

# APRENDIZAJE ACTIVO

## EXPERIENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS

### XXIII Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa

Fundación **BBVA**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN





**APRENDIZAJE ACTIVO**  
**EXPERIENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS**



# **Aprendizaje activo**

## **Experiencias educativas innovadoras**

**XXIII Premios Francisco Giner de los Ríos  
a la Mejora de la Calidad Educativa**

La decisión de la Fundación BBVA de publicar el presente libro no implica responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión, dentro de esta obra, de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

No se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, reprográfico, fotoquímico, óptico, de grabación u otro sin permiso previo y por escrito del titular del *copyright*.

DATOS INTERNACIONALES DE CATALOGACIÓN

Aprendizaje activo : experiencias educativas innovadoras : XXIII Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa. — Bilbao : Fundación BBVA, 2009.

216 p. ; 24 cm

ISBN 978-84-96515-90-1

NIPO 660-09-033-5

1. Enseñanza secundaria I. Fundación BBVA, ed.  
373.5.02

Primera edición, 2009

© los autores, 2009

© Ministerio de Educación, 2009

© Fundación BBVA, 2009

Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

IMAGEN DE CUBIERTA: © Modest CUIXART, VEGAP, Madrid, 2009

*Sin título*, 2003

Aguafuerte y aguainta, 760 × 565 mm

Colección de Arte Gráfico Contemporáneo

Fundación BBVA - Calcografía Nacional

ISBN: 978-84-96515-90-1

NIPO: 660-09-033-5

DEPÓSITO LEGAL: M-51.323-2009

EDICIÓN Y PRODUCCIÓN: Atlántida Grupo Editor

COMPOSICIÓN Y MAQUETACIÓN: Márvel, S. L.

IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN: Rógar, S. A.

*Impreso en España - Printed in Spain*

Los libros editados por la Fundación BBVA están elaborados sobre papel con un 100% de fibras recicladas, según las más exigentes normas ambientales europeas.

## Í N D I C E

Prólogo .....	12
---------------	----

### PRIMER PREMIO

#### 1. Energías renovables y medio ambiente

*Jesús Antonio Lázaro Bello (coord.)*

*IES Alfoz de Lara, Salas de los Infantes (Burgos)*

1.1. Datos de identificación del centro .....	19
1.1.1. Servicios .....	20
1.2. Justificación de la experiencia .....	22
1.3. Objetivos generales .....	24
1.4. Metodología .....	26
1.5. Resultados .....	30
1.6. Criterios y procesos de evaluación .....	42
1.7. Valoración y conclusiones .....	43

### ÁREAS DE HUMANIDADES

### Y CIENCIAS SOCIALES

### PREMIADO

#### 2. *Asesinato en la catedral*. Una propuesta didáctica de investigación en el archivo

*Joaquín García Andrés y Manuel Zabaza Duque*

*IES Santo Domingo de Guzmán, Lerma (Burgos)*

2.1. Justificación del trabajo .....	49
2.2. Objetivos de la experiencia .....	53
2.2.1. Ámbito didáctico .....	53
2.2.2. Ámbito pedagógico .....	53



2.3. Contenidos .....	54
2.3.1. Hechos y conceptos .....	54
2.3.2. Procedimientos .....	54
2.3.3. Actitudes .....	55
2.4. Metodología de trabajo .....	55
2.5. Características del material de trabajo .....	61
2.6. Desarrollo de la experiencia .....	63
2.6.1. Primera fase .....	64
2.6.1.1. Sesión inicial .....	64
2.6.1.2. Segunda sesión .....	65
2.6.1.3. Tercera sesión .....	66
2.6.2. Segunda fase .....	66
2.6.2.1. Sesión en el centro urbano .....	66
2.6.2.2. Sesión en el Archivo Municipal .....	67
2.7. Posibilidades de generalización .....	74
2.8. Criterios, agentes e instrumentos de evaluación .....	78
2.9. Valoración y resultados .....	80
2.10. Conclusiones .....	83
Agradecimientos .....	84
Bibliografía y fuentes documentales .....	85

## ÁREA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

### PREMIADO

#### 3. La historia de las matemáticas en un año

*Esteban Serrano Marugán y Catalina Pascual Sánchez*

*IES África, Fuenlabrada (Madrid)*

3.1. Introducción .....	91
3.1.1. ¿Cómo surgió la idea? .....	91
3.1.2. ¿En qué consiste este trabajo? .....	91
3.1.3. ¿Quiénes han participado en este trabajo? .....	92
3.1.4. ¿Qué elementos componen cada hoja del calendario? ..	92
3.2. Objetivos .....	94
3.2.1. Objetivos principales .....	94
3.2.2. Objetivos de contenido .....	94
3.2.3. Otros objetivos .....	95
3.3. Metodología .....	96
3.4. Fechas y períodos de realización .....	97

3.5.	Desarrollo y resultados .....	98
3.5.1.	¿Dónde colocar el comienzo de las matemáticas? .....	99
3.5.2.	¿Qué hechos históricos matemáticos hemos seleccionado? .....	99
3.5.3.	¿Cómo coordinar a todos los alumnos? .....	107
3.5.4.	Presentación del trabajo a los alumnos .....	107
3.5.5.	Comienza el trabajo de los alumnos .....	109
3.5.6.	La puesta en común .....	109
3.5.7.	¿Cómo elaboraron los alumnos sus calendarios? .....	112
3.5.8.	Elaboración del calendario definitivo .....	117
3.5.9.	Entrega del calendario a los chicos participantes .....	121
3.5.10.	Distribución de los calendarios .....	122
3.5.11.	Resultados .....	122
3.6.	Criterios y procedimientos de evaluación .....	122
3.6.1.	Evaluación de los alumnos participantes .....	122
3.6.2.	Evaluación de los profesores participantes .....	125
3.6.2.1.	Aspectos positivos .....	125
3.6.2.2.	Aspectos mejorables .....	126
3.6.3.	Evaluación de los alumnos del centro que no participaron .....	126
3.7.	Posibilidades de generalización del trabajo .....	129
	Agradecimientos .....	131
	Bibliografía .....	131

**O T R A S M A T E R I A S**  
**Y Á R E A S C U R R I C U L A R E S**

P R E M I A D O

4.	La creación de materiales didácticos musicales en un instituto de enseñanza secundaria <i>Francisco Javier Uzquiano Sánchez de Castro</i> <i>IES Figueras Pacheco (Alicante)</i>	
4.1.	Introducción .....	137
4.2.	Descripción del proyecto .....	138
4.2.1.	La construcción de instrumentos musicales .....	139
4.2.2.	Grabaciones de discos compactos .....	144
4.2.3.	Los cuadernos didácticos .....	161
4.2.4.	Cuaderno de partituras para secundaria .....	170

4.3.	Objetivos del proyecto .....	180
4.3.1.	Objetivos generales .....	180
4.3.2.	Objetivos específicos .....	180
4.4.	Ciclo o nivel para el que se ha preparado el proyecto .....	181
4.5.	Metodología .....	181
4.6.	Secuencialización de las actividades .....	182
4.6.1.	Actividades del curso de 2000-2001 .....	183
4.6.2.	Actividades del curso de 2001-2002 .....	183
4.6.3.	Actividades del curso de 2002-2003 .....	183
4.6.4.	Actividades del curso de 2003-2004 .....	183
4.6.5.	Actividades del curso de 2004-2005 .....	183
4.7.	Evaluación del proyecto y sus actividades .....	184
4.7.1.	Aspectos positivos .....	184
4.7.2.	Aspectos menos gratificantes y problemáticos .....	185
4.8.	Posibilidades de repetición y generalización del proyecto .....	185

**APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS,  
METODOLOGÍAS Y MEDIOS TECNOLÓGICOS  
A LA RESOLUCIÓN INNOVADORA  
DE PROBLEMAS Y SITUACIONES  
EN DISTINTOS ÁMBITOS  
PERSONALES O SOCIALES**

**P R E M I A D O**

**5. Prácticas conjuntas CIS**

*José Luis Herreros Hódar, Carlos Medina de la Maza y Yolanda Pérez Río  
IES Puerta Bonita (Madrid)*

5.1.	Introducción .....	191
5.1.1.	El centro .....	191
5.1.2.	Prácticas conjuntas CIS .....	193
5.2.	Objetivos .....	195
5.3.	Metodología .....	197
5.4.	Fechas .....	200
5.5.	Desarrollo y resultados .....	200
5.5.1.	Organización de la producción .....	201
5.5.2.	Organización de la teleserie .....	202
5.5.3.	Producción simultánea .....	203

5.6. Criterios y procedimientos de evaluación .....	204
5.6.1. Evaluación de los alumnos y evaluación de las prácticas .	204
5.6.2. Evaluación de los alumnos a dos niveles: individual y co- lectivo .....	204
5.6.2.1. Evaluación individualizada .....	205
5.6.2.2. Evaluación colectiva .....	205
5.6.3. Evaluación del proceso .....	206
5.7. Posibilidades de generalización del trabajo .....	207
Índice de cuadros y esquemas .....	209
Índice de figuras y gráficos .....	211
Relación de premiados en la xxiii edición de los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa .....	215



# Prólogo

La educación no era dar a los alumnos una carrera para vivir, sino templar el alma para las dificultades de la vida.

PITÁGORAS

TRANCURRIDOS ya los primeros años del siglo XXI, viejos y nuevos problemas conforman la realidad educativa española. No es necesario, por conocidos, hacer referencia a los problemas derivados de la heterogeneidad de las aulas, no tanto por el diverso origen cultural de los alumnos, como por los distintos intereses que manifiestan respecto a su futuro inmediato.

Pese a los ya viejos conflictos y aun cuando subsiste en ocasiones la dicotomía entre instrucción y educación, se nos presenta ahora un nuevo reto que tiene mucho que ver con lo que *Bolonia* va a representar en los estudios universitarios. Sería absurdo suponer que los cambios metodológicos que con respecto al acto educativo se van a producir en el campo universitario no vayan a tener su reflejo en la educación primaria y, especialmente, en la secundaria.

En este sentido, el mundo educativo de las etapas preuniversitarias ya ha venido avanzando desde hace algunos años al incorporar a los contenidos conceptuales aspectos relativos a procedimientos y actitudes. Pero ahora el objetivo es más ambicioso, ya que se pretende el desarrollo de las capacidades del alumnado que le habilite para su desenvolvimiento en el mundo de los adultos en todos los ámbitos sociales: laboral, político, económico, familiar, entre otros. Es por ello que cada vez tiene más sentido perfilar adecuadamente aquellas capacidades básicas, que son las que van a reflejar este cambio de paradigma.

Lógicamente las materias especialmente sensibles a los nuevos enfoques son las que representan las destrezas imprescindibles —matemáticas y lengua—, así como las que abren ventanas al mun-

do que nos rodea —nuevas tecnologías e idiomas—. Sin embargo, no podemos olvidar que otras como la ciencia, la historia o el arte trazan y facilitan el camino a la sociedad, por lo que también deberían estar impregnadas de este cambio de concepción.

Pero todo ello, fácilmente comprensible y aceptable por el profesorado, puede sufrir múltiples dificultades a la hora de hacerse realidad en las aulas. De ahí la necesidad de que los agentes educativos puedan llevar a cabo buenas experiencias prácticas que aúnen todos estos aspectos, y por ello la obligación de la Administración de alentar, premiar y difundir las mismas.

A lo largo de 2006, cumpliendo el compromiso que desde el año 1983 mantiene el actual Ministerio de Educación junto con la Fundación BBVA en esta búsqueda y divulgación de iniciativas innovadoras que redunden en la mejora de los aprendizajes en las aulas, se publica una nueva edición, la vigésimo tercera, de los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa.

De los noventa trabajos que se presentaron a concurso fueron premiadas las cinco experiencias más sobresalientes, recogidas en este volumen que presentamos. No por ello podemos olvidar que, aun no habiendo alcanzado un galardón, se han presentado muchas otras que han reportado a los alumnos partícipes en ellas una nueva manera de experimentar la educación, con una motivación diferente a la acostumbrada.

El premio principal de esta convocatoria ha sido concedido a la labor conjunta de prácticamente todo el equipo docente del Instituto de Secundaria Alfoz de Lara (Salas de los Infantes, Burgos), que fue capaz de aunar esfuerzos y trabajar, durante todo un curso escolar, el tema de las energías renovables desde todas las ópticas posibles, de acuerdo con las características de la disciplina que impartía cada profesor.

El galardón en el área de humanidades y ciencias sociales ha sido para una investigación llevada a cabo por un profesor del IES Santo Domingo de Guzmán (Lerma, Burgos), en forma de propuesta didáctica, sobre el asesinato de un gobernador civil en los prolegómenos de la Primera República. En el área científico-tecnológica, el premio ha sido para el trabajo consistente en la elaboración de un calendario por profesores y alumnos del IES África (Fuenlabrada, Madrid), que recoge los hitos históricos y matemáticos desde el si-

glo vi a.C., con Tales de Mileto, hasta la actualidad. El premio al trabajo en las disciplinas de áreas no contempladas en los ámbitos humanísticos y científicos ha sido concedido a la labor persistente y continuada de un profesor del IES Francisco Figueras Pacheco (Alicante) que ha estado, durante cinco años, elaborando materiales para enriquecer el currículum de Música de 4.º de la ESO. Fruto de todos estos años de ilusión en su proyecto ha sido la creación de varios CD recopilatorios de interpretaciones de sus alumnos. Y por último ha sido premiada, por primera vez en este tipo de convocatoria, una experiencia en el campo de la formación profesional al reconocer el esfuerzo que han hecho los profesores de dos titulaciones diferentes de una misma familia profesional en el IES Puerta Bonita (Madrid) al unir sus conocimientos y rentabilizar sus esfuerzos y materiales para enseñar al alumno cómo dar respuesta desde una situación ficticia (empresa productora de televisión) a una futura situación real.

Desde este rincón damos nuestra enhorabuena a todos ellos y nuestro aliento a todo el profesorado que sigue confiando en estos premios para poder mostrarnos al resto de la comunidad educativa su manera de trabajar.

ENCARNACIÓN LÁZARO  
*Asesora Técnico-Docente*  
*Ministerio de Educación*





## PRIMER PREMIO

1

### ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE

Jesús Antonio LÁZARO BELLO (coord.)  
Ana Rosa ABAD SALAS, José Ignacio ÁLVARO PORTILLO,  
Juan Carlos ARGÜESO SOBALER, Alberto BARCA OLIVA,  
Irene CENTENO OLIVERA, Cristina FUENTE REOYO,  
G. Carmelo GARCÍA GARCÍA, M.<sup>a</sup> Belén GONZÁLEZ SAIZ,  
Salomé LOZANO LOZANO, Rocío MARTÍN CIORDIA,  
Ángel MARTÍNEZ IBÁÑEZ, Carmen MARTÍNEZ IZQUIERDO,  
Eva María MIRANDA HERRERO, Aurora MOLINERO BUENDÍA,  
Javier MONZÓN TUDELA, Leticia OROZCO ZARZOSA,  
Alberto PUEBLA GÜEZMES, Susana RIOSERAS MONTEJANO,  
Francisco Javier ROJO MARTÍN, Alberto SALAS GARCÍA,  
M.<sup>a</sup> Begoña SÁNCHEZ GOZALO, M.<sup>a</sup> Jesús SÁNCHEZ TERRÓN  
y Jesús SANTAMARÍA ORTEGA

*IES Alfoz de Lara, Salas de los Infantes (Burgos)*



## 1.1. Datos de identificación del centro

El IES Alfoz de Lara (figura 1.1) es un centro público configurado de acuerdo con los principios y valores de la Constitución, asentado en el respeto a los derechos y libertades, y dependiente de la Junta de Castilla y León. Actualmente escolariza a alumnos de las siguientes localidades burgalesas: Barbadillo de Herberos, Barbadillo del Mercado, Carazo, Castrillo de la Reina, Castrovido, Hontoria del Pinar, Hortigüela, Huerta de Arriba, Huerta de Rey, La Gallega, La Revilla, Moncalvillo, Palacios de la Sierra, Peñacoba, Pinilla de los Barruecos, Rabanera del Pinar, Salas de los Infantes, Santo Domingo de Silos, Tolbaños de Arriba y Vilviestre del Pinar.

FIGURA 1.1: Instituto de Enseñanza Secundaria Alfoz de Lara



Concebimos la educación como un servicio a la sociedad y al entorno en que está ubicado y participamos de la concepción de la educación pública como un importante elemento compensador de desigualdades sociales, adquiriendo un compromiso permanente en la mejora de su calidad. Para lograrlo procuramos la colaboración de los padres, recabando su implicación activa en el proceso educativo.

Nuestro centro imparte un estilo de formación enfocado a capacitar a las personas para emprender iniciativas, elaborar criterios propios, fomentar su espíritu crítico e impulsar el razonamiento.

Se potencia tanto el desarrollo de la personalidad del alumno como la adquisición de conocimientos, buscando el equilibrio entre ambos; preparamos a nuestros alumnos para que se integren en la sociedad y sean miembros responsables de ella, sin dejar al margen su capacidad de solidaridad y cooperación con los que los rodean.

Defendemos la concepción de una sociedad no discriminatoria, potenciando los principios de igualdad y solidaridad; valoramos la defensa de los derechos humanos, sin distinción de razas, creencia, sexo e ideologías, así como la defensa del entorno físico, con respeto y defensa del medio natural.

De igual modo impulsamos la educación en la paz y para la paz.

### **1.1.1. Servicios**

- Centro de integración
- Enseñanza en las siguientes modalidades
  - Enseñanza Secundaria Obligatoria
    - Currículo ordinario
    - Programas de diversificación curricular
  - Bachillerato
    - Modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud
    - Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales
- Servicios básicos
  - Información sobre la oferta educativa, los servicios y las actividades ofrecidas por el centro, así como sobre la situación académica y personal del alumnado

- Difusión y tramitación de becas y ayudas ofertadas por la administración educativa
  - Gestión y expedición de certificaciones y de títulos académicos
  - Tutoría semanal para la atención a los alumnos e información a los padres en horario específico
  - Departamento de orientación y profesorado especialista de atención a la diversidad
  - Acceso a internet y biblioteca escolar con préstamos reglados
- Servicios complementarios
- Transporte escolar
  - Programas de apoyo y refuerzo
  - Programa complementario de actividades deportivas
  - Participación en las actividades convocadas por la Junta de Castilla y León y el Ministerio de Educación y Ciencia
  - Programa de protección del medio ambiente: recogida de papel, pilas, cartuchos de impresora y fax, plásticos y envases
- Instalaciones
- Aulas ordinarias
  - Biblioteca (figura 1.2)
  - Aula-taller de Tecnología (figura 1.3)
  - Aulas específicas: de música, audiovisuales, dibujo-plástica
  - Aula de conferencias-salón de actos
  - Dos aulas de informática en red con 30 puestos
  - Conexión *wifi* en todas las aulas
- Equipo de trabajo

El IES Alfoz de Lara es un instituto pequeño con una plantilla de una treintena de profesores y algo menos de doscientos alumnos. Estos últimos han participado, todos ellos, de una u otra forma en el proyecto. El equipo de profesores implicado en el proyecto, con sus especialidades correspondientes, es el ya reflejado en las primeras páginas de esta memoria.

Como méritos más recientes queremos destacar el premio, en 2005, a una de las mejores experiencias de calidad desa-

FIGURA 1.2: Biblioteca



rollada en centros de Castilla y León. El trabajo, un plan plurianual de mejora de la calidad educativa, se tituló *Estudio medioambiental sobre la flora autóctona, para la mejora del currículo de la ESO*, y también fue coordinado por Jesús Antonio Lázaro Bello.

## 1.2. Justificación de la experiencia

Durante el curso 2005-2006 en el IES Alfoz de Lara, ubicado en el municipio de Salas de los Infantes (Burgos), se ha realizado un proyecto con un protagonista claro: las *energías renovables*, pero con dos vertientes bien diferenciadas: por una parte, la *energía solar* y, por otra, el *resto de energías* (fundamentalmente renovables pero sin olvidar a las no renovables). Próximamente, en el centro, se van a instalar algunas placas solares y no hemos querido dejar pasar la ocasión de hacer un macroproyecto que muestre no sólo a los alumnos, sino a toda la ciudadanía del entorno el cambio que esto puede suponer para todos. Parecería lógico que, junto a la energía solar, apa-

**FIGURA 1.3: Aula-taller de Tecnología**

reciesen las demás energías, de ahí la otra vertiente del trabajo. Pero el conjunto de energías renovables o potencialmente renovables (energía solar, energía hidráulica, energía eólica, energía maremotriz, energía geotérmica y energía de la biomasa) no pueden aparecer desligadas de las energías no renovables que, recordemos, aún hoy son las que utilizamos mayoritariamente. Por eso, a lo largo de todo el proyecto aparecerán diversas referencias, desde distintos



ámbitos de estudio, a cualquier otra forma de energía. Pero, además, hemos titulado el proyecto *Energías renovables y medio ambiente*, título, quizá, demasiado simple y manido pero que expresa a la perfección cuál ha sido nuestro foco de atención. Porque también hemos abordado desde diferentes puntos de vista la problemática ambiental que envuelve a todo. El objetivo claro era formar un gran cuerpo con toda la información, que tuviese suficiente empaque y fuerza para empezar a concienciar (o seguir, si es el caso) sobre el tema que abordamos a toda la comunidad educativa y a su entorno.

Numerosas han sido las actividades realizadas con los estudiantes a lo largo de todo el curso. Incluso, hemos llegado a pensar si no estábamos saturando a nuestros principales *obreros* (en sentido cariñoso, naturalmente), los alumnos. Creemos que el resultado ha sido muy positivo, no únicamente por el trabajo realizado, sino por la interacción que, entre todos, se ha tenido que llevar a cabo para sacarlo adelante.

