva didáctica de las Ciencias de la Naturaleza. Uso del método científico”
22-29 julio 78	Málaga	<p>"Introducción al estudio integrado de la Física y Química en el BUP" (35 horas) dentro del III Curso de Verano del IEPS "Didáctica para la Nueva Escuela".</p> <p>Se profundizó en el conocimiento del Proyecto CIB y en la necesidad de trabajar desde el método científico y hacia la ciencia integrada. Fue una buena ocasión para el intercambio de experiencias didácticas y se logró potenciar la inquietud de renovar los contenidos y metodología.</p> <p>El clima de participación de estos días ha sido valorado muy positivamente por los asistentes, que han aportado sugerencias para sucesivos cursos y sesiones de trabajo en esta línea.</p> <p>El curso finalizó con el compromiso de avanzar en la búsqueda y realización de un estímulo de trabajo más cercano a la realidad física y del alumno y de una enseñanza activa y experimental.</p>
10-14 septiembre 79	Madrid (Instituto Veritas)	<p>"Estudio integrado de la Física y Química" para profesores de Bachillerato. (50horas) (3.500 pesetas; parte del curso subvencionado por la Fundación Santa María). Forma parte del IV Curso de Verano del IEPS "motivar-aprender-ser".</p> <p>Participaron 25 profesores de centros privados y de INB de Madrid y provincias. Los cursillistas quedaron vinculados a las publicaciones del proyecto CIB.</p>
9-13 septiembre 80	Madrid	"Didáctica de la Física y Química para Bachillerato" (30 horas) dentro del V Curso de Verano del IEPS "Comunicación y Pedagogía: un reto a la práctica docente".
septiembre 80	León	Reuniones por sectores geográficos -como estaba previsto una vez publicado el nivel común -. Tema: "El Proyecto CIB". Entre las reuniones se incluían varios cursos para profesores de Física y Química.
28-31 enero 81	Zaragoza	
enero 81	Cádiz	
7-11 septiembre 81	Madrid (Instituto Veritas)	"Estudio integrado de la Física y Química en BUP". Dentro del VI Curso de Verano "escuela-sociedad: un diálogo abierto". Este curso ha ofrecido planteamientos básicos para el aprendizaje de la Física y Química. Centrado fundamentalmente

		<p>en 2ºBUP. Se analizó el proyecto CIB y se ha presentado una amplia introducción a la Electrónica.</p> <p>El equipo de profesores que ha impartido los cursos estaba formado por los miembros de los distintos departamentos didácticos del IEPS y algunos colaboradores</p>
6-10 septiembre 82	Madrid	<p>“Introducción al estudio integrado de la Física y Química en BUP”, como parte del VII Curso de Verano “Innovación y Cambio en la Escuela”.</p> <p>Asistieron 22 profesores. El curso se proponía facilitar a los participantes una ocasión de actualización didáctico-metodológica y un espacio para el análisis didáctico y experimental de varios temas del proyecto CIB. Los temas presentados corresponden al nivel inicial común: sistemas materiales, sistemas termodinámicos, interacción, y al nivel optativo: energía y tiempo en las reacciones químicas. Los temas del nivel común han sido objeto de análisis didáctico, con alguno de estos enfoques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método científico en el aprendizaje,</li> <li>- Estrategias en el aula y aspectos conceptuales,</li> <li>- Bases de programación.</li> </ul> <p>Según la opinión de la mayoría de los participantes, el curso ha proporcionado interesantes sugerencias experimentales y para el aula. Varios profesores hubieran deseado una mayor profundización en el conjunto del Proyecto CIB-nivel común.</p>
octubre- noviembre 82	ICE Santander	Curso para profesores de BUP orientado a la actualización didáctica y al estudio de algunos aspectos del aprendizaje de la Física y Química.
febrero 83	ICE Alcalá de Henares	
16-21 septiembre 83	Madrid	<p>En el VIII Curso de Verano “Un desafío en la escuela: nuevos métodos y recursos” hubo uno denominado “Estudio Integrado de la Física y Química en BUP”.</p> <p>Participaron en él profesores de BUP y de FP. El curso proponía ofrecer un espacio de información práctica sobre las implicaciones didácticas del <i>Proyecto CIB de Física y Química</i>. Los temas se han desarrollado a nivel de 2º de BUP y en algunos casos se han presentado también para un 3º, siempre con un tratamiento interdisciplinar y de aplicación al aula. Las líneas propuestas para la reflexión didáctica sobre los temas anteriores han sido las siguientes: ejes conceptuales, esquema de aprendizaje y método científico en el aula. Se ha dedicado una sesión al tema del microordenador en el aprendizaje.</p>
10-14 septiembre 84		<p>En el IX Curso de Verano “Escuela-Sociedad-Futuro”, un curso sobre “Física y Química para BUP y COU” (35 horas) (7.500 pesetas la matrícula, con suplemento de 2000 pesetas por material; para subvencionar parte del coste de la matrícula se han realizado gestiones con la Fundación Santa María, Subdirección de Perfeccionamiento del Profesorado, Consejería de Educación y Juventud).</p> <p>Dirigido a profesores de E. Media y de E. Universitaria de EGB.</p>