Se ha confeccionado mucho material (para el aula, para divulgación por nuestro entorno, o con un fin más centrado en la investigación): desde distintos departamentos se han realizado exposiciones a pequeña escala, se ha interpretado una obra de teatro, se ha compuesto una obra musical, se han editado folletos de información en varios idiomas, o se ha diseñado un logotipo para todo el proyecto (para lo cual se convocó el correspondiente concurso), sólo por citar algunos ejemplos. Por último, hemos concluido con una exposición final que, pretendemos, se convierta en itinerante.

Esperamos que todo ello contribuya, aunque sea poco, a la concienciación general que, en los últimos años, se lleva cabo en torno a la educación ambiental y a todo lo que la envuelve, desde cualquier campo, por distante que nos pueda parecer.

### 1.3. Objetivos generales

Aunque el objetivo principal a la hora de preparar este trabajo fue crear una *cohesión interdisciplinaria entre el personal docente y el alumnado*, otros objetivos importantes derivados de la empresa en que nos hemos empeñado han sido:

- Presentar de forma simplificada los elementos conceptuales necesarios para captar las características especiales de la energía.
- Con la ayuda de datos, definir la relación entre la energía y la sociedad, destacando los problemas del suministro, producción, uso y consumo de la energía.
- Introducir, dentro del campo de la educación, consideraciones metodológicas como para hacer posible la ejecución de tareas específicas.
- Comprender que el hombre y su medio ambiente son inseparables y que cualquier daño causado a su entorno tendrá consecuencias indirectas para él.
- Superar las responsabilidades individuales y colectivas que deberán ser asumidas para resolver los problemas mediante la mutua colaboración.

Muchos otros objetivos, más puntuales, y relacionados con las diferentes materias, son abordados dentro de cada uno de los ámbitos de estudio efectuados. Sin embargo, quede constancia aquí de algunos de ellos:

- Implicar al mayor número posible de miembros del centro de modo que el medio ambiente y las energías renovables impregnen el entorno habitual del mismo.
- Elaborar materiales didácticos (en soporte papel y multimedia) que recojan las actividades que se vayan a realizar desde las diferentes áreas y para los diferentes niveles y grupos.
- Comprobar la validez de estas actividades trabajándolas en el aula con los alumnos.
- Adaptar algunas de estas actividades para que resulten también accesibles para alumnos con necesidades educativas especiales.
- Integrar estas actividades dentro de la programación anual de cada uno de los departamentos.
- Proporcionar a las distintas áreas implicadas de nuevos recursos metodológicos para el tratamiento de sus materias.
- Crear una página web que sirva como medio de difusión del trabajo que se lleva a cabo.

- Elaborar un «cuaderno de campo» en el que se registren los datos diarios derivados de la gestión de las placas y otros relacionados con las condiciones climatológicas, trayectoria solar, consumo energético, etc.
- Fomentar el trabajo en equipo y la convivencia entre profesores de distintas áreas y entre los alumnos del centro.
- Facilitar situaciones en las que el alumno tenga que expresarse en público (visitas a las placas solares) obligando a que ordene sus ideas, haga un uso correcto del idioma y pierda el miedo a presentarse ante los demás.
- Dotar a los participantes de la terminología y vocabulario propios de los ámbitos de las energías renovables y el medio ambiente con lo que se potencia de este modo el valor de la lengua.
- Sensibilizar a los miembros de la comunidad educativa sobre la necesidad del ahorro energético, el reciclaje y, en general, el respeto al medio ambiente.
- Extender estos principios al resto de las localidades donde residen nuestros alumnos.
- Dar soluciones prácticas para el abastecimiento energético, respetuosas con el medio ambiente, que puedan ser adoptadas en un futuro por otros centros, instituciones o los propios alumnos.
- Avanzar hacia un modelo de centro autosuficiente.

#### **1.4. Metodología**

No nos vamos a extender aquí sobre la metodología empleada para llevar a cabo todo el proyecto. Los diferentes apartados del trabajo se enfrentan a esta cuestión. Pero sí queremos dar un mínimo de información que, con carácter general, hemos empleado para todo el estudio.

Un buen diseño metodológico ha sido imprescindible para efectuar el proyecto. Una adecuada organización y un reparto de trabajo, más o menos pormenorizado, desde el inicio, eran necesarios para poder llevar a buen fin un proyecto en el que participaban muchas personas y se manejaba mucha información. Así, hemos dividido el conjunto del centro en cuatro grandes grupos

(muchas veces con interrelaciones entre ellos, a nivel individual o a nivel grupal):

- *Grupo de Ciencias*. Integrado por los siguientes departamentos:
  - Ciencias Naturales
  - Física y Química
  - Matemáticas
  - Tecnología
- *Grupo de Letras*. Integrado por los siguientes departamentos:
  - Lengua y Literatura
  - Geografía e Historia
  - Filosofía
  - Economía
- *Grupo de Idiomas*. Integrado por los siguientes departamentos:
  - Inglés
  - Francés
- *Grupo Mixto*. Integrado por los siguientes departamentos:
  - Educación Plástica
  - Música
  - Educación Física
  - Religión
  - Orientación

Hemos seguido un plan de trabajo que se puede esquematizar de la siguiente manera (esquema 1.1).

Todos los grupos se han coordinado a través del siguiente calendario de reuniones (figura 1.4).

**ESQUEMA 1.1: Plan de trabajo**

**FASE 1** octubre-diciembre

Establecimiento del sistema de trabajo con los alumnos  
Previsión inicial del tipo de actividades que se van a llevar a cabo por cada una de las áreas  
Reparto entre el profesorado de las diferentes tareas  
Comienzo de las actividades



**FASE 2** enero-abril

Elaboración de actividades

Reelaboración de actividades



Puesta en práctica en el aula

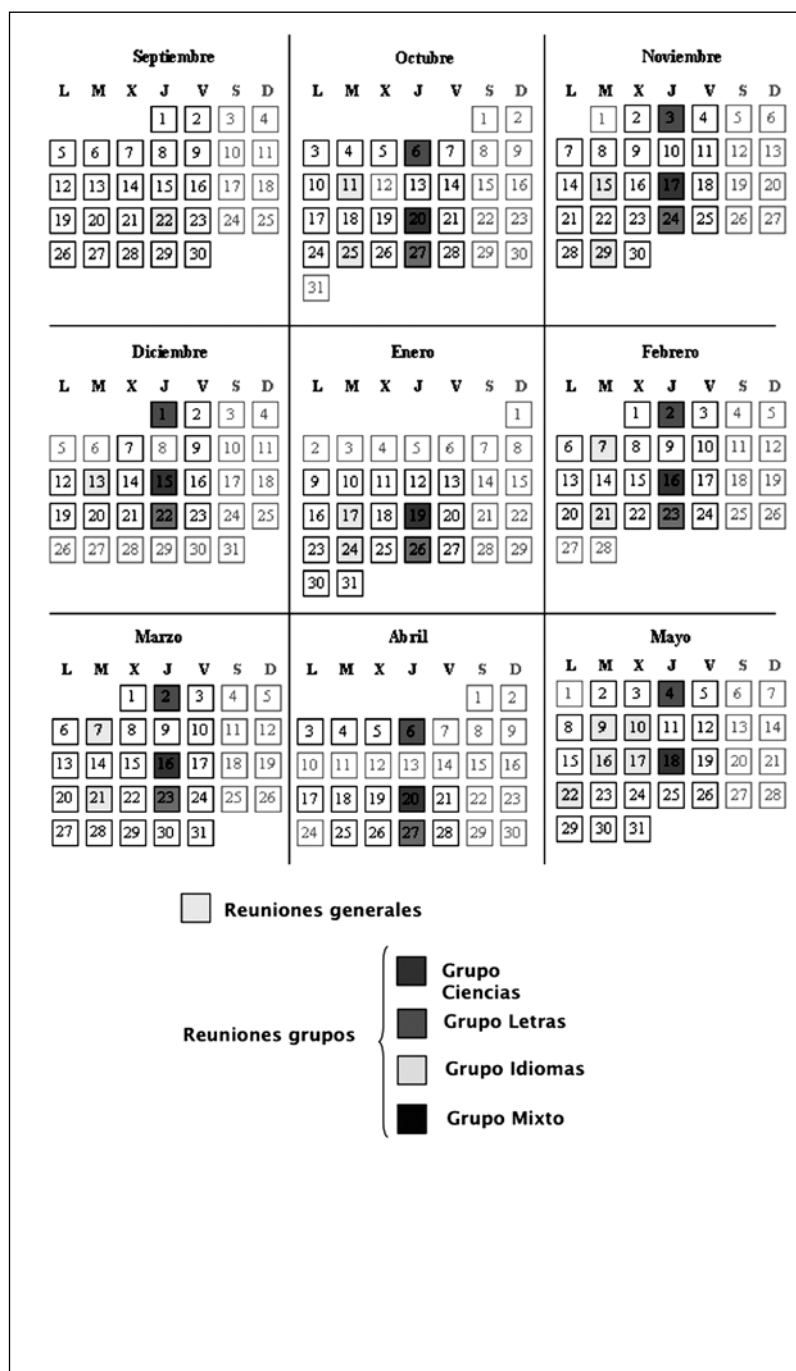


**FASE 3** abril-mayo

Recopilación final de los materiales generados e integración en los formatos más adecuados

Evaluación

FIGURA 1.4: Calendario de reuniones



## 1.5. Resultados

Como consecuencia del esfuerzo realizado a lo largo de todo el curso 2005-2006, se ha obtenido un trabajo bastante más abultado del que en un principio pretendíamos, pero mucho más informativo del que nos podíamos imaginar. Para dar una orientación somera de cómo está estructurado todo él, traemos aquí el índice de dicho trabajo, remitiéndonos a lo en él reflejado para todos aquellos que quieran mayor detalle:

### TOMO I

#### Presentación

#### Introducción a las Energías Renovables

##### (Departamento de Biología y Geología)

Programación .....	10
150 preguntas básicas sobre recursos naturales (renovables, potencialmente renovables o no renovables), impactos y riesgos .....	17
Soluciones .....	30

#### Apuntes sobre energía solar (Departamento de Biología y Geología)

El Sol, fuente de energía .....	52
Estructura del Sol .....	53
El Sol como reactor nuclear .....	54
El flujo de energía en la Tierra .....	55
Aprovechamiento de la energía solar .....	56
Arquitectura solar .....	56
Conversión térmica .....	57
Conversión fotovoltaica .....	60
La energía solar en España .....	61
Plan solar en Castilla y León .....	63
Algunas preguntas básicas sobre energía solar .....	65
Soluciones .....	69

#### Una historia de la energía (Departamento de Física y Química)

Programación .....	77
Actividades .....	81

Los protagonistas: el Clan del Oso Cavernario .....	82
Fabricando fuego .....	83
Los protagonistas: Arquímedes .....	86
Poleas .....	87
Los protagonistas: James Watt .....	90
Barco de vapor .....	91
Los protagonistas: Rudolf Clausius .....	93
Los protagonistas: Michael Faraday .....	94
Los protagonistas: Thomas Alva Edison .....	95
Motor eléctrico .....	96
Los protagonistas: Becquerel .....	99
Los protagonistas: Marie Curie .....	100
Los protagonistas: Robert Hutchings Goddard .....	101
Cohete .....	102
Los protagonistas: Albert Einstein .....	104
Efecto fotoeléctrico .....	106
Celda solar de lámina de cobre .....	108
Los protagonistas: los inventores de hoy .....	112
Soluciones .....	114
<b>Energía y sociedad (Departamento de Economía)</b>	
Programación .....	119
Actividades .....	123
Países productores de petróleo .....	129
Países pertenecientes a la OPEP .....	131
La actividad de la OPEP .....	133
La importancia del petróleo en la economía .....	135
Puntos de basura .....	137
Accidentes y medio ambiente .....	143
Problemas medioambientales .....	145
Cambio climático .....	150
Empresas del entorno .....	153
Los impuestos como medida de reducción de la contaminación .....	155
Instalación de placas solares en una vivienda .....	157
Encuesta .....	159
Presupuestos Generales del Estado .....	161
Convenios ICO-IDEA de ayuda a empresas de energías renovables .....	163



Noticias relativas a energías renovables .....	166
Reflexión personal .....	169
Soluciones .....	171
<b>La energía en nuestro entorno (Departamento de Geografía e Historia)</b>	
Actividades de 1.º ciclo de ESO .....	261
A modo de introducción .....	262
Proceso y obtención de recursos a partir de las basuras .	264
Terminología .....	266
Gestión de los residuos .....	267
Recogida .....	267
Punto limpio .....	268
Planta de transferencia .....	270
Planta de biometanización .....	274
Programación .....	278
Actividades .....	279
Objetivos .....	280
Soluciones de 1.º ciclo de ESO .....	281
Actividades de 2.º ciclo de ESO .....	291
Programación .....	292
Gráficas sobre consumo energético en Castilla y León .	295
Gráficas sobre la producción energética de Castilla y León .....	298
Realización de mapas .....	301
Soluciones de 2.º ciclo de ESO .....	304

## TOMO II

<b>Textos renovables (Departamento de Lengua y Literatura)</b>	
Programación .....	312
Estrategias para primer curso de ESO .....	318
Estrategia número 1: ¿dónde está mi dictado? .....	319
Estrategia número 2: renovando, renovando .....	322
Estrategias para segundo curso de ESO .....	327
Estrategia número 3: ¿y tú qué haces para no contaminar? .....	328

Estrategias para tercer curso de ESO .....	338
Estrategia número 4: aprendemos a investigar .....	339
Estrategia número 5: anunciando con toda nuestra energía .....	343
Estrategia número 6: lectura activa .....	345
Estrategias para cuarto curso de ESO .....	349
Estrategia número 7: la fuente de la energía .....	350
Estrategia número 8: radio renovable .....	355
Estrategia número 9: el pantano de Castrovido en archivo .....	358
Estrategias para Bachillerato .....	360
Estrategia número 10: la energía o viaje al centro de la Tierra en exposición oral .....	361
<b>En clave de sol (Departamento de Música)</b>	
Programación .....	375
Actividades .....	379
La monodía profana. El canto trovadoresco .....	381
La música renacentista. La música vocal profana .....	384
La música instrumental barroca. El concierto barroco .....	387
La música vocal religiosa. El oratorio en el siglo XVIII .	390
Beethoven. Del clasicismo al romanticismo .....	393
El Lied .....	397
El poema sinfónico .....	401
El impresionismo .....	404
Tiempos modernos. La música contemporánea .....	408
<b>Observar, imaginar y expresar las energías renovables (Departamento de Dibujo)</b>	
Actividades .....	414
Elaboración de un cartel de gran formato .....	415
Diseño de un logotipo o imagen gráfica para el proyecto .....	417
Aplicaciones de materiales naturales en la realización de un diseño paisajístico .....	419
Proyecto escultórico .....	420
Aprovechamiento de papel de desecho .....	422
Diseño artístico para una representación teatral: realización de la escenografía y del vestuario .....	424

Diseño y elaboración de carteles informativos, descriptivos y exhortativos .....	433
Soluciones .....	435
<b>Midiendo el Sol (Departamento de Física y Química)</b>	
Programación .....	438
Apuntes teóricos .....	443
Relojes de sol ecuatoriales .....	444
Reloj de sol horizontal .....	445
Reloj de sol díptico .....	447
Hora oficial .....	448
Eclipse de Sol .....	450
Actividades .....	453
Reloj ecuatorial I .....	454
Reloj ecuatorial II .....	457
Reloj ecuatorial de anillo .....	461
Reloj ecuatorial cilíndrico .....	465
Reloj horizontal .....	470
Reloj díptico .....	474
Reloj nocturno .....	480
Cuadrante .....	484
Observación de un eclipse .....	487
Soluciones .....	489
<b>Ingenios solares (Departamento de Física y Química)</b>	
Programación .....	492
Apuntes teóricos .....	497
Actividades .....	502
Miniconcentrador lineal .....	503
Miniconcentrador puntual .....	507
Minidestilador solar .....	509
Destilador solar de dos vertientes .....	511
Cocina solar I .....	515
Cocina solar embudo .....	517
Cocina solar II .....	520
Móvil solar .....	524
Calentador solar de agua .....	528
Pasteurización de agua .....	531
Soluciones .....	533

<b>Últimos avances tecnológicos (Departamento de Tecnología)</b>	
Actividades .....	536
Diseño y maquetación de tres paneles: panel «Efecto fotovoltaico», panel «Generador fotovoltaico» y panel «Electrolizador» .....	537
Diseño y maquetación de dos sistemas fotovoltaicos ...	546
Montaje y experimentación de un «Electrolizador» ...	557
Soluciones .....	571
<b>Energía endosomática (Departamento de Educación Física)</b>	
Alimentación energética .....	578
Metabolismo energético .....	582
Consumo metabólico según diferentes tipos de actividades: profesionales y deportivas .....	591
Algunos ejemplos con imágenes deportivas .....	598

## TOMO III

<b>Renewable Energies (Departamento de Inglés)</b>	
Actividades .....	602
Crosswords, flash cards, reading .....	603
Question Quiz .....	608
Riddles .....	610
Carteles sobre energías renovables .....	616
Textos de selectividad .....	620
Traducción .....	625
Vocabulario .....	627
The Renewable Energies Game .....	630
Solar Power .....	635
Traducción de tríptico sobre la energía solar .....	652
Soluciones .....	653
<b>Énergies Renouvelables (Departamento de Francés)</b>	
Actividades .....	673
Encuesta sobre energías renovables .....	674
Ejemplo de energía solar en Francia .....	677
Expériences solaires à La Rochelle .....	682
Fichas .....	687
L'oeuf, L'enfant du Soleil .....	689

Le Bois, une énergie renouvelable .....	691
Soluciones .....	693
<b>El Dios de la luz (Departamento de Religión)</b>	
Programación .....	699
«Jesucristo: Luz del Mundo» .....	700
Introducción .....	706
Hijos de la Luz .....	707
Conclusión .....	708
Energía solar .....	711
Objetivos .....	714
Materiales .....	714
Metodología .....	715
Actividades .....	716
Soluciones .....	721
<b>Otras actividades (Departamento de Filosofía)</b>	
Actividades .....	727
El cine catastrofista y apocalíptico: las energías reno- vables como alternativa al fin de la civilización .....	728
Realización de trípticos informativos sobre el reciclaje ..	730
Soluciones .....	733
Película: <i>Blade Runner</i> .....	734
Película: <i>El día de mañana</i> .....	740
Trípticos informativos sobre el reciclaje .....	744
<b>Evaluación energética del centro (Departamento de Física y Química)</b>	
Programación .....	747
Actividad .....	749
Fase A: recogida de datos .....	750
Fase B: elaboración de los resultados .....	750
Fase C: análisis de resultados y conclusiones .....	753
Fase D: propuesta de mejora energética .....	754
Estudio A.1: datos generales .....	755
Estudio A.2: instalaciones .....	759
Estudio A.3: condiciones interiores .....	762
Estudio A.4: condiciones exteriores .....	765
Resultados B.2: instalaciones .....	769
Plano del centro .....	771
Resultados .....	772

<b>Adaptaciones curriculares (Departamento de Orientación)</b>	
Área de Lengua: programación .....	790
Área de Lengua: actividades adaptadas .....	793
Área de Ciencias Sociales: programación .....	811
Área de Ciencias Sociales: actividades adaptadas .....	814
¿Qué sabes sobre el tema? .....	815
¿Aprendo sobre la energía solar? .....	816
Soluciones .....	823
<b>Renovando la red (Departamento de Matemáticas) .....</b>	<b>832</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>834</b>

## Anexos

### Folletos y trípticos informativos

(Departamentos de Biología y Geología, Inglés y Francés)

Estudio etimológico (Departamento de Lengua y Literatura)

Un caso particular: «Historia reciente del pantano

de Castrovido» (Departamento de Lengua y Literatura)

Energías renovables y publicidad en el ámbito doméstico

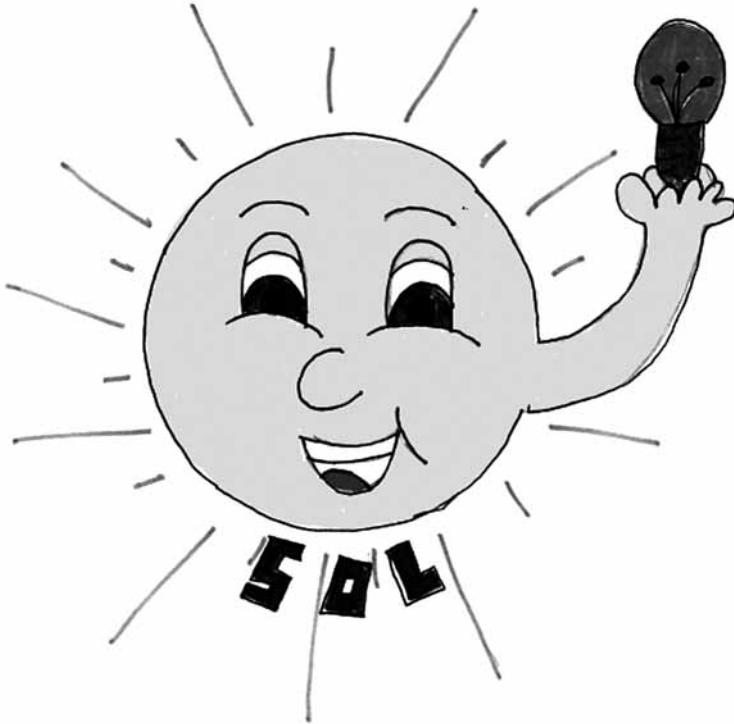
(Departamento de Biología y Geología)

Álbum fotográfico (todos los departamentos)

A la vista de lo expuesto anteriormente, se puede observar que este trabajo se puede dividir en cuatro apartados bien diferenciados:

1. *Presentación*. Tras una breve introducción en torno al tema de la energía y el medio ambiente, se hace una relación general de los objetivos comunes, material y metodología empleada para el proyecto en su conjunto.
2. *Cuaderno de actividades* (tomo 1 y tomo 2). En él se lleva a cabo un tratamiento de las energías renovables (también potencialmente renovables y no renovables), y, particularmente, de la energía solar, y su relación con el medio ambiente, desde los ámbitos de estudio de los distintos departamentos didácticos implicados en el proyecto.
3. *Anexos*. Son materiales de apoyo de variada índole. Así, además de los ya relacionados en el índice, se han elaborado los siguientes: CD con las actividades realizadas por los departa-

**FIGURA 1.5: Logotipo**



**FIGURA 1.6: Portada**



FIGURA 1.7: Folletos y trípticos




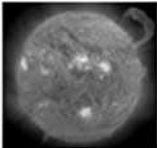



FIGURA 1.8: Paneles de la exposición realizada



**ENERGÍAS RENOVABLES**

Los **recursos renovables** son aquellos que se explotan a una velocidad más lenta que la de su formación.




La **energía solar**, que llega directamente del Sol y que nos calienta e ilumina, es inagotable a escala temporal humana.






La **energía hidráulica** es la energía contenida en una masa de agua en movimiento.





La **energía eólica** es la energía producida por el viento.



Bajo el nombre de **energía de la biomasa** se incluyen productos bastante diferentes entre sí (residuos forestales, agrícolas, sólidos urbanos, ganaderos, etc.), susceptibles de ser aprovechados desde el punto de vista energético.



La **energía maremotriz** se basa en el aprovechamiento de las corrientes de las mareas.



Se llama **energía geotérmica** a la que se encuentra en el interior de la Tierra.





FIGURA 1.9: Fotografías de la exposición realizada



mentos, DVD con una obra de teatro representada en el centro (Departamentos de Lengua y Literatura, Dibujo, Música, Matemáticas y Orientación), CD con audiciones musicales (Departamento de Música), CD con un programa de radio (Departamento de Lengua y Literatura) y CD con la página web (Departamento de Matemáticas).

4. *Exposición en el pueblo*. Se incluyen paneles, maquetas o juegos (todo ello reflejado en un álbum fotográfico), que dan una visión aproximada del proyecto y nos conduce al cierre del trabajo.

A este respecto, en las anteriores páginas se muestran imágenes ilustrativas de algunas facetas del trabajo: el logotipo creado para el proyecto (figura 1.5); la fotografía de portada de todo el trabajo (figura 1.6), tomada en el entorno del instituto; algunos folletos y trípticos informativos, que forman parte de uno de los anexos (figura 1.7), así como uno de los paneles de la exposición que se realizó (figura 1.8), y un par de fotografías de la misma (figura 1.9).

## 1.6. Criterios y procesos de evaluación

A lo largo del curso se han ido analizando los siguientes puntos:

- a) *Actividades*. Se ha verificado la adecuación de todo el proyecto a las capacidades e intereses de los alumnos, su capacidad motivadora, su aptitud para fomentar el trabajo en grupo y su orientación práctica. Se ha conseguido a través de la puesta en práctica con los propios estudiantes, localizando sus defectos y carencias, para posteriormente reelaborar todo en su forma definitiva.
- b) *Trabajo realizado por los docentes*. Se ha tratado de determinar si las actividades realizadas han resultado motivadoras para el docente, la carga de trabajo extra que ha supuesto, las dificultades encontradas, si estas actividades se han mostrado útiles para el desarrollo de la asignatura, si han mejorado la convivencia en clase y si se prevé su continuidad en los próximos cursos.

Un cuestionario final de preguntas cortas, respondido por los participantes, es uno de los medios útiles para obtener respuestas. Asimismo, el contacto habitual con el coordinador del grupo, y las distintas reuniones, ha permitido detectar las dudas y problemas que han ido surgiendo a lo largo de todo el proyecto.

- c) *Trabajo realizado por los alumnos.* Se trata de conocer la opinión de éstos sobre el trabajo realizado, su propia valoración de los conocimientos y destrezas adquiridas, la posibilidad de llevarlas a la práctica y hasta qué punto se han sensibilizado con los problemas medioambientales. De nuevo, el cuestionario final es uno de los métodos utilizados para ello.
- d) *Aprendizaje de los alumnos.* Se ha tratado de establecer nuevos conceptos, procedimientos y actitudes adquiridas a resultados de todo el trabajo realizado.
- e) *Divulgación.* Se llevará a cabo a partir de cuestionarios de tipo test, proporcionados a las personas que se acerquen al centro, que se preocupen por las actividades que allí se realizan, que tengan curiosidad o interés por el tema o que visiten la exposición que hemos realizado.

## 1.7. Valoración y conclusiones

Cantidad y calidad son dos cualidades que muchas veces no van juntas. Sin embargo, intentando valorar honestamente nuestro amplísimo trabajo, hemos llegado a la conclusión de que sólo cabe una valoración muy positiva de todo el conjunto. Podría ser mejor, pero, también, muchísimo peor. El proyecto debe servir para el profesorado, para el alumnado, para la ciudadanía del entorno e, incluso, debería poder ser aplicable en otros lugares.

Aunar a tanta gente para un mismo fin no ha sido fácil. Cada uno puede entender el trabajo a su manera. Diferentes personalidades, diferentes formaciones intelectuales, diferentes intereses, diferentes edades. Muchas diferencias. Todo ello contribuye a hacer más grande el resultado del proyecto.

Se han utilizado los medios que teníamos a nuestro alcance: biblioteca, nuevas tecnologías (por ejemplo, todo tipo de programas

de ordenador), y también al contrario, técnicas rudimentarias (por ejemplo, muchas de las manualidades que se han llevado a cabo con el alumnado), procesos de enseñanza-aprendizaje de actualidad, criterios innovadores y, sobre todo, ganas de trabajar y de intentar hacerlo bien.

Todavía no podemos valorar adecuadamente todo el proyecto ya que algunos de sus aspectos siguen en vigor. Es el caso de la exposición que se está realizando en el centro y en el pueblo o el análisis de los datos obtenidos a partir de las encuestas. Pero la sensación que tenemos es de satisfacción. Es posible que eso sea suficientemente aproximativo a la realidad.

Por último, no queremos acabar sin pronunciar un agradecimiento muy especial hacia todo el personal que tanto y tan desinteresadamente ha trabajado. A todos ellos, muchas gracias.

ÁREAS DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES



**PREMIADO**

**2**

**ASESINATO EN LA CATEDRAL.  
UNA PROPUESTA DIDÁCTICA  
DE INVESTIGACIÓN EN EL ARCHIVO**

**Joaquín GARCÍA ANDRÉS  
Manuel ZABALZA DUQUE**

*IES Santo Domingo de Guzmán, Lerma (Burgos)*





Y, así, los nuevos educadores en ningún momento tratarán de ser meros transmisores del saber, ni siquiera habrán de conformarse con la mera relación instructiva, sino que en todo momento será su ideal el formar hombres nuevos.

FRANCISCO GINER DE LOS RÍOS

## 2.1. Justificación del trabajo

El presente trabajo nace con el deliberado propósito de hacer patente la viabilidad y la idoneidad que, a juicio de sus autores, poseen algunas de las aportaciones educativas impulsadas por la LOGSE, y que la promulgación de la LOCE vino en cierto modo a cuestionar. Una de estas aspiraciones es la de promover la presencia real de los *procedimientos* y las *actitudes* en el aula, particularmente en una materia como la de Ciencias Sociales tan predispuesta a primar los *conceptos* por encima de los demás contenidos, como de hecho evidencian muchos de los libros de texto actuales.

Se trata de un deseo concebido con la aspiración primordial de proporcionar a los estudiantes algunas herramientas básicas con las que poder afrontar en el futuro las demandas y las necesidades que plantea la sociedad de hoy día, tal y como vienen reclamando desde hace tiempo distintas instituciones y especialistas en la materia.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> «En la sociedad de la información y el conocimiento, la escuela ya no puede proporcionar toda la información relevante, porque ésta es mucho más móvil y flexible que la propia escuela: lo que sí puede es formar a los alumnos para poder acceder y dar sentido a la información, proporcionándoles capacidades y estrategias de aprendizaje que les permitan una asimilación crítica de la información», en J. I. Pozo y C. Monereo, «Un cu-

Pero también subyace una pretensión subsidiaria, y tal vez ambiciosa, de intentar ofrecer al colectivo docente un instrumento tangible y práctico que pudiera servirle de modelo de cara a posibles actuaciones en esta dirección, lo que la publicación de este trabajo a buen seguro contribuirá a hacer realidad.

Entre los distintos procedimientos y actitudes existentes, la atención se ha centrado en particular en los que explícitamente se señalan en los objetivos generales establecidos para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria<sup>2</sup> relacionados con *la investigación, el análisis y el tratamiento de la información* de una parte, y *la curiosidad, el rigor científico y la valoración del patrimonio histórico-cultural* de otra, concretados conforme a las orientaciones específicas y los objetivos que recoge el vigente currículo para el área de Ciencias Sociales.<sup>3</sup>

Esta selección se justifica, además de por el indiscutible valor académico de dichos aprendizajes, por el hecho de que permiten evidenciar, paralelamente pero de un modo tangible, los vínculos que existen entre las *ciencias* y las *letras*, más allá de la controversia y las sombras que algunos ven y proyectan respecto a esta singular e inevitable convivencia.<sup>4</sup> Dicho de otro modo, se ha querido dejar patente que es posible contemplar procedimientos y actitudes aparentemente científicos en un ámbito como el de la historia, y que son estos contenidos precisamente los que, por encima de los aspectos conceptuales que diferencian a cada disciplina, permiten compartir unas *formas de hacer y de actuar* comunes en muchas disciplinas, las cuales no sólo matizan las aparentes diferencias sino que están por encima de las mismas.

rrículo para aprender. Profesores, alumnos y contenidos ante el aprendizaje estratégico», en J. I. Pozo y C. Monereo, *El aprendizaje estratégico*, Madrid, Santillana, Aula XXI, 2002: 15. Se puede encontrar más información al respecto en *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 394 de 30 de diciembre de 2006, págs. 13-18, y en la web <http://www.mariapinto.es/alfinees/competencias.htm>.

<sup>2</sup> Estos objetivos generales se hallan establecidos en el artículo 19 de la Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) y asumidos por el Decreto 7/2002 de 10 de enero que establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad de Castilla y León, así como en el artículo 23 de la Ley Orgánica de la Educación (LOE).

<sup>3</sup> Los objetivos del área de Ciencias Sociales aparecen establecidos en el Decreto 7/2002 de 10 de enero por el que se constituye el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad de Castilla y León.

<sup>4</sup> Como de manera tan clamorosa puso de manifiesto la llamada «Reforma de las Humanidades».

Conforme a estos presupuestos *pedagógicos*, se afrontó la realización del trabajo que aquí se resume poniendo a su vez la vista en un ámbito muy concreto: el del potencial educativo que representan los archivos. Esta aspiración es contemplada entre las prescripciones curriculares<sup>5</sup>, cuya materialización práctica, en cambio, implica no pocas dificultades, a pesar del inestimable recurso educativo que representan los mismos, al menos y a priori, desde una triple perspectiva:

- Por su estrecha relación con las Ciencias Sociales y el mundo de la investigación, cuyo aprovechamiento a nivel académico es poco habitual en la enseñanza secundaria, a pesar de las recomendaciones existentes al respecto.<sup>6</sup>
- Por la oportunidad que brindan de ampliar el ámbito de actuación docente más allá del espacio físico del aula,<sup>7</sup> concretamente con el medio urbano y las instituciones oficiales, máxime si se tiene en cuenta la relación que en el futuro el alumnado puede llegar a establecer con este tipo de servicios públicos.
- Por la dimensión motivadora que, además de la que de por sí representa toda actividad que rompe con la rutina y el contexto habitual, agrega la propia actividad investigadora orientada a descifrar algún aspecto desconocido.

Aprovechando la inmejorable predisposición manifestada por el Archivo Municipal de Burgos para abrir sus puertas a estudiantes de ESO,<sup>8</sup> se planteó la posibilidad de diseñar un trabajo de in-

<sup>5</sup> Los objetivos específicos para 4.º curso de ESO en Ciencias Sociales se encuentran establecidos en el referido Decreto 7/2002 de 10 de enero.

<sup>6</sup> Orientaciones específicas establecidas al respecto se hallan en el referido Decreto 7/2002 de 10 de enero.

<sup>7</sup> Es la llamada «desaulización» a la que se refiere Raimundo Cuesta Fernández, «Proyectos para no olvidar la Guerra», *Aula de Innovación Educativa* 157 (2006), Barcelona, Graó: 7-11, y que igualmente postula M. Vilarrasa, «Salir del aula. Reapropiarse del contexto», *ÍBER, Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia* 36 (2003), Barcelona, Graó: 13-25.

<sup>8</sup> Esta institución participa de la Oferta Educativa del Instituto Municipal de Cultura (IMC) del Ayuntamiento de Burgos a través de distintos programas educativos desde el curso de 1999-2000.

vestigación que, además de cumplir con las pretensiones señaladas, permitiera igualmente y en última instancia dar a conocer al alumnado esta institución concreta, la diversidad y la riqueza de las fuentes documentales que atesora y la funcionalidad de las mismas en relación con la «construcción» del conocimiento histórico, en este caso desde el ámbito local pero con una proyección inevitablemente general en el contexto de la Historia de España.

Fue así como, coincidiendo con el inicio del curso escolar de 2005-2006, empezó a tomar cuerpo esta experiencia desde la doble tarea que representa la investigación historiográfica que el profesor —en su calidad de historiador— ha de llevar a cabo previamente y la posterior traducción de sus resultados —ya como docente— al terreno concreto de la práctica educativa, desde el singular vocabulario de la didáctica (Tribó y Enfedaque 2002). Un propósito que pronto encontró entre los fondos de dicho archivo un hecho de lo más propicio y apropiado a los fines que se perseguían, y al que se ha dado por título el que lleva este trabajo: *Asesinato en la catedral*.

FIGURA 2.1: *Evénements d'Espagne-Burgos-Assassinat de M. Gutiérrez de Castro gouverneur de la province de la Vielle-Castille, Dutheil-Lanet Langz. Colección particular de Carmelo Martín*



## 2.2. Objetivos de la experiencia

Todas estas aspiraciones, y a tenor de las mismas, orientaron la realización del trabajo hacia la consecución de un conjunto amplio de objetivos dirigidos tanto al alumnado como al propio profesorado, los cuales se concretan en los siguientes términos:

### 2.2.1. *Ámbito didáctico*

#### *Objetivos generales*

- Familiarizar a los alumnos con el mundo de los archivos.
- Promover la investigación y la aplicación del razonamiento lógico-deductivo.
- Favorecer la comprensión lectora y la expresión escrita.
- Valorar el patrimonio documental como fuente de información.
- Estimular una actitud crítica, rigurosa y curiosa hacia los hechos históricos.
- Recuperar la memoria histórica desde una perspectiva tolerante y solidaria.

#### *Objetivos específicos*

- Introducir las fuentes documentales como parte de los contenidos de área.
- Identificar y diferenciar fuentes primarias de secundarias (dato de opinión).
- Obtener y seleccionar información de distinta naturaleza y formato.
- Formular hipótesis, comprobarlas y elaborar conclusiones a partir de ellas conforme a las normas que caracterizan al método científico.
- Evaluar las consecuencias de los hechos que se investigan y su paralelismo con el momento histórico presente (permanencia y cambio en el tiempo).

### 2.2.2. *Ámbito pedagógico*

#### *Objetivos generales*

- Integrar de manera real el trabajo en los archivos dentro de la programación didáctica del área de Ciencias Sociales.

- Promover y evidenciar las virtualidades del aprendizaje activo, en particular la investigación, trasladando parte del protagonismo a los alumnos.
- Analizar los fenómenos históricos desde una perspectiva multicausal.
- Compaginar el aprendizaje formal con el aprendizaje fuera del aula.

#### *Objetivos específicos*

- Motivar al alumnado hacia la investigación y el conocimiento de la historia.
- Favorecer el aprendizaje atendiendo a la diversidad de niveles e intereses mediante la graduación del proceso de aprendizaje y la variedad de actividades.
- Facilitar el conocimiento del contexto sociopolítico de la segunda mitad del siglo XIX y los antecedentes de la Primera República de un modo significativo.

### **2.3. Contenidos**

Los aprendizajes de esta investigación que se derivan en virtud de los objetivos señalados permiten hablar de la existencia, entre otros, de los contenidos enunciados a continuación.

#### **2.3.1. Hechos y conceptos**

- La Revolución liberal (septiembre de 1868).
- Los decretos de incautación de los bienes eclesiásticos.
- Enfrentamiento Iglesia-Estado.
- Instituciones y cargos públicos y religiosos.
- Sufragio censitario versus sufragio universal.
- Tipología de fuentes de información.

#### **2.3.2. Procedimientos**

- Diferenciación de las *fuentes documentales* en primarias y secundarias, en directas e indirectas.
- Análisis y lectura comprensiva de textos de distinta naturaleza.

- Búsqueda, síntesis y selección de información de distinta naturaleza.
- Aplicación del razonamiento lógico, en particular el hipotético-inductivo.
- Establecimiento de analogías entre hechos del pasado y del presente.
- Debate sobre las causas de un asesinato.

### **2.3.3. Actitudes**

- Rigor crítico en el manejo e interpretación de las fuentes historiográficas.
- Valoración de las consecuencias de la violencia.
- Visión crítica y constructiva de los hechos históricos como medio de aprendizaje.
- Empatía hacia los distintos protagonistas del caso que se investiga.
- Análisis de las consecuencias y la pervivencia de actitudes de confrontación ideológica y política en este caso y en el momento presente.

En función del curso en el que se lleve a cabo esta experiencia primarán unos contenidos u otros, del mismo modo que podrán incorporarse aquellos que el profesorado estime convenientes en relación con la programación didáctica de su departamento.

## **2.4. Metodología de trabajo**

Desde el punto de vista metodológico, y en virtud de la naturaleza indagativa de esta propuesta, su materialización implica la consideración de dos niveles de actuación:

- Uno preliminar referido al tema de investigación que se proponga a los alumnos.
- Otro relativo al trabajo de investigación a realizar por los propios alumnos.

a) En el primero de los casos se contempló la consideración de varias *premisas*, todas ellas derivadas del hecho constatado de que



investigar implica un notable esfuerzo por su complejidad y laboriosidad, lo que exige que el tema goce de interés intrínseco y que el resultado de dicho esfuerzo se traduzca en éxito, de manera que la elección del tema habría de ajustarse a los siguientes requisitos:

- Que guardara relación con los contenidos del currículo oficial.
- Que resultara novedoso, raro y con implicaciones actitudinales.
- Que las fuentes consultadas fueran legibles y variadas pero no excesivas.

La elección resultante se centró en el asesinato cometido contra el gobernador civil de Burgos en la catedral de esta ciudad a finales del siglo XIX, coincidiendo con los primeros compases del Sexenio Revolucionario. Fue un suceso luctuoso que, pese a las repercusiones que tuvo en su momento, apenas cuenta con referencias bibliográficas, por lo que es desconocido para la mayoría de la población, lo que, unido a su dimensión ética y motivadora, y la grafía clara y actual de los documentos, cumplía con los requisitos expuestos.

A tenor del carácter prácticamente inédito del asunto elegido, fue preciso realizar la investigación correspondiente a partir de la abundante documentación que obra en el Archivo Municipal de Burgos, no sólo para plantear la misma, sino además al objeto de:

- Comprobar el interés y las posibilidades de explotación didáctica del tema.
- Seleccionar la documentación más representativa en virtud de:
  - la relevancia de su contenido,
  - la naturaleza de las fuentes (primarias y secundarias),
  - la tipología de los documentos (escritos, mapas, telegramas...).
- Establecer la *línea de investigación* que seguirán los alumnos de cara a:
  - solventar las posibles dificultades y garantizar el referido éxito.

- despertar y mantener el interés durante el proceso de investigación.

Con la finalidad de completar la información que las fuentes de dicho archivo ofrecían y proporcionar, de paso, una perspectiva más amplia y real de la naturaleza de la actividad investigadora, se consideró oportuno incluir diversas fuentes procedentes de los restantes archivos de la ciudad, junto con la de otros autonómicos y estatales, como queda reflejado en la bibliografía.

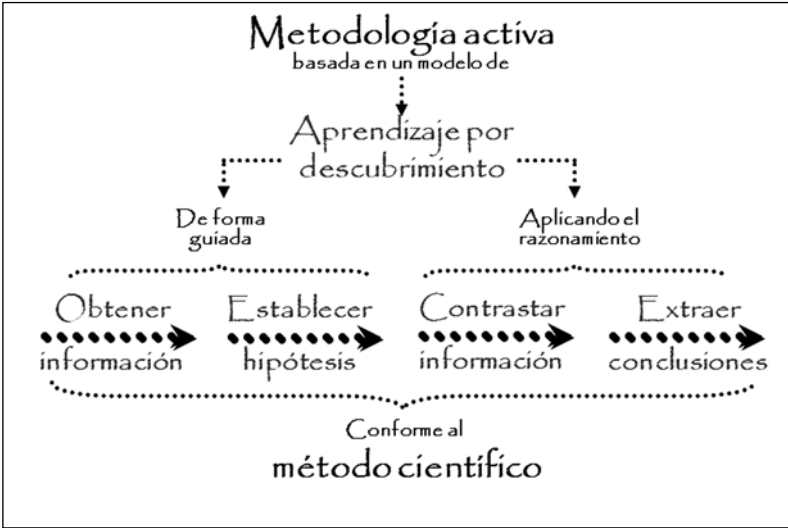
b) Reconstruidos buena parte de los hechos y comprobadas las posibilidades didácticas y académicas del tema, se procedió en segundo término a diseñar y elaborar la *estrategia de trabajo de los alumnos* en función de los siguientes criterios pedagógicos:

- Concepción de la propuesta de investigación en el seno de una *metodología activa* conforme a un modelo de *aprendizaje por descubrimiento guiado*:<sup>9</sup>
  - Estableciendo una secuencia de relaciones causa-efecto.
  - Promoviendo la aplicación de un razonamiento hipotético-deductivo por parte del alumnado, tal y como presenta el esquema 2.1.
- Articulación y desarrollo de dicho proceso investigador conforme a criterios *constructivistas* de tal modo que, más que una investigación al uso, lo que se plantea es una *reconstrucción de los hechos* que, sin eludir las dificultades, circunstancias y métodos propios del trabajo investigador, se desglosa poco a poco y paso a paso a partir de una selección previa de la abundante documentación existente (esquema 2.2).