		<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actualización didáctico-metodológica del profesor,</li> <li>-Análisis didáctico y experimental de temas de Física y Química de BUP y COU,</li> <li>-Planteamiento de actividades y progresiones.</li> </ul> <p>Contenidos: El Proyecto CIB y el aprendizaje de las Ciencias en 1984.</p> <p>Análisis de los temas Sistemas mecánicos, Química del carbono, Energía y evolución de los sistemas químicos, Introducción a la electrónica, Método científico y esquemas conceptuales en las actividades.</p> <p>Metodología: Diseño y análisis de actividades con la metodología del CIB, sesiones experimentales.</p> <p>Profesorado: J.M. Fernández, C. Usabiaga, M. Fernández, M. Zotes</p>
8-13 julio 85	Madrid	Uno de los trece cursos del X Curso de Verano del IEPS: "Didáctica de la Física y Química en E. Medias. Proyecto CIB"
7-12 julio 86	Madrid	XI Curso de Verano compuesto de 14 cursos monográficos, entre los cuales el intensivo: "Estudio integrado de la Física y Química en E. Medias. Proyecto CIB".
6-11 julio 87	Madrid	En el XII Curso de Verano: "Didáctica de la Física y Química en EEMM. Proyecto CIB".
11-15 julio 88	Madrid	Uno de los cursos del XIII Curso de Verano: "Didáctica de la Física y Química en EEMM. Proyecto CIB" (25 h).
3-8 julio 89	Madrid	<p>"Didáctica de la física y química en EE.MM. (Proyecto CIB)" (30 h) en el curso XIV compuesto por 14 Cursos Intensivos, en horario de mañana, y 2 bloques de Actividades de Libre Elección, por la tarde, con una duración de 12 horas.</p> <p>Los talleres y seminarios de Ciencias incluían: proyecto de educación sexual integrada, la actualidad científica en la enseñanza de las ciencias, taller de electricidad y temas de debate en la enseñanza de las ciencias.</p> <p>Las visitas eran al planetario, al museo del Prado, a RTVE, y al microscopio electrónico</p>
17-18 noviembre 90	Madrid (IEPS, c/ Vizconde de Matamala nº3)	<p>Curso de Invierno del IEPS: "Actividades del alumno en el currículum de Física y Química de E. Secundaria postobligatoria (16-18 años)" (10 horas) (matrícula: 7.000 pesetas, más 1.000 pesetas de suplemento de material)</p> <p>Destinatarios: Profesores de EEMM. Duración: 10 horas.</p> <p>El curso ofrece a los profesores una variada gama de actividades para alumnos de 16-18 años. Estas actividades responden a un enfoque del currículum como conjunto de experiencias de aprendizaje. Todas ellas se presentan en cuanto ayuda a la implicación personal del alumno en la construcción de conceptos y en la adquisición e procedimientos y actitudes. Los temas que se ejemplificarán son los siguientes: química del carbono e interacciones atómicas nucleares.</p> <p>La metodología del curso tiene en cuenta el papel del profesor como organizador de actividades de aprendizaje y será de</p>

		carácter teórico-práctico. Se contará con el apoyo de los materiales del proyecto CIB de Física y Química. Profesorado: Concesa Caballero y Carmen Usabiaga.
24-25 noviembre 90	Madrid (IEPS)	En Curso de Invierno “Actividades del alumno para el aprendizaje de la Física y Química (16-18 años)” (10 horas) (precio matrícula: 7000 pesetas) Destinatarios: Profesores de E. Secundaria Obligatoria. Descripción: En conexión con el Proyecto de Reforma y con el DCB de E. Secundaria Obligatoria, el curso tiene por objeto el análisis de actividades del alumno para el aprendizaje de la Física y Química en el ciclo 14-16. Estas actividades forman parte de unidades didácticas. Se orienta, además, a facilitar al profesor un modo de intervención educativa que favorezca una intensa actividad del alumno. Las ejemplificaciones se centran en los temas siguientes: estudio energético de la electricidad, industria y cambios químicos. La metodología del curso será teórico-práctica. Se contará con el apoyo de materiales del proyecto CIB de Física y Química. Profesorado: José María Fernández y Mercedes Fernández.
8- 12 julio 91	Madrid	Uno de los cursos intensivos del XVI Cuso de Verano del IEPS: “El Currículum de Física y Química para 16-18 años. La propuesta del Proyecto CIB”
14-15 marzo 92	Madrid (IEPS, c/Vizconde de Matamala)	Curso de Invierno: “El Currículum de Física y Química para 16-18 años” (10 horas) (8.000 ptas de matrícula más 1500 de suplemento de material) Destinatarios: Profesores de Física y Química de EE.MM. Descripción: En el camino hacia el nuevo Bachillerato de C. de la Naturaleza y de la Salud, el curso plantea a los profesores un avance en el tema del currículum de Física y Química para 16-18 años. Desde las coordenadas de la investigación curricular y la Reforma, el curso ejemplifica algunos Bloques Didácticos como el de <i>Energía en las interacciones atómicas y nucleares</i> y el de <i>Tiempo y equilibrio en sistemas reaccionantes</i> . Profesorado: Concesa Caballero Sahelices y Carmen Usabiaga Bernal.
6-11 julio 92	Madrid	En el XVII Curso de Verano la Reforma Educativa fue el enfoque desde el cual se abordan tanto las Sesiones Generales como la temática de los Cursos Intensivos. Entre estos cursos: “Hacia el Currículum de Física y Química para 16-18 años” (20 horas).
13-14 marzo 93	Madrid	Curso de Invierno: “las actividades experimentales y el laboratorio” (Precio matrícula: 5000 pesetas). Este curso se orienta al análisis de las actividades experimentales como un itinerario para construcción de conceptos. El planteamiento del Curso enlaza con el enfoque de la Reforma Educativa y de la investigación en Didáctica de las Ciencias. Profesorado: Carmen Usabiaga

Fuente: Elaboración propia a partir de *IEPS Informa*