---

<sup>9</sup> Conforme las tesis primeras expuestas por J. Bruner (1961), «The Act of Discovery», *Harvard Educ. Rev.*, núm. 31, págs. 21-22, y la categorización realizada por D. P. Ausubel, J. D. Novak y H. Hanesian (1982), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas. De un modo didáctico también pueden encontrarse referencias muy interesantes en M. Román y L. Díez (1994), *Currículum y enseñanza. Una didáctica centrada en el proceso*, Barcelona, EOS, págs. 190-191 y 240; eso sí, «entendiendo por «descubrimiento» no el que el alumno descubra algo que no conocía previamente, ya que eso sucede por definición en todo aprendizaje, sino el que encuentre, por su propia acción mental, «una nueva organización o estructura en los materiales de aprendizaje que no se hallaba explícita en los mismos» (Pozo, Asensio y Carretero 1989, 219).

ESQUEMA 2.1: Modelo de trabajo hipotético-deductivo



ESQUEMA 2.2: Características del proceso de investigación seguido



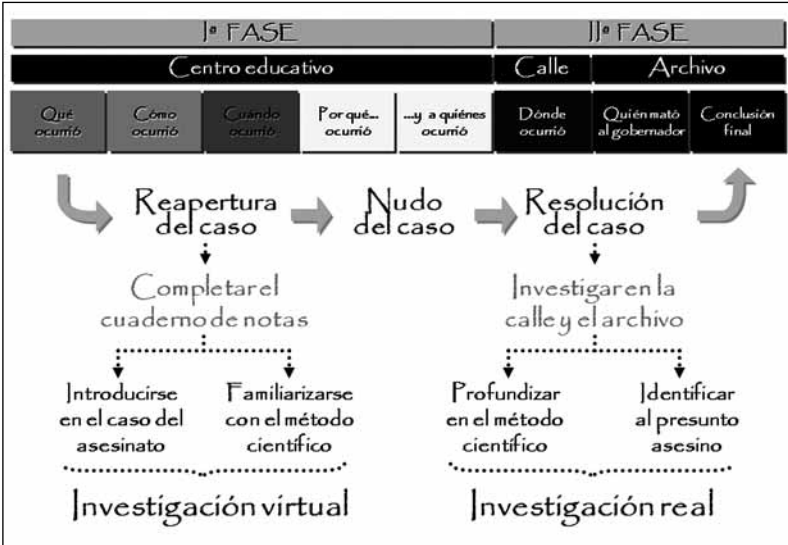
- Diseño atractivo<sup>10</sup> del contexto de trabajo para suscitar y explicitar el *interés intrínseco del contenido*, habida cuenta de que tanto el hecho de aprender de forma activa como el de investigar propiamente dicho, pese a ser actividades potencialmente atractivas y motivadoras, comportan una dificultad y una duración mayor que otros modelos de aprendizaje, que aquí se *compensan*:
  - Simulando la reapertura del caso y la reconstrucción de los hechos a través del *Cuaderno de notas* de un supuesto detective, la reproducción facsímil de los documentos y la de una mesa de trabajo.
  - Atribuyendo al alumno el papel de investigador, acreditándolo para acceder a cuantas salas y fondos del archivo considere preciso.
  - Incorporando recursos de trabajo novedosos, como la informática y el lector de microfilme.
- Organización y secuenciación de la actividad en dos ámbitos de trabajo, así como en distintos bloques agrupados en sendas fases:
  - Una primera en el centro educativo destinada a *obtener información* para poder *elaborar hipótesis* con relación al:
    - Qué,
    - Cómo,
    - Cuándo,
    - Por qué y
    - Por quiénes
 } ocurrió... el asesinato en la catedral.
  - Una segunda fuera ya del aula para *contrastar las hipótesis y establecer conclusiones* relativas a la identidad del asesino, la cual, a su vez, se subdivide en dos momentos y espacios diferentes:
    - El escenario real del crimen: el casco histórico de la ciudad.
    - Las dependencias del Archivo Municipal de Burgos.

---

<sup>10</sup> La totalidad de los materiales, al igual que esta memoria, se han elaborado aprovechando las herramientas de trabajo que proporciona el procesador de texto Microsoft Word y el programa de diseño gráfico Adobe Photoshop.

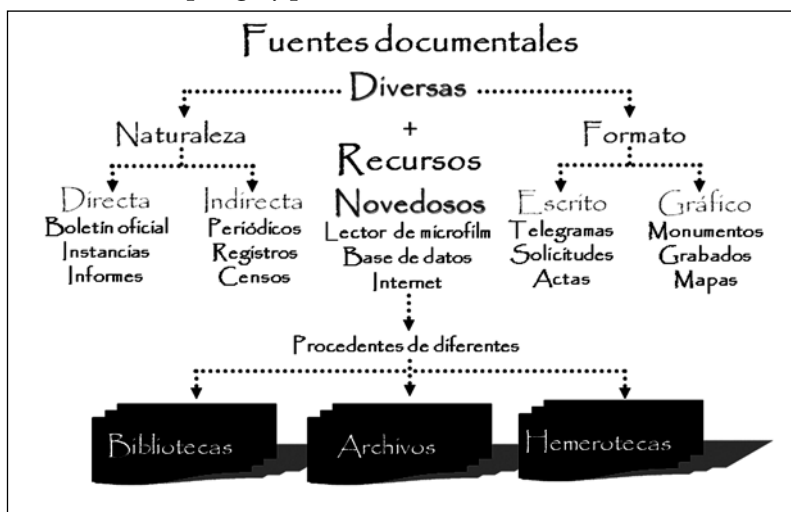
De este modo, la aludida reconstrucción de los hechos se desarrolla en su conjunto de una *forma gradual* —poco a poco, paso a paso—, de tal manera que la simulación inicial va adoptando en esta segunda fase el formato de una investigación real, al tener lugar en las mismas condiciones en que trabaja un investigador y contar con el acceso a los documentos originales.

**ESQUEMA 2.3: Fases, lugares y desarrollo de la investigación**



- Graduación de las actividades que integran cada uno de dichos bloques de trabajo conforme a criterios de atención a la diversidad y de trabajo en pequeño grupo, conjugando actividades de:
  - distinto grado de dificultad (definición, relación, análisis, etc.),
  - distinto tipo en función de su naturaleza (obligatoria y opcional).
- Selección de un repertorio de fuentes documentales amplio y variado que represente un panorama lo más completo posible de la distinta tipología, procedencia y posibilidades informativas que pueden ofrecer las mismas (esquema 2.4).
- Incorporación de un glosario de términos específicos propios del lenguaje policiaco (*modus operandi*, *día de autos*, *móvil del crimen*, etc.), así como de una bibliografía básica relacionada con el asunto que se investiga.

ESQUEMA 2.4: Tipología y procedencia de las fuentes documentales



En cuanto a la *metodología de trabajo en el archivo*, considerando que su personal carece de formación pedagógica y desconoce al alumnado participante, así como la conveniencia de mantener el *hilo argumental* entre las dos fases, se lleva a cabo bajo la responsabilidad del profesor del grupo. No obstante, y con el propósito de introducir cambios de ritmo y de agentes que dinamicen la actividad, los aspectos directamente relacionados con la atención que un archivo presta a los usuarios y su funcionamiento interno (búsqueda y solicitud de documentación, manejo de base de datos, etc.) quedan en manos de sus responsables, para así reflejar igualmente las circunstancias reales en las que se desarrolla tanto su trabajo como el de los investigadores *profesionales*.

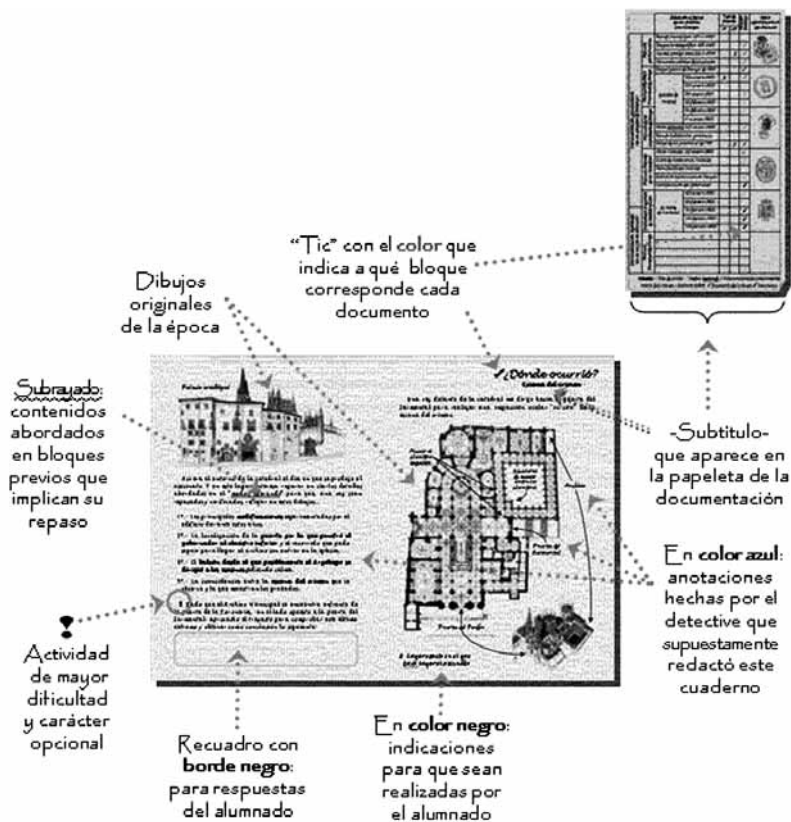
## 2.5. Características del material de trabajo

En consonancia con los criterios metodológicos expuestos basados en un aprendizaje activo, y de acuerdo con las dificultades intrínsecas que implica desenvolverse entre tantos y variados documentos y contextos de trabajo, el material a través del cual se desarrolla esta investigación se ha concebido de manera que, al tiempo que otorga el mayor protagonismo posible a los alumnos, permita *facilitar, organizar y guiar el trabajo investigador*, y favorecer con ello la *autonomía de*

aprendizaje a la que se aspira. A tal fin se han concebido dos importantes «herramientas» de trabajo:

- Un *Cuaderno de notas* cuyas páginas se organizan conforme a los bloques de trabajo indicados (qué, cómo... ocurrió) y en las que, además de las anotaciones que permiten reconstruir —mediante un descubrimiento guiado— los pormenores de los hechos, se incluyen una serie de convencionalismos —v. figura 2.2— que facilitan y agilizan el desarrollo del trabajo.
- Una *papeleta* en la que el supuesto detective anotó la documentación que consultaba en cada archivo pero, sobre todo, la relación que guardan las mismas con los referidos bloques de contenido —cada documento se relaciona sólo con uno de ellos—, al objeto de favorecer su búsqueda y consulta.

FIGURA 2.2: Estructura del cuaderno de notas



## 2.6. Desarrollo de la experiencia

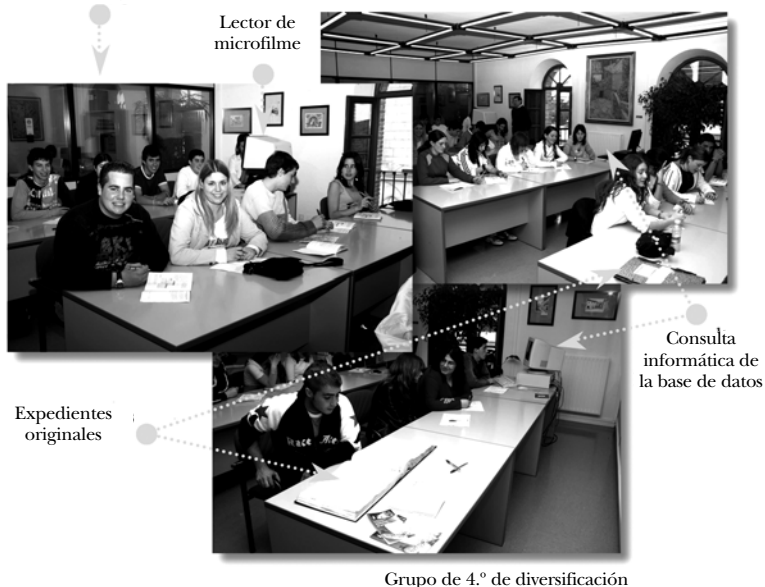
Concluida la investigación y elaborado el material de trabajo descrito, la aplicación del mismo por parte de los alumnos tuvo lugar durante el segundo trimestre del curso escolar de 2006-2007, entre los días 3 y 24 de abril, coincidiendo con el momento en que la programación aborda los contenidos relacionados con el tema objeto de investigación.

La experimentación se llevó a cabo con dos grupos de alumnos de 4.º curso de ESO, uno de los cuales —el primero que lo implementó— pertenecía al *Programa de Diversificación curricular* tutorado por el autor de la experiencia, y el segundo con un grupo normal bajo la tutela de su profesor de Ciencias Sociales. De este modo se pretendía advertir la idoneidad de las medidas de atención a la diversidad contempladas y realizar las correcciones o ajustes que fueran oportunos.

**FIGURA 2.3: Grupos de alumnos en el Archivo Municipal de Burgos**

Panorámica del trabajo  
en el Archivo de Burgos  
(sala de investigadores)

Grupo de 4.º de ESO





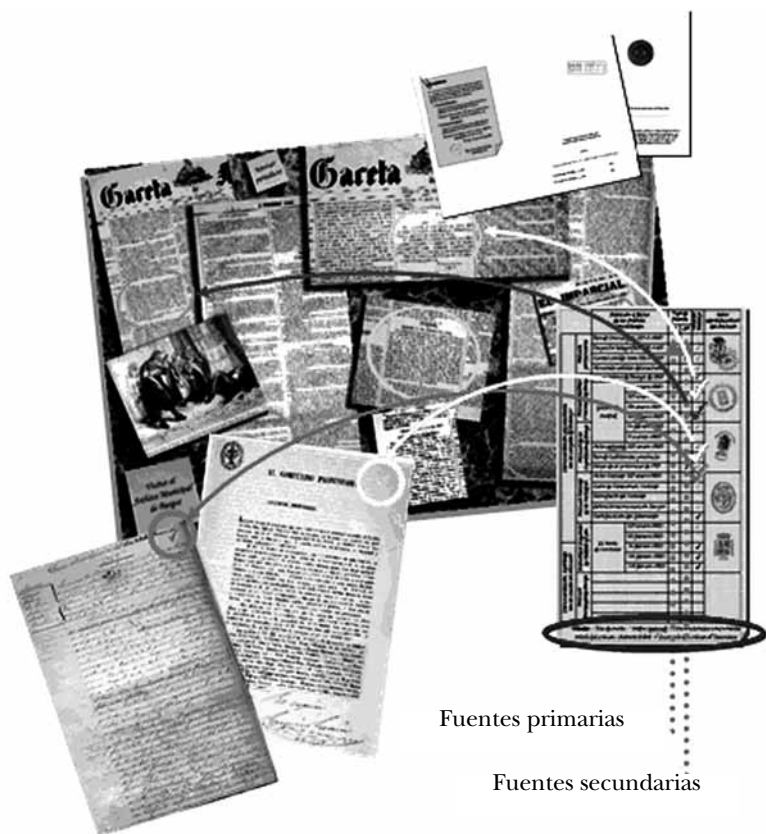
El trabajo realizado por los alumnos se desarrolló en ambos casos conforme al planteamiento y la metodología didáctica expuestos, a través del siguiente protocolo de actuación:

## 2.6.1. Primera fase

### 2.6.1.1. Sesión inicial

- *Presentación y planteamiento del trabajo.*
- *Lectura de instrucciones del cuaderno de notas.*
- *Diferenciación de fuentes primarias y secundarias.*
- *«Reapertura» del caso e inicio de la investigación.*

FIGURA 2.4: Tapete de trabajo. Fuentes primarias y secundarias



En esta sesión se aborda el primero de los bloques en que se organiza la investigación, el referido al *Qué ocurrió*, lo que se hace desplegando en primer lugar el *Tapete de trabajo* sobre la mesa del estudiante y asignándole el rol de *detective* para crear así un am-

biente propicio y proceder a la búsqueda del primero de los documentos.

A tal fin se presenta la *papeleta* que indica los documentos relacionados con cada bloque a partir del color que lo identifica, lo que a su vez permite señalar como medida de atención a la diversidad para quienes concluyan en primer lugar la naturaleza primaria o secundaria de sus fuentes.

La lectura de los documentos se realiza de manera individual o colectivamente según sus características, si bien todos los alumnos han de anotar en su cuaderno el resultado de sus averiguaciones. Esta última se realiza en el caso de los textos más extensos o de gráfica más compleja, aprovechando las ventajas que supone trabajar en equipo y las posibilidades de mediación que la metodología elegida proporciona al profesor, todo ello de cara a garantizar el éxito en el proceso.

En última instancia se invita a los alumnos que van concluyendo a que aborden la actividad que siempre se contempla al final de cada bloque como medida de atención a la diversidad o como tarea complementaria para realizar en sus casas.

#### 2.6.1.2. Segunda sesión

##### — *Formulación de hipótesis.*

Una vez familiarizados con la mecánica de trabajo, se aborda el bloque dedicado a *Cómo ocurrió*, ampliando el número y la naturaleza de los documentos implicados.

En este caso la búsqueda y el análisis de la información se distribuyen en varios grupos, cada uno de los cuales se responsabiliza de completar la parte que le corresponda en el *Cuaderno de notas*. Con posterioridad se realiza una *puesta en común* orientada a establecer las *primeras hipótesis*, compartir las mismas con los restantes grupos, y elaborar de manera colectiva un primer *informe pericial* de *Cómo ocurrió* el asesinato.

De manera individual abordan la última cuestión que, como medida de atención a la diversidad, admite diversas opciones, eligiéndose las dos más repetidas por los alumnos.

FIGURA 2.5: Asesinato del gobernador civil de Burgos.  
Colección particular de Carmelo Martín



### 2.6.1.3. Tercera sesión

- *Análisis de los motivos y las circunstancias.*
- *Identificación de los principales sospechosos.*
- *Vinculación del tema con los contenidos del área.*

Al objeto de facilitar la introducción de los aprendizajes formales, se recurre a proporcionar la información mediante la visión integrada que, además del *Tapete de trabajo*, se promueve a través de un *eje cronológico* y cartografía correspondiente a dicho momento histórico.

En el bloque dedicado a *Cuándo ocurrió* se introduce al discente en el campo de la lectura e interpretación de estos dos recursos, en tanto que el dedicado al *Por qué... y por quiénes* repasa y refuerza algunos contenidos precedentes, al tiempo que se genera intriga en torno a los sospechosos en lo que constituye el «nudo del caso» —v. esquema 2.3—, con la deliberada intención de provocar la consiguiente visita al Archivo Municipal de Burgos.

## 2.6.2. Segunda fase

### 2.6.2.1. Sesión en el centro urbano

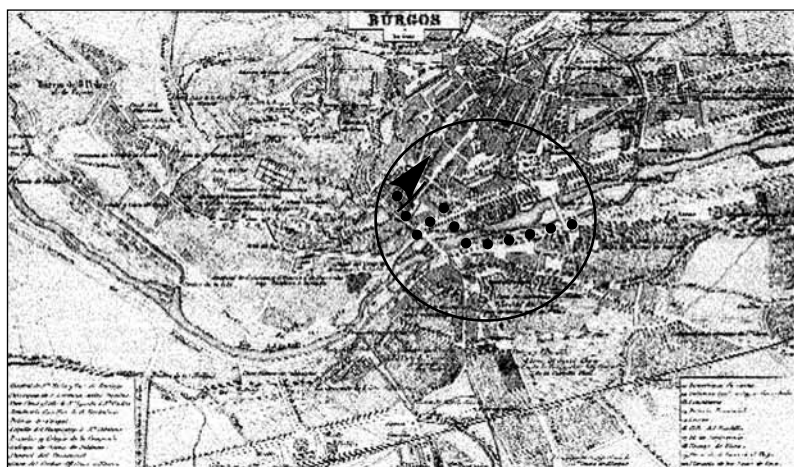
- *Contextualización de los hechos.*
- *Investigación en el medio.*

Antes de acceder al archivo se aprovecha la circunstancia para reconocer in situ la *escena del crimen* en la que tuvieron lugar los acontecimientos; se ofrece así de nuevo la posibilidad de promover la *lectura e interpretación de información cartográfica* que se brindaba en el bloque precedente.

En esta actividad los alumnos ejercitan básicamente su *capacidad de observación*, con la finalidad de contrastar algunas de las hipótesis establecidas y versiones analizadas, así como repasar, ampliar o introducir algunas nociones relacionadas con el estilo artístico de la época y el de la catedral de Burgos.

El recorrido que se efectúa tiene la virtualidad de reunir en un corto espacio físico la totalidad de los escenarios implicados y el propio Archivo Municipal, sirviendo a modo de «calentamiento» del trabajo que se realiza en éste. Por esta misma circunstancia es factible realizar una visita al interior del vestíbulo del palacio de la Diputación Provincial y al transepto sur de la catedral, lugar en el que se inició el linchamiento y posterior crimen del gobernador civil.

FIGURA 2.6: Área de trabajo fuera del aula. Escena del crimen



#### 2.6.2.2. Sesión en el Archivo Municipal

- *Funcionamiento y servicios de un archivo.*
- *Comprobación de hipótesis.*
- *Búsqueda de nuevas fuentes.*
- *Conclusión y cierre del caso.*
- *Visita a los fondos del Archivo.*

Conforme a lo establecido, el personal del archivo —tras una breve reseña acerca de sus orígenes, titularidad, funciones y fondos que atesora— introduce a los jóvenes investigadores en los procedimientos que se han de seguir para buscar y consultar la documentación disponible relacionada con el caso que nos ocupa.

La investigación centra su atención en *identificar a los posibles asesinos* del gobernador a partir de las incógnitas sembradas en la fase precedente en torno a tres sospechosos civiles.

FIGURA 2.7: **Búsqueda en base de datos**



El proceso de búsqueda en la *Base de datos* se lleva a cabo de forma guiada por parte de algunos alumnos (no se dispone de terminales de ordenador para todos), en tanto que la solicitud y la consulta de los documentos se realiza por todos y entre todos.

Localizada la documentación se procede a su *solicitud* cumplimentando para ello la *papeleta* del talonario de pedido, uno en representación de todos en un talonario original, y cada uno la que tiene en su *Cuaderno de notas*.

En el transcurso de la espera hasta que se les facilitan los expedientes solicitados, el personal del archivo les explica las características y diferencias que existen entre un legajo, un documento y un expediente.

Los documentos se distribuyen de forma rotatoria entre los alumnos formando cuatro grupos, cada uno de los cuales busca la información necesaria que posteriormente es intercambiada y puesta en común. Gracias a este trabajo se perfila una *ficha personal* de los sospechosos, a partir de cuyos datos se establece una nueva hipótesis de trabajo centrada en torno a la aparición o no de los mismos en el censo electoral, habida cuenta de que en aquella época y justo hasta la proclamación de la *Gloriosa Revolución* el voto era *censitario*, y que la ausencia en tal censo podría significar la existencia de la pérdida de tal derecho como consecuencia de una condena.

La consulta de los expedientes relativos al censo electoral implica la repetición del protocolo de búsqueda de información en la

*Base de datos*, de solicitud de la documentación cumplimentando el referido *talonario* de pedido, y un nuevo reparto de los censos entre los alumnos. De este modo se obtiene una primera confirmación sobre la hipótesis formulada que es considerada como *conclusión preliminar*, con el deliberado propósito de profundizar en el proceso investigador y remarcar la importancia del *rigor científico*.

Con ello se abre una nueva vía de trabajo orientada a comprobar tal conclusión acudiendo en esta ocasión a las *Listas de presos* de la cárcel de Burgos, en aquel momento de titularidad municipal. La consulta de estas listas, además de reproducir el protocolo de solicitud descrito, supone tener que revisar uno a uno todos los *partes de entrada y salida* de presos de los meses y años comprendidos entre la fecha del homicidio y la primera ocasión en la que alguno de los sospechosos reaparece en el censo electoral.

El intervalo de tiempo resultante es de unos dos años, lo que en esta ocasión obliga a que cada alumno consulte al menos un mes y así favorecer un contacto directo y personal con las fuentes documentales originales.

La consulta desvela que los sospechosos apenas pasaron algunos meses en prisión, lo que hace prever que, aunque implicados en los sucesos, no parece que tuvieran excesiva responsabilidad en los mismos. Esta circunstancia se aprovecha para arrojar una sombra de incertidumbre que alimente la motivación hacia el caso llevándolo a su punto álgido y plantear una nueva hipótesis.

Dado que el Archivo Municipal no conserva documentos relevantes a este respecto, se opta por remitir a los investigadores a otras fuentes: las que proporcionan las hemerotecas, como la que también posee entre sus fondos, con la salvedad de estar disponibles tanto en formato impreso como microfilmado. De este modo se familiariza a los alumnos en el manejo de un *lector de microfilme*, introduciendo un cambio de ritmo y una novedad en el procedimiento de trabajo seguido hasta ahora, lo que acapara la curiosidad y el interés de los alumnos.

El manejo del *lector de microfilme* se realiza en sendos grupos, uno por cada aparato, de manera que todos ellos puedan buscar los documentos que se precisan de cara a establecer las conclusiones definitivas y cerrar el caso.

FIGURA 2.8: Lector de microfilme



Además de realizar la búsqueda, el aparato permite hacer fotocopias —en formato DIN A-3— a partir de las cuales se centra la localización de las noticias referidas al caso, repartiendo una hoja por cada alumno, lo que agiliza el proceso.

El resultado es positivo pero en cierto modo frustrante ya que no revela ningún dato relevante acerca de la autoría del homicidio, aunque se hable de condenas, incluida la pena capital. Se les hace saber que la documentación generada en este proceso, al tratarse de un consejo de guerra, está depositada en un archivo militar al que no se puede acceder.

Llegados a este punto se informa a los alumnos de que, además de la prensa nacional, también la extranjera se hizo eco del suceso y, a través de un *buscador* en internet<sup>11</sup> —como una nueva fuente de información—, se puede acceder al ejemplar, del que se les facilita una copia en papel, eso sí, en su idioma original, el inglés, para que,

FIGURA 2.9: Reflejo del suceso en la prensa internacional



<sup>11</sup> [http://www.iln.org.uk/iln\\_years/noframeiln.htm](http://www.iln.org.uk/iln_years/noframeiln.htm), a la que se accede a través de [www.google.es](http://www.google.es) poniendo como criterio de búsqueda «murder + catedral + Burgos».

quienes sean curiosos, y como medida de atención a la diversidad, lo puedan traducir de regreso al centro educativo.

Pero, además, se indica a los alumnos que el propio detective que abrió el caso contempló la posibilidad de que los condenados recurrieran las sentencias o solicitaran un indulto, trámite que, al realizarse a través de la justicia civil, abre una última puerta a la esperanza de resolver y cerrar el caso, reactivando su interés.

De este modo se ponen sobre el tapete los últimos documentos obtenidos, cuya consulta se hace posible recurriendo a una búsqueda en una nueva *base de datos*: la de la *Gaceta de Madrid* que existe en la web del *BOE*.<sup>12</sup> Por medio de los criterios de búsqueda aprendidos al inicio de esta sesión se localizan las sentencias del Tribunal Supremo alusivas al caso, con las cuales los alumnos pueden identificar a los acusados y las penas a las que fueron condenados.

FIGURA 2.10: Página web del BOE



FIGURA 2.11: Sentencia disponible en la web del BOE



En el transcurso de esta intensa visita al archivo los aprendices de investigador conocen los distintos tipos de fuentes documentales disponibles en estas instalaciones, la importancia que tiene su conservación y la existencia de toda una red de archivos, diferentes

<sup>12</sup> [http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/gazeta.php](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/gazeta.php).



FIGURA 2.12: Sellos de archivos implicados



FIGURA 2.13: Biblioteca del Archivo Municipal de Burgos



pero complementarios, lo que justifica su existencia como institución pero también y, sobre todo, como servicio público.

Con la satisfacción del éxito obtenido se procede a cumplimentar la *papeleta* con la documentación manejada por el detective, para estampar en el recuadro reservado en ella el sello correspondiente al Archivo Municipal. Antes de finalizar formalmente la visita al archivo se ofrece la posibilidad de comprobar, apelando al *rigor científico*, la corrección y relevancia de las conclusiones obtenidas, acu-

FIGURA 2.14: Diploma acreditativo de la participación en la actividad



FIGURA 2.15: Visita guiada a los archivos



diendo a una nueva y última fuente: la que ofrece la bibliografía relacionada con el caso, la cual se incluye en el *Cuaderno de notas*. Su consulta desvela que el trabajo realizado por los alumnos amplía las averiguaciones efectuadas por los investigadores *profesionales*, lo que les hace merecedores de tal condición.

En cualquier caso, a todos los participantes se les hace entrega de un diploma acreditativo a la espera de que en un futuro, tal vez no muy lejano, puedan obtener su propio *cariné de investigador* y volver a este archivo, o visitar algunos de los restantes que han sido precisos para realizar este trabajo, los cuales figuran en la bibliografía del propio *Cuaderno de notas*.

Opcionalmente se brinda la posibilidad de realizar una visita guiada por las instalaciones del archivo, y conocer tanto sus *depósitos* y su sistema de *archivos compactos*, como la llamada *parte noble* del palacio del siglo XVI en el que se encuentra ubicado.

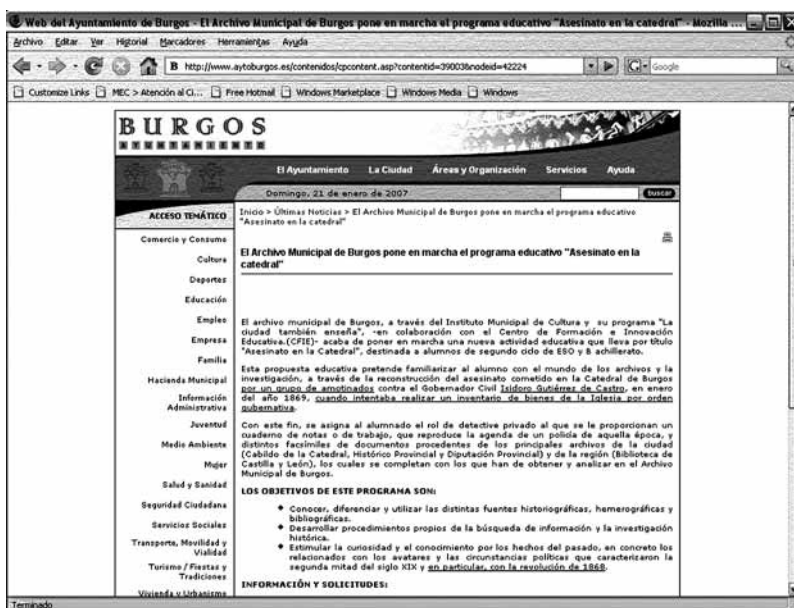
## 2.7. Posibilidades de generalización

A tenor de los resultados obtenidos y particularmente de la positiva valoración realizada desde el propio Archivo Municipal de Burgos, el trabajo descrito ha sido integrado para su realización a partir del curso 2006-2007 en la Oferta Educativa del Instituto Municipal de Cultura (IMC), la cual puede consultarse en la página web del Ayuntamiento de Burgos.

De este modo se pretende que la experiencia pueda ser conocida y puesta en práctica por otros centros docentes, para ampliar su oferta educativa pero, sobre todo, para modificar y favorecer la relación que el mundo de la enseñanza secundaria mantiene con este tipo de instituciones, en muchos casos reducida a una mera visita a sus instalaciones.

Lógicamente, a tenor del asunto concreto que se aborda, las posibilidades de generalización de esta experiencia se restringen al ámbito de la provincia de Burgos, pero, convenientemente contextualizada en otros temas de trabajo, el sustrato y el planteamiento metodológico seguido en ella puede ser perfectamente extrapolable a otros temas. No en vano, este trabajo no aporta nada que desde distintos planteamientos teóricos no estuviera contemplado; lo único que se ha pretendido conseguir es que algunos de estos principios generales adquieran una dimensión y una concreción verdaderamente práctica en las aulas en beneficio de sus últimos y más importantes destinatarios: los estudiantes.

FIGURA 2.16: Página web del Ayuntamiento de Burgos



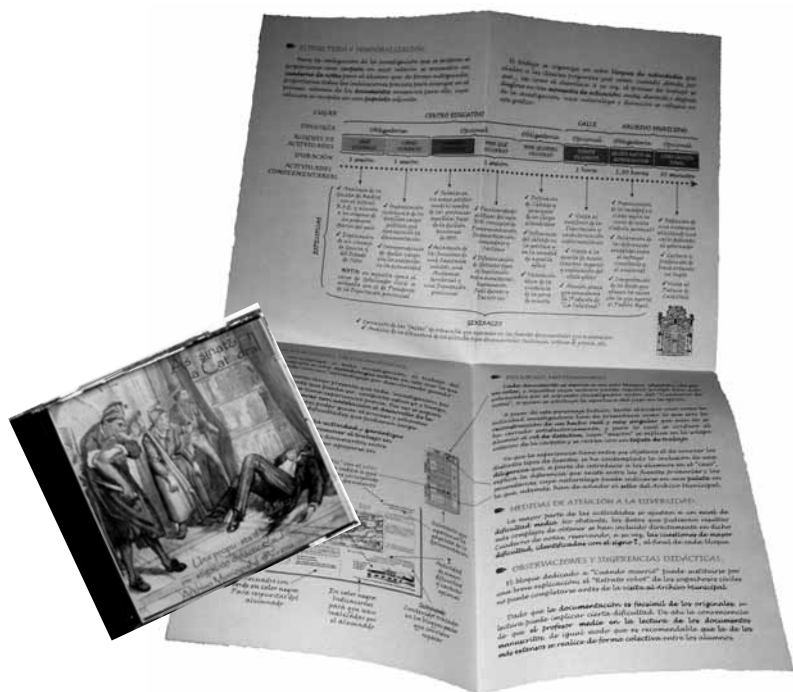
Al objeto de facilitar su difusión y tutelar su correcta ejecución, se ha confeccionado, junto con el material didáctico ya descrito, dos recursos complementarios destinados exclusivamente al profesorado interesado en implementar este programa:

- Un *Cuaderno del profesor*,
- Una presentación *PowerPoint*.

El primero de ellos se resume en un sencillo folleto que de un modo muy conciso y sinóptico (un pliego de DIN-A3 por ambas caras porque la experiencia viene a demostrar que rara vez el profesorado se adentra en los terrenos que abordan aspectos de tipo curricular o pedagógico) ofrece dos tipos de información:

- Una primera parte destinada a explicitar los *objetivos, contenidos y criterios de evaluación* contemplados, para favorecer su contextualización e integración dentro de la programación didáctica de cada centro educativo.

FIGURA 2.17: Cuaderno del profesor y presentación en PowerPoint

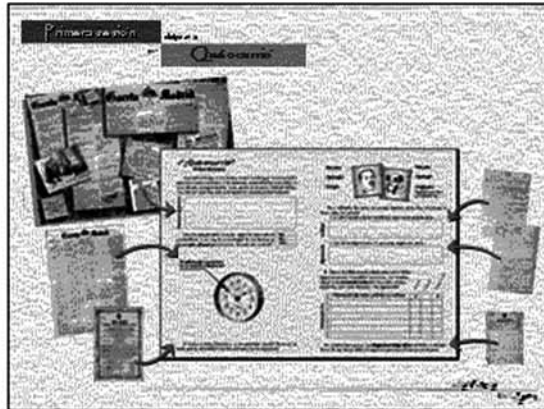


— Una segunda parte concebida para proporcionar, de un simple golpe de vista, las *fases*, *tiempos* y *lugares* en que se lleva a cabo su realización práctica, junto con las instrucciones precisas para ello, así como un repertorio de *actividades complementarias*, *sugerencias metodológicas* y otras medidas encaminadas a promover la *motivación* y la *atención a la diversidad*.

Por su parte, las *diapositivas* de la presentación aportan, además de los aspectos anteriores, una descripción visual y pormenorizada de cada uno de los bloques de trabajo en que se organiza el *Cuaderno de notas* para guiar el desarrollo práctico de la experiencia, y los documentos que se contemplan en cada caso. Además, se incluyen una serie de indicaciones redactadas en una *página de notas* al pie de cada diapositiva, en las que se describe de manera pautada (paso a paso) las distintas actividades que se han de realizar antes y durante la visita al archivo.

En estas diapositivas se reproducen las imágenes de las páginas del *Cuaderno de notas*, lo que contribuye a visualizar e integrar de

FIGURA 2.18: Página de notas de la presentación en PowerPoint



- ❶ Seleccionar la documentación correspondiente a este bloque.
- ❷ Individualmente, leer "Carta al Director" del tapete para redactar *resumen de prensa*.
- ❸ Colectivamente, leer (en voz alta) "Sucesos de Burgos" en Gaceta de Madrid, para así completar la *secuencia cronológica* de los hechos.
- ❹ Individualmente, completar la "ficha" de las dos víctimas y buscar el nombre del agente de vigilancia.  
 Nota: *Quedará por completar el otro cargo del Gobernador Civil.*
- ❺ En sendos grupos leer uno "Acta del Cabildo" y otro "Acta de la Diputación". Puesta en común para intercambiar información obtenida.
- ❻ Individual y opcionalmente (en el aula o en casa) completar tabla de *consecuencias* indicando la fuente de procedencia:
  - ✓ *Motines y desórdenes públicos*
  - ✓ *Detenciones civiles y eclesiásticas*
  - ✓ *Declaración Estado de Guerra.*
  - ✓ *Resignación mando en autoridad militar*
  - ✓ *Clausura de la Catedral.*
- ❼ Advertir una consecuencia más a partir de la información que proporciona el "telegrama" remitido por el Gobierno: *Manifestación ciudadana por las calles.*

modo más tangible las distintas actuaciones que llevar a cabo como muestra la figura 2.18.

En última instancia, y como otra evidencia de las posibilidades de generalización de esta experiencia, el Centro de Formación del Profesorado e Innovación Educativa de Burgos (CFIE), conocida la existencia de esta experiencia, ha programado un Seminario de Formación Intercentros previo a la experimentación para el profesorado interesado en su realización. A esta invitación han respondi-

do 10 docentes de ocho centros educativos de la capital y la provincia, gracias a cuya colaboración han podido participar en este programa alrededor de 350 estudiantes, desde 2.º de ESO a Bachillerato.

## 2.8. Criterios, agentes e instrumentos de evaluación

En consonancia con los objetivos establecidos, la evaluación de este trabajo se ha regido por dos tipos de *criterios* y sendos *agentes* evaluadores:

- De una parte, los referidos a las intenciones pedagógicas, específicamente centrados en la *viabilidad de la metodología activa* y la propia investigación.
- De otra parte, los alusivos a los aprendizajes que se esperaba favorecer entre el alumnado en relación con los *procedimientos y actitudes implicadas*, además de los propios *conceptos* vinculados a los que establece el currículo de cada nivel.

En ambos casos la evaluación ha sido realizada principalmente por los destinatarios de este proyecto: los estudiantes y el profesorado implicado en la misma. Lo han hecho a través de *instrumentos de evaluación* formales e informales. En el caso de los primeros, ha sido mediante *entrevistas semiestructuradas* al finalizar cada una de las sesiones y de un *cuestionario específico* en el que se recogen valoraciones cuantitativas y cualitativas relativas al interés, el atractivo y la dificultad, tanto del tema de trabajo como de la metodología aplicada, en su conjunto y diferenciando las actividades llevadas a cabo en el aula y las del archivo.

Por su parte, los docentes han emitido un *juicio crítico* a partir de la observación que la propia metodología activa propicia, la corrección de los «Cuadernos de notas» y los comentarios manifestados por los alumnos durante las clases posteriores dedicadas al Sexenio Revolucionario. Igualmente se ha contemplado la inclusión de algunas preguntas referidas a este período en el correspondiente *examen* en el que, en su conjunto, se ha dado especial importancia a la aplicación de procedimientos.

En última instancia, el Archivo Municipal realizó su propia valoración durante el desarrollo de la actividad emitiendo un *informe*

**FIGURA 2.19: Cuestionario de evaluación de los alumnos**

**EVALUACIÓN DEL PROYECTO DIDÁCTICO "ASESINATO EN LA CATEDRAL"**

**VALORACIÓN DEL TRABAJO EN CLASE**

Señala con un círculo la puntuación que a tu juicio merecen los siguientes aspectos:

	INTERESANTE	ATRACTIVO	DIFICULTAD
TEMA DE INVESTIGACIÓN	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
METODO DE TRABAJO	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

Indica lo que más y lo que menos te ha gustado y costado de esta parte:

	GUSTADO	COSTADO
MÁS		
MENOS		

Sugerencias para mejorar:

**VALORACIÓN DEL TRABAJO EN EL ARCHIVO**

Señala con un círculo la puntuación que a tu juicio merecen los siguientes aspectos:

	INTERESANTE	ATRACTIVO	DIFICULTAD
TEMA DE INVESTIGACIÓN	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
METODO DE TRABAJO	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

Indica lo que más y lo que menos te ha gustado y costado de esta parte:

	GUSTADO	COSTADO
MÁS		
MENOS		

Sugerencias para mejorar:



FIGURA 2.19 (cont.): Cuestionario de evaluación de los alumnos

VALORACIÓN GLOBAL:

Valoración de la actividad:      1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Duración de la actividad:       Excesiva    Adecuada    Corta

¿Qué suprimirías?

¿Qué potenciarías?

¿Qué pegas has visto?

¿Recomendarías participar en esta actividad a otros compañeros?  SI    NO

¿Por qué razón? .....

Otros comentarios u opiniones que consideres importante señalar:

Muchas gracias por tu colaboración

que, junto con el vaciado de los datos reflejados en el cuestionario de los alumnos, se han puesto en común en sendas sesiones de evaluación con todas las personas involucradas en el desarrollo de esta experiencia.

## 2.9. Valoración y resultados

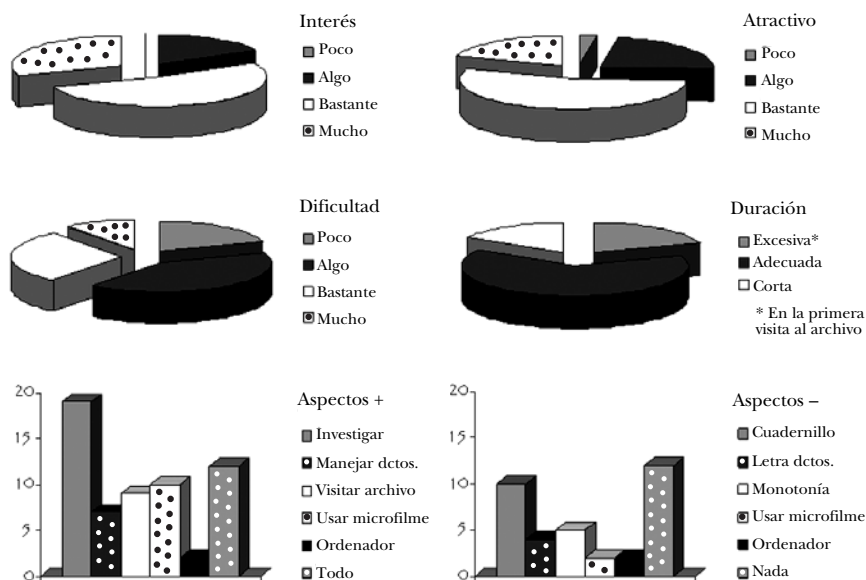
La valoración de esta experiencia se ha efectuado en dos momentos: durante la fase de experimentación previa y tras la incorporación de la misma en la oferta educativa del IMC. En cualquier caso, la evaluación ha sido realizada por parte de los agentes señalados a partir de los referidos cuestionarios después de cada una de las dos fases de que consta, y en una tercera sesión posterior a la culminación del programa.

Las gráficas adjuntas reflejan las valoraciones más relevantes que, en síntesis, ponen de manifiesto la *favorable aceptación* que tiene entre los participantes la metodología de trabajo contemplada, los cuales, en su mayor parte, la califican de *interesante, atractiva y poco dificultosa*, de modo análogo a como valoran el trabajo realizado en el

archivo. Lo mismo cabe decir de la valoración realizada por el personal del mismo y el profesorado participante, como más adelante se indicará, y en lo referente al tema de la investigación.

En su conjunto, la nota media supera el 7, en una escala de 1 a 10, lo cual es más destacable aún si se tiene en cuenta que, para bastantes alumnos, era la primera vez que trabajaban de este modo, o tal vez por ello mismo. Entre las razones que aportan se encuentran las de que «razonas y desarrollas el instinto de investigador», «aprendes a investigar», «conoces un archivo» o «porque es muy divertido e interesante», lo que explica que la práctica totalidad recomiende realizar esta experiencia a otros compañeros.

**GRÁFICO 2.1: Valoraciones más relevantes de la actividad**



Asimismo, el personal del archivo destaca de forma especial la implicación del profesor antes y durante su visita a esta institución, dado que contribuye a eludir muchas referencias previas imprescindibles para mantener el hilo y la tensión argumental por el asunto que se investiga. Tanto los docentes como los discentes destacan la calidad formal y estética del material didáctico, además del interés intrínseco del tema escogido y su relevancia a la hora de abordar una época de la

historia en ocasiones demasiado prolija en acontecimientos y un tanto abstracta por su dimensión política, como es el siglo XIX.

No obstante, se ha constatado igualmente que las mayores reticencias manifestadas por parte de los estudiantes radican en el hecho de tener que tomar nota en el cuaderno que les sirve de guía, pese a no ser mucho lo que han de escribir. Otro inconveniente fue, en un primer momento, el hecho de que la ausencia de la documentación procedente del archivo militar impedía cerrar completamente el caso, lo que dejaba en el aire la identidad y la suerte de los potenciales sospechosos. La satisfactoria ampliación de la investigación realizada durante el verano de 2006, a partir de las diligencias que se abrieron por la vía civil, ha resuelto este escollo y presentado la investigación como una realidad viva, sujeta a novedades y, con ellas, a sorpresas gratificantes.

Los cuestionarios de los participantes durante el curso 2005-2006 valoran como menos positivo las exhaustivas explicaciones que el personal del archivo realizó sobre sus funciones en la primera visita a sus instalaciones, pues alargaba excesivamente la duración de esta fase y rompía la dinámica de trabajo activo, motivo por el que fueron reducidas al máximo en las siguientes visitas. Pese a todo, ello contribuyó a valorar de forma más destacada las virtualidades advertidas en la metodología activa, así como el manejo de los recursos materiales del archivo, esto es, el ordenador y el lector de microfilme. Por su parte, los estudiantes que realizaron la experiencia durante los dos primeros trimestres del curso 2006-2007 inciden en los aspectos valorados positivamente por sus predecesores, y en particular el reconocimiento que se hace de su trabajo mediante la entrega del *Diploma*.

El profesorado participante ha valorado positivamente el programa en general, y ha destacado el hecho de que «rueda solo» y la dimensión motivadora que imprime el tema, el método y la visita al archivo. Su percepción acerca del mismo en cuanto a las posibilidades educativas y accesibilidad de un archivo han cambiado respecto a la idea que tenían previamente. Prueba de su buena aceptación es la circunstancia de que varios de los centros participantes han recogido la sugerencia de solicitar al ayuntamiento burgalés una placa conmemorativa dedicada al malogrado gobernador, así como la de participar en esta experiencia en años venideros.

## 2.10. Conclusiones

De las valoraciones obtenidas cabe establecer una serie de conclusiones en relación con los *objetivos* inicialmente propuestos. Pero también lo han de ser, a su vez, de la propia investigación que este programa representa acerca de la viabilidad y la idoneidad didácticas que, como en la justificación se exponía, pueden llegar a tener algunas de las aportaciones pedagógicas introducidas por la LOGSE. De entre todas ellas se ha considerado oportuno destacar las siguientes:

1. La *metodología activa* basada en modelos de «aprendizaje por descubrimiento», cuando éste es gradual (poco a poco) y guiado (paso a paso), genera un placer de naturaleza intelectual doblemente motivador, vinculado a la obtención de un resultado (aprendizaje) de índole personal y de un éxito tangible, lo que en su conjunto promueve una percepción más positiva de la actividad académica.
2. La integración explícita de *procedimientos* y *actitudes* favorece que el proceso de aprendizaje resulte más ameno (motivación), que el alumnado se sienta más capaz y autónomo (autoestima) y que la asimilación de los conceptos adquiera más sentido (significatividad).
3. La vinculación del *método científico al ámbito del conocimiento humanístico*, además de evidenciar su estrecha complementariedad, proporciona un grado de rigor y responsabilidad añadido al proceso de aprendizaje que revaloriza la concepción que se tiene del mismo y de los contenidos que con él se adquieren.
4. La aproximación a las grandes coordenadas históricas a través de la *historia local* rebaja el grado de abstracción de muchos de sus aprendizajes, al tiempo que los hace más vivos, concretos y cercanos a los intereses de los estudiantes.
5. La *desaulización* constituye un factor motivador extraordinario gracias a la curiosidad que ésta introduce mediante contextos, profesionales e instituciones novedosas, las cuales ayudan a romper con la perniciosa rutina académica.

6. La introducción de *propuestas educativas alternativas*, aun a riesgo de modificar la programación y la temporalización establecida, representa un saludable cambio de perspectiva docente que aporta reflexión, ilusión y entusiasmo profesional.
7. El *intercambio de experiencias y la colaboración entre el profesorado*, lejos de resultar un incómodo compromiso, constituye una opción muy válida de formación permanente por hacerse entre iguales y de manera eminentemente práctica.
8. La *calidad* en el ámbito de la educación no responde tanto a criterios de *resultados* como a *procesos* de aprendizaje eficaces, lo cual es inversamente proporcional a la *cantidad* de conocimientos y directamente al tiempo dedicado.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el IES Santo Domingo de Guzmán de Lerma (Burgos) y el Archivo Municipal de Burgos, y ha contado con la documentación existente en el Archivo del Cabildo de la Catedral de Burgos, Archivo Histórico Provincial, Archivo de la Diputación Provincial de Burgos, Archivo de la Villa de Madrid, Biblioteca de Castilla y León y Biblioteca Nacional. Igualmente han colaborado los profesores Manuel Zabalza Duque, Rafael Serrano García y Elsa E. Santamaría García; los aficionados taurinos Amando Quintana e Íñigo Crespo; el bibliófilo Pedro Villanueva Riu y los archiveros Carlos Markina, Juncal Zamorano, Matías Vicario, Milagros Moratinos Palomero, Jesús Pérez Mateos, Yolanda Rodríguez García y María Jesús Fernández Gutiérrez; los bibliotecarios Carmen Miguel y Fernando Ortega, y muy especialmente los alumnos del Programa de Diversificación Curricular que, más allá de sus limitaciones académicas, han sido unos inmejorables *conejillos de indias* tanto en esta como en otras muchas ocasiones. A todos ellos, mi gratitud, afecto y amistad más sinceros.

## Bibliografía y fuentes documentales

### Temática

- CALLAHAM, W. J. *Iglesia, poder y sociedad en España 1750-1874*. Madrid: Nerea, 1989.
- CARMONA URÁN, G. *Historia de las viejas rúas burgenses*. Burgos: Aldecoa, 1954.
- EBRO, M.<sup>a</sup> C. «El devoto desconocido de la Catedral». En *Memorias de una burgalesa*. Burgos: I. M. C., 2004, 177-184
- GONZALO GOZALO, A. *El cabildo de la catedral de Burgos en el siglo XIX (1808-1902)*. Burgos: Facultad de Teología del Norte de España.
- ORTEGA BARRIUSO, F. *Breve historia de la ciudad de Burgos*. Burgos: Articolor, 1996.
- SAMANIEGO MONEU, M. «Burgos en el Sexenio Revolucionario». En *Historia de Burgos, IV*. Burgos: Caja de Burgos, 2002, 222-231
- SERRANO GARCÍA, R. «Asesinato del gobernador de Burgos». En *Cuadernos de Historia 16* 131 (1997). Madrid: 21-27.
- *La Revolución de 1868 en Castilla y León*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad: Valladolid, 1992.
- «El sexenio revolucionario en Burgos (1868-1874)». En *Historia 16 de Burgos*, Burgos: *Diario 16*, 1993.

### Didáctica

- AUSUBEL, D. P., J. D. NOVAK y H. HANESIAN. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Méjico: Trillas, 1982.
- BRUNER, J. «The Act of Discovery». *Harvard educ. Rev.*, 31 (1961).
- CUESTA FERNÁNDEZ, R. «Proyectos para no olvidar la guerra». En *Aula de Innovación Educativa*, 157 (2006). Barcelona: Graó, 7-11.
- POZO, J. I. y C. MONEREO. «Un currículo para aprender. Profesores, alumnos y contenidos ante el aprendizaje estratégico». En J. I. Pozo y C. Monereo, *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana, Aula XXI, 2002, 11-25.
- ROMÁN, M. y L. DíEZ. *Curriculum y enseñanza. Una didáctica centrada en el proceso*. Barcelona: EOS, 1994.
- TRIBÓ, G. y J. ENFEDAQUE. «El perfil del profesor de Ciencias Sociales de Secundaria: investigar para enseñar y enseñar a investigar». En J. Estepa Giménez, M. Calle Carracedo y M. Sánchez Agustí (eds.). *Nuevos horizontes en la formación del profesorado de Ciencias Sociales*. Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias Sociales. Palencia: Editorial Libros Activos, 2002, 69-78.
- VILARRASA, M. «Salir del aula. Reapropiarse del contexto». *ÍBER, Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 36 (2003), Barcelona: Graó: 13-25.

### Fuentes documentales

#### EXPEDIENTES

- Asesinato del Gobernador* AMBU, sign. AD-369-59, 369-60 y 15-69.
- Servidumbres* AMBU, sign. 24-17.
- Proyectos Generales*, AMBU, sign. 22-169.

*Basuras. Contribuciones especiales*, AMBU sign. 4-325.

*Entradas y salidas de presos de la cárcel de Burgos*, AMBU, sign. 7-68; 7-69; 7-70; 7-71; 7-72; 7-73; 7-74; 7-75.

*Libro de actas capitular*. ACB, R-146

*Libro de ceremonias*. ACB.

*Censos electorales*. AMBU, sign. 10-494; 10-193; 10-115 y Li-211.

*Padrones Municipales*. AMBU, sign. PA-6, PA-7 y PA-8.

*Libro de Votos Reservados de la Sala 2.ª de la Real Audiencia de Burgos*. año 1834. AHPBU, sign. 294.

#### REPRODUCCIONES GRÁFICAS Y GRABADOS

*Cartel de toros de la plaza de Burgos*. AMBU, sing. CA-109.

*Cartel de toros de la plaza de las Ventas*. Archivo de la Villa de Madrid.

*Fotografía del centro de Burgos*. AMBU.

*Palacio Arzobispal de Burgos*, Isidro Gil. 1895. AMBU. FO-14019.

*Grabado de asesinato*. Colección Carmelo Martín.

*Grabado de asesinato*. Colección Carmelo Martín.

*Acuarela de asesinato*. Valeriano y Gustavo Adolfo Bécquer. BN.

#### PUBLICACIONES PERIÓDICAS

*Gaceta de Madrid*, enero-marzo de 1869. AHPBU.

*El Norte de Castilla*, enero-marzo de 1869. BCL

*El Imparcial*, enero-marzo de 1869. BN.

*La Iberia*, enero-marzo de 1869. BN.

*Gil Blas*, enero-marzo de 1869. BN.

*Colección Legislativa*. Años 1870-1872. ADPBU.

#### CARTOGRAFÍA

*Mapa de la Provincia de Burgos*. Tomás López, 1795. ADBU.

*Mapa de la Provincia de Burgos*. Fco. Coello, 1868. AHPBU.

*Plano de la ciudad de Burgos*. Fco. Coello, 1868. AHPBU.

*Planta de la catedral de Burgos*. H. Thüme. ACB.

## Electrónica

[http://www.iln.org.uk/iln\\_years/noframeiln.htm](http://www.iln.org.uk/iln_years/noframeiln.htm).

[http://www.boe.es/g/s/bases\\_datos/gazeta.php](http://www.boe.es/g/s/bases_datos/gazeta.php).

<http://www.aytoburgos.es/contenidos/cpcontent.asp?contentid=41098&madrid=4279>.

## Abreviaturas

ACB: Archivo Cabildo Catedral de Burgos.

ADPBU: Archivo de la Diputación de Burgos.

AHPBU: Archivo Histórico Provincial de Burgos.

AMBU: Archivo Municipal de Burgos.

BCL: Biblioteca de Castilla y León.

BN: Biblioteca Nacional.

## ÁREA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA





**PREMIADO**

3

LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS  
EN UN AÑO

Esteban SERRANO MARUGÁN

Catalina PASCUAL SÁNCHEZ

*IES África, Fuenlabrada (Madrid)*



## **3.1. Introducción**

### **3.1.1. ¿Cómo surgió la idea?**

La asignatura de Taller de Matemáticas, optativa de 4.º de ESO, es ya en nuestro centro una materia con solera y los alumnos saben perfectamente de qué trata y cómo trabajamos en ella.

La materia la organizamos en tres grandes bloques:

- Resolución de problemas.
- Juegos de lógica y estrategia.
- Historia de las matemáticas.

Desde hace varios cursos venimos observando el gran interés que despierta en nuestros alumnos todo lo relacionado con la historia de las matemáticas y, a la vez, hemos podido constatar el alto grado de desconocimiento que se tiene de ella, la gran olvidada de los currículos.

Fueron estos factores los que nos impulsaron a realizar este trabajo sobre la historia de las matemáticas.

Una primera y necesaria condición para realizar trabajos de este tipo, que se salen de la docencia cotidiana, es que los profesores crean firmemente en el proyecto. En nuestro caso podemos decir que somos fervientes creyentes en la historia de las matemáticas y defensores de sus valores puramente matemáticos y de motivación.

### **3.1.2. ¿En qué consiste este trabajo?**

Es el *calendario de 2006* en el que se muestra un *recorrido histórico por los principales aspectos de la matemática que conoce un alumno de secundaria*. Este recorrido, de aproximadamente dos mil seiscientos años (comienza en el siglo VI a.C. con Tales de Mileto y termina en

el tiempo actual) lo hemos encajado en un solo año, 2006. De esta manera, hemos comprimido estos dos mil seiscientos años estudiados en 365 días (a Tales de Mileto le corresponde el 1 de enero y al tiempo actual, el 31 de diciembre) y así, cada día de nuestro calendario equivale a algo más de siete años (2.600: 365 es aproximadamente 7,123 años).

Para tener un mejor conocimiento de dónde se sitúan los hechos matemáticos, hemos completado el calendario con otros hechos históricos de interés, ya sean de tipo cultural o político.

### **3.1.3. ¿Quiénes han participado en este trabajo?**

Ha sido coordinado por dos profesores, dentro de la asignatura optativa de Taller de Matemáticas de 4.º de ESO.


En un grupo había 22 alumnos y en el otro 23, lo que hace un total de 45 alumnos.


### **3.1.4. ¿Qué elementos componen cada hoja del calendario?**

1. El nombre del mes viene flanqueado por el período histórico que representa, aproximadamente doscientos veinte años (esta cantidad varía en algunos meses por motivos del redondeo). Por ejemplo, enero va desde el 600 a.C. al 379 a.C. (doscientos veintún años) y junio ocupa desde el año 476 a 690 (doscientos catorce años).
2. En la esquina superior derecha se puede leer una frase o un resultado importante del período que trata el mes. Por ejemplo, en abril se lee «El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión» (Herón de Alejandría) y en septiembre «1 1 2 3 5 8 13 21 34 55...» (Sucesión de Fibonacci).
3. Entre el nombre del mes y la distribución de los días hay un espacio dedicado a resaltar algún hecho matemático destacable del período, utilizando dibujos, fotos, fórmulas, explicaciones, problemas, incluso poemas. Por ejemplo, octubre está dedicado al Problema de la Partida Interrumpida de Paccioli y a la obra de Copérnico *Sobre las revoluciones de los cuerpos celestes*.
4. En el fondo de cada mes, haciendo aguas y en tonos grises, hay un dibujo o una fotocopia de algo representativo del período y debajo se puede leer el título de lo que es. Por ejem-


FIGURA 3.1: Mes de enero en el calendario matemático

*"Que no entre aquí nadie que no sepa Geometría."*  
Academia de Platón, 387 a.C.

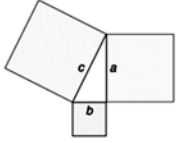
600 a. C.  379 a. C.



Tales de Mileto midiendo la altura de la pirámide de Kéops.



Platón



El cuadrado construido sobre la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados construidos sobre los catetos. (Teorema de Pitágoras)

$$\text{hip}^2 = \text{cat}^2 + \text{cat}^2$$

**Lunes    Martes    Miércoles    Jueves    Viernes    Sábado    Domingo**

Bienvenido a un fabuloso viaje por la <i>Historia de las Matemáticas</i> comprimida en un año. Encontrarás descubrimientos, problemas y personajes asombrosos que nunca perdieron su curiosidad. <b>Todo empezó hace 4.000 años en Egipto y Babilonia, pero el primer matemático apareció en Grecia.</b>							600 a.C. <b>1</b> Tales de Mileto. Primer matemático de la Historia.
2	3	4	5	6	7	8	
		Torre de Babel.	Pitágoras. "Todo es número"				
9	10	11	12	13	14	15	
Batalla de Maratón.							
483 a.C. 16	480 a.C. 17	18	19	460 a.C. 20	450 a.C. 21	443 a.C. 22	
Muere Buda, padre del budismo.		Los pitagóricos descubren los irracionales. Primera gran crisis de la matemática.		Cuadratura del círculo. Primer problema clásico.		Duplicación del cubo. Segundo problema clásico.	
Comienza la emigración de Pericles.							
23	24	25	26	27	28	29	
30		31					
		Trisección del ángulo. Tercer problema clásico.					

**Teorema de Pitágoras**

Taller de Matemáticas 4.º ESO
IES África

plo, en febrero se ve la Espiral de Arquímedes y en agosto el *Codex Vigilanus*.

5. Los hechos matemáticos están en gris oscuro y la letra en blanco. Hay una breve explicación y el año en el que se produjo dicho acontecimiento. Así, por ejemplo, el 22 de mayo corresponde al año 415, muerte de Hypatia.
6. Los hechos históricos no matemáticos están en gris claro y con la letra negra. También hay una brevísima explicación del acontecimiento y el año en que ocurrió. Por ejemplo, el 15 de septiembre representa al año 1244 en el que se fundó la Universidad de Salamanca.
7. Hay una foto en tonos grises de los alumnos participantes en el día de su cumpleaños.

## 3.2. Objetivos

### 3.2.1. Objetivos principales

Este trabajo ha perseguido tres objetivos principales que son los que nos han guiado en todo momento:

- Conseguir una visión global de la historia de las matemáticas a través de los principales matemáticos y sus aportaciones.
- Saber situar en qué momento de la Historia se han desarrollado los principales descubrimientos matemáticos.
- Motivar al alumno en el estudio de las matemáticas.

Este trinomio (hechos matemáticos —hechos históricos— motivación) ha sido nuestro motor: no sólo conocer los momentos estelares de la matemática, sino también tener una idea clara y precisa de en qué momento histórico aparecieron. Volvemos a incidir en que nos hemos centrado sólo en hechos matemáticos que estén al alcance de un alumno de secundaria.

Junto con estos dos objetivos generales, hemos trabajado también los siguientes:

### 3.2.2. Objetivos de contenido

- Conocer quiénes han sido los principales matemáticos de la Historia.

- Tomar conciencia de que las matemáticas han sido inventadas (están siendo inventadas) por el ser humano a través de un largo proceso de errores y aciertos.
- Tener conciencia de que la matemática actual es el resultado de la aportación de varias culturas, principalmente cuatro: griega, árabe, hindú y occidental.
- Aprender nuevos resultados matemáticos y afianzar los ya conocidos, dotándolos a todos ellos de su faceta histórica.
- Saber en qué períodos históricos ha habido más o menos producción matemática.
- Reconocer que la aportación española a la historia de las matemáticas ha sido prácticamente nula salvo durante el período árabe.
- Saber relacionar los descubrimientos matemáticos con la época en que se produjeron.
- Conocer los principales hechos históricos mundiales.

### 3.2.3. Otros objetivos

- Crear en los alumnos la inquietud por querer saber qué historia se esconde detrás de cada hecho matemático que estudien.
- Investigar individualmente sobre un hecho matemático o personaje. Saber seleccionar y resumir la información encontrada.
- Saber elaborar un pequeño guión para exponer el tema.
- Exponer oralmente y explicar ante un gran grupo los temas investigados.
- Coordinarse en grupo para la elaboración de los calendarios.
- Saber explicar a alumnos no conocidos en qué ha consistido el trabajo del calendario y provocar en ellos interés.

Podemos resumir todos los objetivos mencionados (principales, de contenido y otros) en dos muy generales que nunca hemos perdido de vista durante la elaboración del proyecto:

- Que el alumno aprenda más.
- Que el alumno esté motivado.



### 3.3. Metodología

En este trabajo tan extenso, tanto en el tiempo como en sus contenidos, es fundamental que haya existido un altísimo grado de coordinación entre los dos profesores participantes (que, recordamos, daban clases a grupos diferentes). Gracias a esta estrecha colaboración se ha podido dirigir a todos los alumnos.

Para seleccionar los temas históricos, los profesores hemos consultado una amplia bibliografía, siempre de manera conjunta, para llegar, tras continuos intercambios de pareceres, rectificaciones y largas sesiones, al listado final de los 85 temas definitivos.

Para presentar y explicar a los alumnos cuál era nuestro propósito, hemos tenido presente la idea de *dar importancia al trabajo*. Continuamente les hemos transmitido que lo que estaban haciendo era algo especial y, sobre todo, que era algo de lo que se tenían que sentir orgullosos. Para conseguir esto les hemos dado toda la información necesaria *por escrito*, buscando siempre la sencillez y la claridad e incluyendo los plazos pertinentes. También decidimos *integrar todo este trabajo dentro de la asignatura*, es decir, no tomarlo como una actividad extra o un proyecto paralelo, sino que lo hemos tomado como parte del Taller de Matemáticas. Como dicen los alumnos: «Vale para la nota». Esto ha sido posible porque ya hemos dicho que uno de los bloques del Taller de Matemáticas es la historia de las matemáticas.

Cuando los alumnos tuvieron que exponer sus temas elegidos, los reunimos a todos en la biblioteca y fue en esta etapa donde se consiguió un auténtico clima de *trabajo en grupo*. Había el silencio necesario y el interés manifiesto por parte de los oyentes y conferenciantes. Si en algún momento la explicación parecía difusa, los profesores interveníamos y aportábamos ideas o aclaraciones oportunas. Día a día veíamos cómo preguntaban sus dudas, cómo les hacían repetir alguna idea fundamental, cómo les pedían que escribieran en la pizarra algún nombre que no conocían; en fin, una auténtica clase en la que el alumno-profesor procuraba por todos sus medios que aquello saliera bien.

La elaboración de los cuatro calendarios de los alumnos también fue una etapa que les gustó mucho. Unos se especializaron en rotu-

lar, otros en dibujar, otros en escribir, otros buscaban fotocopias, otros diseñaban, otros redactaban.

Para elaborar el calendario definitivo se necesitó la opinión de todos los participantes y fue curioso observar cómo los alumnos no elegían siempre sus trabajos, sino que entendían que otros grupos lo habían hecho mejor.

Durante el resto del desarrollo ha habido siempre un contacto permanente entre todos, así como una revisión de los métodos empleados.

### 3.4. Fechas y períodos de realización

#### Curso de 2003-2004

— Surge la idea de realizar este trabajo. (*Profesores*)

#### Curso de 2004-2005

##### *Etapla 1*

- septiembre y octubre: selección de los 85 temas matemáticos que los alumnos deben investigar. (*Profesores*)
- noviembre: (1.<sup>a</sup> semana) cada alumno elige dos temas del listado. (*Alumnos*)
- noviembre: (2.<sup>a</sup> semana) asignación definitiva de los temas que los alumnos deben investigar. (*Profesores*)
- noviembre y diciembre: (hasta Navidad) investigación individual de cada alumno y entrega de las fichas de recogida de información. (*Alumnos*)

##### *Etapla 2*

- enero: se devuelven las fichas a los alumnos con algunas rectificaciones y observaciones (*Profesores*)
- febrero a mayo: exposiciones orales de los 85 temas. (*Alumnos*)

##### *Etapla 3*

- mayo: entrega de las fichas de los apuntes de las exposiciones orales. (*Alumnos*)
- mayo y junio: elaboración de calendarios. (*Alumnos*)
- junio: evaluación a los alumnos participantes. (*Alumnos*)

### **Curso de 2005-2006**

#### *Etapa 4*

- octubre: elección de contenidos del calendario definitivo. (*Alumnos y profesores*)
- noviembre y diciembre: elaboración informatizada del calendario definitivo. (*Alumnos y profesores*)
- diciembre: entrega a los alumnos del calendario. (*Profesores*)

#### *Etapa 5*

- enero: reparto y explicación del calendario a los grupos del instituto. (*Alumnos*)
- mayo: evaluación a los alumnos de secundaria. (*Alumnos no participantes*)
- mayo: evaluación general de los dos profesores participantes. (*Profesores*)

### **3.5. Desarrollo y resultados**

Finalizando el curso de 2003-2004 nació la idea: ¿por qué no hacer algo con los chicos que sirva para darles una idea completa de cómo han ido surgiendo los conceptos matemáticos, algo así como un pequeño resumen de toda la historia de las matemáticas? Nuestra idea era crear algo que, además de darnos una visión general del devenir matemático, sirviera para que los alumnos supieran situar en esa línea histórica cuándo tuvieron lugar los principales descubrimientos matemáticos.

Y un día, de repente, encontramos la idea definitiva: ¿por qué no comprimir toda la historia de las matemáticas en un año? Así de sencillo, un calendario en el que el 1 de enero represente el comienzo de las matemáticas y el 31 de diciembre nuestro tiempo actual.

Después de madurar un poco la idea tuvimos muy claras tres premisas:

- El trabajo iba a durar todo el curso.
- Era fundamental implicar a todos los alumnos.
- Debería haber una conexión muy estrecha entre los dos profesores.

Nuestro primer paso fue pedir a la Jefatura de Estudios que por favor hubiera en nuestro horario una hora en la que coincidieran los dos grupos de Taller de Matemáticas que íbamos a dar. Jefatura no puso ningún inconveniente.

El curso de 2004-2005 comenzó y pudimos comprobar que los grupos de 4.º A (Cati Pascual) y 4.º C (Esteban Serrano) tenían clase de Taller de Matemáticas la primera hora del miércoles.

Después de conocer a nuestros alumnos de Taller, la primera impresión fue muy positiva: chicos y chicas participativos e interesados por las Matemáticas.

### 3.5.1. ¿Dónde colocar el comienzo de las Matemáticas?

Una primera decisión fue señalar cuál iba a ser para nosotros el punto de partida de la historia de las matemáticas, es decir, qué acontecimiento iba a ocupar el 1 de enero. Todos los libros de historia de las matemáticas comienzan su andadura por Egipto y Mesopotamia en torno al segundo milenio antes de nuestra era. De hecho, nosotros en Taller de Matemáticas también comenzamos los temas históricos en Egipto y seguimos con Mesopotamia. Pero señalar a estas primeras civilizaciones como el inicio iba a suponer que deberíamos encajar nada menos que cuatro mil años de historia en un solo año.

Decidimos finalmente otorgar el privilegio de abrir nuestro calendario a Tales de Mileto (siglo VI a.C.) considerado por todos como el *primer matemático* de la Historia, en el sentido en que él fue la primera persona conocida que se preocupó por demostrar algunos resultados matemáticos. Esta elección, perfectamente aceptable, nos acorta el tiempo de estudio en dos mil seiscientos años.

### 3.5.2. ¿Qué hechos históricos matemáticos hemos seleccionado?

Optamos por ser los profesores quienes haríamos el listado de los hechos matemáticos más importantes que un alumno de secundaria debiera conocer.

El primer trabajo de los profesores fue seleccionar los temas matemáticos, es decir, escoger los momentos históricos más importantes de la matemática (siempre nos circunscribimos a secundaria). Como ya se ha dicho, llevábamos muchos cursos incluyendo la historia de las

matemáticas en la programación del taller. Después de varias sesiones de reuniones de los profesores, estudiando, seleccionando y consultando una extensa bibliografía, llegamos a la elaboración definitiva de los temas. Nos salieron un total de 85 divididos en grandes bloques:

- Grecia.
- Matemáticas indias.
- Matemáticas árabes.
- Edad Media.
- Edad Moderna.
- Siglos XVIII, XIX y XX.

CUADRO 3.1: Los 85 temas entregados a los alumnos

### Grecia

Tales de Mileto	Siglo VI a.C.	Grecia	Primer matemático.	1
			Primeros teoremas con demostración. Los ángulos inscritos en una semicircunferencia son rectos.	2
			Teorema de Tales. Los lados homólogos de triángulos semejantes son proporcionales. Medición de la altura de la pirámide de Kéops.	3
Pitágoras	Siglo VI a.C.	Grecia	Teorema de Pitágoras (primera demostración conocida).	4
			Primera clasificación de los números: par, impar, primo y cuadrado.	5
			Proporción áurea.	6
			Descubrimiento de los irracionales ( $\sqrt{2}$ y $\varphi$ ): primera gran crisis de las matemáticas.	7
			Creó los términos <i>matemáticas</i> (lo que se aprende) y <i>matemático</i> (el que aprende).	8

Los tres problemas clásicos	Siglo V a.C.	Grecia	La cuadratura del círculo.	9
			La duplicación del cubo.	10
			La trisección del ángulo.	11
Platón	Siglo IV a.C.	Grecia	Fundador de <i>La Academia</i> . Coloca a las matemáticas en la cima del conocimiento, de la educación.	12
Euclides	300 a.C.	Grecia	Autor de <i>Los elementos</i> , la obra matemática más importante de la historia.	13
			Teorema de Pitágoras, Teorema de Tales, fórmulas de áreas, MCD, mcm, infinitud de los primos...	14
Aristarco de Samos	Siglo III a.C.	Grecia	Primer sistema heliocéntrico.	15
Eratóstenes	Siglo III a.C.	Grecia	Criba de Eratóstenes para encontrar los números primos.	16
			Medición del tamaño de la Tierra.	17
Arquímedes	Siglo III a.C.	Grecia	Área del círculo. Área lateral del cono y cilindro. Área de la esfera.	18
			Principio de Arquímedes.	19
			Ley de la Palanca.	20
Apolonio de Perga	Siglo III a.C.	Grecia	Las cónicas.	21
			El problema de Apolonio.	22
Herón de Alejandría	Siglo I	Grecia	Fórmula de Herón para hallar el área de un triángulo en función de sus lados.	23
Menelao de Alejandría	Siglo II	Grecia	Teoremas de Menelao para resolver triángulos planos.	24
Ptolomeo	Siglo II	Grecia	Padre de la trigonometría. <i>El Almagesto</i> .	25
			Su sistema astronómico (la Tierra está inmóvil en el centro y los	

			demás astros giran en torno a ella...) se aceptó hasta el siglo XVI al ser refutado por Copérnico.	26
Diofanto	Siglo III	Grecia	Primeros pasos del álgebra. <i>La aritmética.</i>	27
			Ecuaciones diofánticas.	28
Pappus	Siglo IV	Grecia	El problema isoperimétrico. <i>La colección matemática.</i>	29
Hipatia	Siglo V	Grecia	Primera mujer matemática conocida. Asesinada de forma horrible.	30
Boecio	Siglo VI	Grecia	Instaura el <i>Cuadrivium</i> (aritmética, astronomía, geometría, música) pitagórico como base de la educación.	31

### Matemáticas indias

	Siglo V	India	Sistema de numeración posicional de base 10. Uso del cero. Números negativos.	32
Bhaskara	Siglo XII	India	Autor de <i>Lilavati</i> . Ecuaciones. Raíces.	33

### Matemáticas árabes

Al-khuwarizmi	Siglos VIII-IX	Árabe	Autor de <i>Hisab al-gabr wa-almuqabala</i> . Origen del término <i>álgebra</i> (restaurar) y <i>algoritmo</i> .	34
			Utiliza el sistema decimal hindú.	35
			Reglas para resolver las ecuaciones de segundo grado.	36
Omar Khayyam	Siglos XI-XII	Árabe	Resolución de ecuaciones de 2.º y 3.º grado.	37

Al-Kashi	Siglo XIV	Árabe	Extracción de raíces. Números irracionales.	38
----------	-----------	-------	--	----

### Edad Media

Beda el Venerable	Siglos VII-VIII	Europa (Inglaterra)		39
Alcunio de York	Siglo VIII	Europa (Inglaterra)	Primer libro de matemáticas recreativas: <i>Proposiciones ad acuendos invenes.</i>	40
Gerberto de Aurillac	Siglos X-XI	Europa (Francia)	Papa Silvestre II desde el año 999.	41
			El primero en intentar introducir el sistema decimal hindú en occidente.	42
Vigila (monje benedictino)	976	Europa (España)	<i>Codex vigilanus</i> , manuscrito occidental más antiguo en el que parecen las cifras hindúes (sin el cero).	43
Leonardo de Pisa (Fibonacci)	Siglos XII-XIII	Europa (Italia)	Autor del <i>Liber abacci</i> donde usa las cifras hindúes y su aritmética.	44
			Problemas de tipo algebraico.	45
Nicolás de Oresmes	Siglo XIV	Europa (Francia)	Fracciones. Reglas para operar las potencias (exponente fraccionario).	46

### Edad Moderna

Anónimo	1478	Europa (Italia)	<i>Aritmética de Treviso</i> . Repartos proporcionales, reglas de tres...	47
Johann Widman	1489	Europa (Alemania)	Introduce los signos + y - (antes <i>p</i> y <i>m</i> , de <i>plus</i> y <i>minus</i> ).	48



Luca Pacioli	Siglos xv-xvi	Europa (Italia)	Autor de la <i>Summa de aritmética, geometría, proportioni e proportionalita</i> . Muy completa y perfectamente organizada. 49
			Inventó las tablas de doble entrada para llevar la contabilidad. 50
Tartaglia	Siglo xvi	Europa (Italia)	Triángulo de Tartaglia. 51
			Resuelve algunos casos de la ecuación cúbica. 52
Cardano	Siglo xvi	Europa (Italia)	Resuelve el caso general de la cúbica. 53
Ferrari	Siglo xvi	Europa (Italia)	Resuelve la ecuación cuártica (de grado 4). 54
Bombelli	Siglo xvi	Europa (Italia)	Raíces de números negativos. 55
Copérnico	Siglos xv-xvi	Europa (Polonia)	La Tierra no está inmóvil. Se mueve sobre sí misma y alrededor del Sol en órbitas circulares... 56
			Autor de <i>De revolutionibus orbium caelestium</i> (¿la obra científica más importante de la historia?), 1543. 57
Robert Recorde	1557	Europa (Inglaterra)	Inventa el signo = de la igualdad. 58
François Viète	Siglos xvi-xvii	Europa (Francia)	Defensor de las fracciones decimales (hasta ahora seguían siendo sexagesimales). 59
			Se le considera como el padre del álgebra moderna. 60
			Primera expresión exacta del número $\pi$ . 61

Kepler	Siglo xvii	Europa (Alemania)	1604. Escribe su <i>Astronomia Nova</i> (las órbitas de los planetas son elípticas...). 62
Galileo	Siglo xvii	Europa (Italia)	Los objetos caen en tiempos iguales independientemente de su peso. Los proyectiles siguen trayectorias parabólicas. 63
			La ciencia debe basarse en la experimentación y en el razonamiento matemático. 64
			1609  Fue el primero que utilizó el telescopio para realizar observaciones astronómicas. Las estrellas no están todas a la misma distancia de la Tierra. Vio las montañas de la Luna, y las manchas del Sol. El Sol gira sobre sí mismo. Encontró los satélites de Júpiter. 65
Newton	Siglo xvii	Europa (Inglaterra)	Autor de <i>Philosophiae naturalis principia mathematica</i> . La gravedad. El cálculo infinitesimal. 66
			Binomio de Newton. 67
Fermat	Siglo xvii	Europa (Francia)	Teoría de números. Teorema de Fermat. 68
Descartes	Siglo xvii	Europa (Francia)	Inventó los ejes cartesianos. Coordenadas. 69
			Padre de la geometría analítica. 70
Wallis	Siglo xvii	Europa (Inglaterra)	Inventó el símbolo de infinito: $\infty$ . 71
Napier	Siglo xvii	Europa (Escocia)	Inventó los logaritmos. 72
			Notación de los números decimales tal como la de hoy día. 73

Pascal	Siglo	Europa (Francia)	Construyó la primera máquina calculadora de la historia.	74
			Junto con Fermat, padres de la moderna teoría de las probabilidades. Problema de la partida interrumpida.	75

### Siglos XVIII, XIX Y XX

Laplace	1812	Europa (Francia)	Teoría de la probabilidad tal como se estudia hoy. Regla de Laplace.	76
Gauss	Siglos XVIII-XIX	Europa (Alemania)	Dio el método para construir un polígono regular de 17 lados (tenía 18 años).	77
Euler	Siglo XVIII	Europa (Alemania)	Fórmula de Euler.	78
Goldbach	1742	Europa (Alemania)	Conjetura de Goldbach.	79
Ruffini	1804	Europa (Italia)	Regla de Ruffini.	80
Cauchy	Siglo XIX	Europa (Francia)	Teoría de las funciones tal como se estudia hoy.	81
Abel y Galois	Siglo XIX	Europa (Noruega y Francia)	Es imposible resolver algebraicamente ecuaciones de grado superior a 4.	82
De Morgan	Siglo XIX	Europa	Propuso el problema de <i>Los cuatro colores</i> . Demostrado en 1976 con ayuda del ordenador.	83
Cantor	Siglos XIX-XX	Europa (Alemania)	Hay infinitos más grandes que otros.	84
Russell	1918	Europa (Inglaterra)	<i>Paradoja del barbero</i> .	85

### 3.5.3. ¿Cómo coordinar a todos los alumnos?

A priori nos enfrentábamos a dos dificultades añadidas: el elevado número de alumnos, 45 en total, y el que pertenecieran a dos clases distintas. Curiosamente, pronto comprobamos que no eran en absoluto dificultades ya que, al haber muchos alumnos, íbamos a poder trabajar los 85 temas con relativa facilidad. Por otra parte, pertenecer a clases distintas provocó que los estudiantes se esforzaran más y que se rompiera la monotonía.

Los profesores pronto nos dimos cuenta de que debíamos tener todo muy bien pensado y detallado para que, al plantearse a los alumnos, hubiera las menores dudas posibles y pronto pudiéramos comenzar a trabajar.

### 3.5.4. Presentación del trabajo a los alumnos

Cada profesor en su aula ya había tanteado a sus alumnos y se habían dejado caer frases del tipo, «a lo mejor, este curso hacemos un trabajo muy interesante» o, «si nos animamos y trabajáis con ganas, tal vez os propongamos algo».

Los profesores elaboramos también una ficha de recogida de información para los alumnos. Con todo preparado, la última semana de octubre les presentamos el trabajo y les entregamos por escrito un esquema del mismo. Era importante que tuvieran todo por escrito para que se centrasen y no hubiera dispersiones. Todo este material se lo entregamos a cada alumno dentro de una funda de plástico para darle aún más importancia.

**CUADRO 3.2: Método de trabajo y tiempo empleado (material entregado a los alumnos)**

### **Investiga sobre la historia de las matemáticas**

#### *Fase 1.<sup>a</sup>*

##### *Método de trabajo*

- En la ficha de recogida de información no tendrás que rellenar siempre todas las columnas.
- Debes saber sintetizar la información que tengas.
- Las explicaciones más grandes, fotos, demostraciones... las añadirás en un folio aparte.
- De la hoja que adjuntamos con diferentes temas debes elegir *dos* (la llevarás a casa, estudiarás cuáles te pueden interesar más y después los anotarás en la lista que pondremos en el corcho).
- El trabajo puede ser individual o por parejas, pero hay que elegir dos temas por persona forzosamente.
- El resultado de todas las investigaciones será *elaborar el calendario de 2006* con los acontecimientos matemáticos ocurridos a lo largo de la Historia.

##### *Tiempo empleado*

- 1.<sup>a</sup> etapa
  - La primera semana de noviembre anotas tus dos temas en el corcho.
  - Al final de la semana se recoge del corcho.
  - En la 2.<sup>a</sup> semana de noviembre el profesor concreta *el tema* que investigará cada uno.
  - A partir de ese momento, hasta Navidad, se investiga.
  - Antes de las vacaciones se recoge la ficha-esquema y los anexos de explicaciones, fotos, etc.
- 2.<sup>a</sup> etapa
  - Después de Navidad se pone en común la información.
  - Se diseña el calendario.
  - Se completa el calendario.

### 3.5.5. Comienza el trabajo de los alumnos

A partir de noviembre dedicamos una hora de las dos que tiene la asignatura de Taller de Matemáticas al trabajo del calendario.

A la hora de elegir los temas ocurrió algo ya esperado: que los primeros en decidirse escogieron los temas más atractivos. Lo importante es que todos se apuntaron y, a mediados de noviembre, elaboramos el listado definitivo de asignación de temas.

De aquí en adelante, los alumnos investigaron ayudándose sobre todo de internet. Los miércoles los dedicábamos a seguir recopilando datos y los profesores llevábamos algunos libros sobre historia de las matemáticas que aparecen en la bibliografía. Los alumnos iban mostrando sus averiguaciones y los profesores los guiábamos un poco y también subsanábamos pequeños errores.

Un porcentaje alto de la nota de la primera evaluación se basó en estas fichas. Somos muy conscientes de que la nota es un importante vehículo de motivación para nuestros alumnos.

Poco a poco los chicos fueron haciendo un estudio en condiciones de los hechos matemáticos integrados en su contexto histórico. La última semana antes de Navidad recogimos todas las fichas de los alumnos, acompañadas muchas de ellas con fotocopias de ampliación, explicaciones más detalladas, fotos de personajes, etc.

### 3.5.6. La puesta en común

Durante las vacaciones de Navidad los profesores tuvimos la oportunidad de vernos algunos días para estudiar las fichas y anexos que habían elaborado los alumnos. Quedamos bastante satisfechos con los resultados y éramos conscientes de que el trabajo iba saliendo bien. Como siempre, son los alumnos los únicos que motivan a los profesores.

A la vuelta de Navidad dedicamos la hora de los miércoles a la puesta en común de los temas. Les entregamos otra hoja informativa con detalle sobre su trabajo.



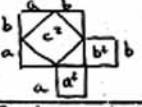



CUADRO 3.3: **Exposición y recogida de la información (material entregado a los alumnos)**

<b>La historia de las matemáticas en un año</b>	
<i>Plan de trabajo</i>	
<i>2.ª fase</i>	
—	<p><b>Miércoles 26 de enero:</b> entrega a los alumnos de sus trabajos con posibles rectificaciones. El estudiante deberá completar o corregir lo que se indique.</p> <p>Con el trabajo ya perfeccionado, cada alumno deberá prepararse una exposición de entre cinco y ocho minutos (usando la pizarra, trayendo fotocopias, libros, ilustraciones...). Dicha exposición deberá estar ensayada previamente en casa.</p>
—	<p><b>Miércoles 2 de febrero:</b> comienzan las exposiciones individuales en la biblioteca. Cada día se expondrá un máximo de 10 temas en orden cronológico.</p> <p>Durante la exposición cada alumno dispondrá de una ficha de recogida de información sobre el tema expuesto. Todos recogen toda la información.</p> <p>Las exposiciones, en principio, tendrán lugar cada miércoles.</p>
—	<p><b>Miércoles 16 de marzo:</b> fin de las exposiciones.</p>

Reunimos a los dos grupos (4.º A y 4.º C) en la biblioteca y, en orden cronológico, los alumnos fueron, uno tras otro, exponiendo sus temas. Entregamos a todos una hoja de *recogida de información* que debían rellenar con los apuntes que tomaran de los 85 temas expuestos por sus compañeros. En dicha ficha debían anotar también el nombre del alumno que exponía por sí, posteriormente querían completar la información, saber a quién tenían que dirigirse.

Los primeros en exponer pagaron el nerviosismo lógico, pero paulatinamente se fueron tranquilizando y se creó un clima verdaderamente agradable. Cada vez se expresaban con más soltura y los alumnos preguntaban sin pudor. Utilizaban la pizarra con generosidad y bastantes de ellos repartieron fotocopias elaboradas por ellos mismos. Los profesores a veces intervenían para añadir algo o resolver alguna duda.

FIGURA 3.2: Apuntes recogidos por un alumno durante la puesta en común. Nueve primeros temas

Tema y ponente	Datos de interés, fechas, dibujos, fórmulas, acontecimientos...
1) Yohana 4 <sup>a</sup> A Tales de Mileto	Nació en Mileto. Introdujo la geometría en Grecia. Se le atribuyen 5 teoremas. Predijo un eclipse de Sol.
2) Palicia 4 <sup>a</sup> A 1 <sup>o</sup> Teoremas con demostración	 $BA$ es el diámetro $OA=OB=OC=r/2$ $\alpha + 2\beta = 180^\circ$ $\angle CA = \alpha + \beta = \pi/2 = 90^\circ$ $\angle OAC$ y $\angle OBC$ son isosceles A. Si un arco de diámetro con otro punto siempre es de $90^\circ$
3) Alvaro 4 <sup>o</sup> C Teorema de Tales	 $AD:DB$ $AE:EC$ $DE:BC$ Altura de la pirámide de Keops Altura de Piram.      Altura de Tales Su sombra                      Su sombra
4) Rubén 4 <sup>o</sup> C Teorema de Pitágoras	$c = a^2 + b^2 \rightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$ $A = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $c =$ hipotenusa 
5) Miguel y Ana Antonia 4 <sup>o</sup> A Clasificación de los números	Pitágoras fundó la escuela Pitagórica. Fue desechando de Tales. Decía que "Los N <sup>o</sup> Pares eran divisible de 2. Todo aquello que no tenía número no existía." Los N <sup>o</sup> Impares los que no. Un número al cuadrado era igual al número elevado al cuadrado $C_1 = 1 = \bullet$ $C_n = n^2$ $C_2 = 4 = \bullet \bullet$ $C_3 = 9 = \bullet \bullet \bullet$ $C_6 = 6^2 = 36$ 
6) Roberto y Mari 4 <sup>o</sup> A La proporción áurea	$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618034...$ $1.618034 = \frac{a}{b}$ (Fii) Fidias construyó el Partenón ara averiguando se divide el mayor entre el menor 
7) Adrián 4 <sup>o</sup> C Números irracionales	$\sqrt{2} = \frac{a}{b}$ $(1n^\circ \text{ par})^2 = 2b^2$ $(\sqrt{2})^2 = (\frac{a}{b})^2$ Múltiplo de 4 = $2b^2$ $2 = \frac{a^2}{b^2} \rightarrow a^2 = 2b^2$ $\sqrt{2}$ es irracional. No hay posible forma de fracción
8) Alvaro 4 <sup>o</sup> C Terminos matemáticas, matemático	Matemáticas: Viene de pensar (ciencia que trata los magnitudes y formas en general) Matemático: Proviene de hombre que piensa.
9) Miguel Ángel 4 <sup>o</sup> C La cuadratura del círculo	Descubrió en Grecia, en 1882 se descubrió que era imposible con regla y compás. Consistía en que el área del círculo fuera como la del cuadrado.  $\frac{a}{2} = \frac{b}{2}$ $x^2 = a \cdot b$



Tanto para los alumnos como para los profesores fue ésta una experiencia bastante enriquecedora. No es muy común ver a dos grupos diferentes unidos, explicando cual profesores, realmente interesados, tomando notas, preguntando a la menor duda.

Las exposiciones terminaron en mayo aunque nuestra previsión era terminar en marzo.

Nos entregaron sus fichas donde estaban recogidos los apuntes tomados durante las exposiciones. Estas fichas nos sirvieron para poner la nota de la segunda evaluación, junto con sus exposiciones y el resto de materia del currículo que seguíamos impartiendo paralelamente. En la página anterior mostramos una de estas fichas (figura 3.2).

### 3.5.7. ¿Cómo elaboraron los alumnos sus calendarios?

CUADRO 3.4: **Elaboración del calendario del año 2006 (material entregado a los alumnos)**

<p><b>La historia de las matemáticas en un año</b></p> <p><i>Plan de trabajo</i></p> <p><i>3.ª fase</i></p> <p>Cada clase elaborará dos calendarios. Por tanto, cada clase deberá dividirse en dos grupos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lo primero que hay que hacer es proyectar los dos mil seiscientos años estudiados en solo uno, de tal forma que sepamos colocar el hecho matemático en el día y mes que le va a corresponder. (1 de enero = siglo VI a.C., Tales.)</li> <li>2. Diseño del calendario:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cada mes deberá ocupar un DIN A3.</li> <li>b) En las casillas diarias aparecerá:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Hecho o personaje matemático con su fecha real correspondiente. (Todos con el mismo color.)</li> <li>ii) Acontecimiento histórico relevante con su fecha real correspondiente. (Todos con el mismo color pero diferente al utilizado en los hechos matemáticos.)</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
---

**CUADRO 3.4 (cont.): Elaboración del calendario del año 2006  
(material entregado a los alumnos)**

- c) Por fuera de las casillas completaremos con dibujos, fórmulas, fotos, ilustraciones, frases, enunciados de teoremas... buscando siempre que sea un diseño sencillo, claro y atractivo.
- d) Materiales y medios. Se podrá utilizar todo lo que quieras: dibujos originales a color, en blanco y negro, dibujos geométricos, fotos, fotocopias...
- e) Con los cuatro calendarios entregados, elaboraremos entre todos uno definitivo con las ideas que más nos hayan gustado de cada calendario.

Después de devolverles la fichas, los alumnos hicieron dos subgrupos dentro de cada grupo, es decir, en total cuatro subgrupos cuyo cometido era el de diseñar un calendario. Así pues, al final de esta etapa tendríamos cuatro calendarios completos realizados íntegramente por nuestros alumnos. Los primeros días su labor consistía en ir escogiendo qué información iban a poner en los calendarios, qué dibujos, qué hechos matemáticos e históricos, cómo iban a diseñarlos, qué portada poner, etc.

Lo primero que tuvieron que hacer fue calcular a cuántos años equivalía cada día y, después, ir colocando cada acontecimiento en el día que le correspondiese.

Los profesores compraron unas cartulinas de tamaño  $50 \times 35$  y se las entregaron. La idea original del DIN A3 nos pareció finalmente algo pequeña. También les facilitamos una plantilla de las cuadrículas de los meses para que los calendarios quedaran homogéneos. Los alumnos trajeron pinturas, rotuladores, hicieron fotocopias, bajaron imágenes de internet, dibujaron, etc. para conseguir el calendario que ellos querían. Como el tiempo nos apremiaba, los alumnos y profesores tuvimos que trabajar algunas tardes en el instituto. Los profesores ya les habíamos avisado que, con lo mejor de todos ellos, conformaríamos un calendario definitivo.

Viendo los resultados, tanto profesores como alumnos quedamos muy satisfechos de lo que se hizo. Cuando los cuatro calendarios estuvieron terminados, nos hicimos una foto que es la que aparece en la última hoja del calendario y en la portada de la memoria.

A continuación pueden verse algunas fotos tomadas durante el proceso de elaboración de los calendarios y después mostramos una hoja escaneada de uno de los cuatro calendarios de los alumnos.

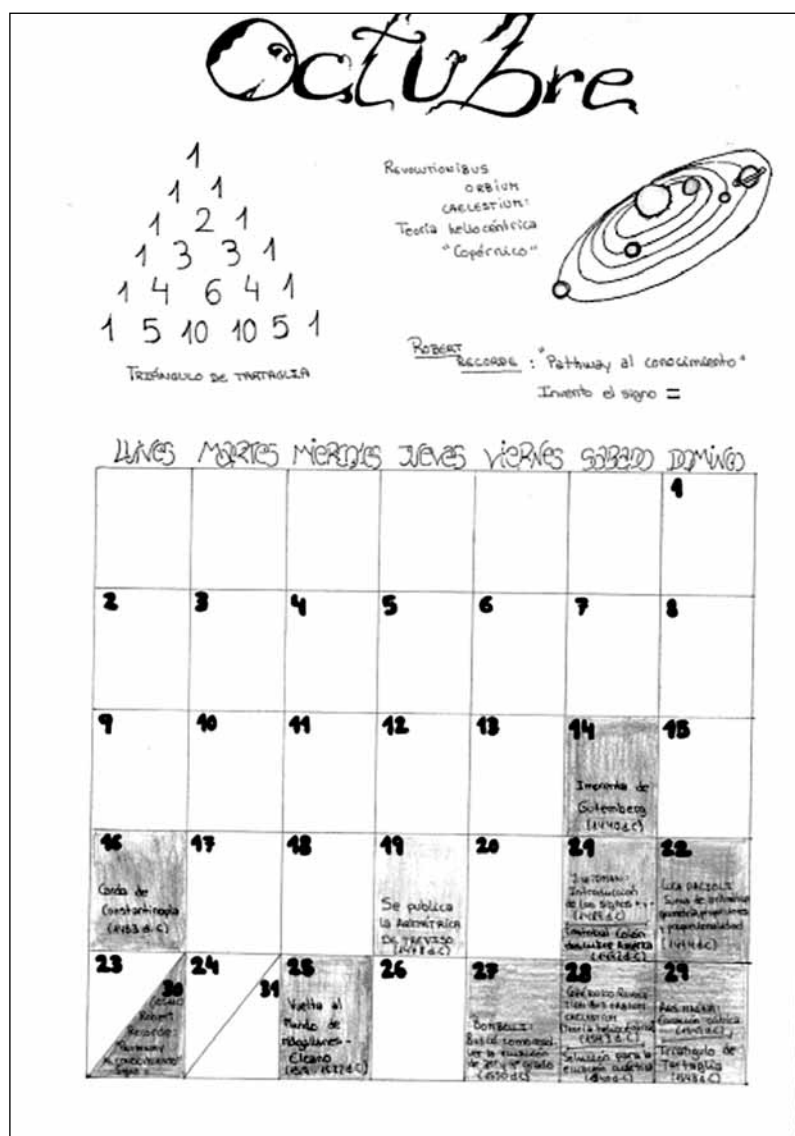
FIGURA 3.3: Alumnos elaborando sus calendarios



FIGURA 3.3 (cont.): Alumnos elaborando sus calendarios



FIGURA 3.4: Calendario elaborado por los alumnos, mes de octubre



### 3.5.8. Elaboración del calendario definitivo

En octubre del curso siguiente, 2005-2006, nos pusimos a la tarea de elaborar el calendario definitivo basándonos en los calendarios que habían hecho los alumnos el curso pasado. Teníamos la ventaja de que muchos alumnos habían cursado en 4.º una optativa que se llama Imagen y Expresión en la que les habían enseñado algo sobre diseño gráfico y manejo de PowerPoint. Esto nos ocupó un total de cinco tardes. Recordemos que la mayoría de los alumnos ya estaban en Bachillerato.

Primero, entre todos, alumnos y profesores, tuvimos que decidir cuál sería el esqueleto del calendario y elegimos los tipos de letra (blanca y negra), el color gris oscuro para el fondo de los hechos matemáticos, el gris claro para los hechos históricos. Después escaneamos los mejores dibujos y textos de los calendarios de los chicos. La elección fue sencilla porque normalmente coincidíamos en nuestras preferencias. A continuación tuvimos que colocar los hechos matemáticos e históricos que íbamos a incluir. Aquí detectamos algunos pequeños errores en algunas fechas que habían escrito los chicos. También seleccionamos los textos que encabezarían cada mes, así como los fondos de cada uno de ellos.

Cuando ya tuvimos toda la información necesaria, los dos profesores elaboramos el calendario definitivo por las tardes. Aportábamos ideas, discutíamos, probábamos y buscábamos lo que nos parecía mejor. En una de estas sesiones, Cati tuvo la estupenda idea de añadir una foto de cada alumno participante en el día de su cumpleaños.

Dos meses y medio después, a mediados de diciembre tuvimos el calendario definitivo diseñado. Encargamos a una imprenta un total de 125 calendarios pagados por el Departamento de Matemáticas.

En el siguiente cuadro mostramos los encabezamientos y los fondos de cada mes porque sirven para hacerse una idea global de los temas matemáticos tratados en este calendario.

Y en las dos siguientes páginas pueden verse los meses de septiembre y diciembre del calendario definitivo.

**CUADRO 3.5: Encabezamiento y fondos de cada mes del calendario**

	<b>Encabezamiento</b>	<b>Fondo</b>
<b>Enero</b> (600 a.C.-379 a.C.)	« <i>Que no entre nadie aquí que no sepa Geometría</i> », Academia de Platón, 387 a.C.	Teorema de Pitágoras
<b>Febrero</b> (378 a.C.-180 a.C.)	« <i>La distancia más corta entre dos puntos es la línea recta</i> », Arquímedes	Espiral de Arquímedes
<b>Marzo</b> (179 a.C.-39)	« <i>Dividiré el círculo en 360°</i> », Hiparco de Nicea	Sistema astronómico de Hiparco
<b>Abril</b> (40-253)	« <i>El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión</i> », Herón de Alejandría	Sistema ptolemaico
<b>Mayo</b> (254-475)	« <i>Las abejas saben que el hexágono es mayor que el cuadrado y que el triángulo y que podría contener más miel con el mismo gasto de material</i> », Pappus de Alejandría	Ecuación sobre la vida de Diofanto
<b>Junio</b> (476-690)	« <i>Positivo por positivo o negativo por negativo es afirmativo</i> », Brahmagupta	Primeras cifras hindúes
<b>Julio</b> (691-912)	« <i>Las soluciones de la ecuación <math>x^2 + 21 = 10 \times \text{son } x = 3 \text{ y } x = 7</math></i> », Al-Khuwarizmi	Al-Khuwarizmi
<b>Agosto</b> (913-1134)	« <i>Quienquiera que piense que el álgebra es un sistema de trucos para obtener los valores de las incógnitas piensa vanamente</i> », Omar Khayyam	Codex Vigilanus
<b>Septiembre</b> (1135-1349)	« <i>1 1 2 3 5 8 13 21 34 55...</i> », Sucesión de Fibonacci	La Sucesión de Fibonacci es un girasol
<b>Octubre</b> (1350-1571)	« <i>No hay dos cosas más iguales que dos líneas paralelas</i> », Robert Recorde	Triángulo de Tartaglia
<b>Noviembre</b> (1572-1786)	« <i>La Naturaleza está escrita en lenguaje matemático</i> », Galileo	Principia Mathematica de Newton
<b>Diciembre</b> (1787-2000)	« <i>En todo poliedro convexo se cumple que caras más vértices es igual a aristas más dos</i> », Euler	Cinta de Moebius

FIGURA 3.5: Mes de septiembre en el calendario matemático

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55...  
Sucesión de Fibonacci

año 1135 **Septiembre** año 1349

Lilavati, hija de Baskhara, quería casarse. El mago dijo que lo haría cuando se vaciase la clepsidra. Pero una noche la impaciente niña se alzó de puntillas y una perla se le cayó y obstruyó la clepsidra. No pudo casarse y su padre le prometió escribir una gran obra por la que sería recordada toda la vida: *Lilavati*, el más famoso libro hindú de matemáticas.

LILAVATI

"La quinta parte de un enjambre de abejas se posa sobre una flor de kadamba, la tercera sobre una flor de silinda, el triple de la diferencia entre estos dos números sobre una flor de krutja, y una abejilla vuela indecisa de una flor de pandanus a un jazmin..."

Dame, hermosa niña, el número exacto de abejas.  
(Lilavati) siglo XI

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1	2	3
4 	5 	6 	1185 7 Muere Baskhara, autor del <i>Lilavati</i> . Ecuaciones de 1º y 2º grado.	8 	1202 9 <i>Liber Abaci</i> de Fibonacci. Sucesión de Fibonacci. Ecuaciones.	1208 10 Se funda en Palencia la primera universidad española.
1212 11 Batalla de las Navas de Tolosa. Los cristianos se hacen con Andalucía.	12 	13 	14 	15 Se funda la Universidad de Salamanca.	16 	17
18 	271 19 Marco Polo parte de Venecia rumbo a China.	20 	21 	22 	23	24
25 	26 	27 	28 	29 	346 30 La gran peste bubónica arrasa Europa y Asia.	

**La Sucesión de Fibonacci en un girasol**

Taller de Matemáticas de 4.º ESO IES África



FIGURA 3.6: Mes de diciembre en el calendario matemático

*"En todo poliedro convexo se cumple que caras más vértices es igual a aristas más dos"*  
Euler


año 1787 *Diciembre* año 2000

**El problema de los cuatro colores.**





*¿Será cierto que si dividimos una figura arbitrariamente y la coloreamos de manera que regiones vecinas tengan colores distintos, entonces cuatro colores bastan?*

*¿Cualquier mapa puede ser coloreado en únicamente cuatro colores, por muy complicado que este sea.*

**Yo sólo afeito a aquellas personas que no se afeitan a sí mismas.**



¿Quién afeita al barbero?

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1789 1 Revolución Francesa. Inicio de la Edad Contemporánea.	1804 2 Ruffini. Regla de Ruffini para dividir polinomios.	1812 3 Laplace. Regla de Laplace para calcular probabilidades.
1821 4 Cauchy. Curso de Análisis. Las funciones así como se estudian hoy.	1824 5 Beethoven compone su Novena Sinfonía.	1827 6 Cinta de Möbius. Banda rectangular de una sola cara.	1832 7 Muere Galois con 21 años en un duelo. Resolución de ecuaciones.	8 	1848 9 Grandes oleadas revolucionarias. Manifiesto Comunista.	1858 10 El Problema de los cuatro colores.
1859 11 Darwin publica El origen de las especies.	1872 12 Cantor: "No todos los infinitos son iguales".	13	14	15 	16 	1814 17 Inicio de la Primera Guerra Mundial. 1917 Revolución Rusa.
1918 18 Paradoja del Barbero de Russell. Fundamentación de la matemática.	19 	1936 1939 20 Guerra Civil española.	21 	22 	23 	24
1889 25 Por primera vez el hombre pisa la Luna.	26 	1975 27 Muerte del dictador Franco. Comienzo de la democracia en España.	1978 28 Constitución española.	1989 29 Caída del muro de Berlín. Fin de la Guerra Fría.	30	2004 31 Atentados en los trenes de Madrid.

Taller de Matemáticas de 4.ºESO
Cinta de Möbius
IES África

### 3.5.9. Entrega del calendario a los chicos participantes

El último día de clase de 2005, antes de Navidad, convocamos a todos los alumnos participantes en un aula. Aunque la mayoría cursaba en esos momentos 1.º de Bachillerato de Ciencias, hay que recordar que algunos alumnos ya no estudiaban en el centro, que otros sí permanecían pero repitiendo curso y unos pocos habían optado por el Bachillerato de Ciencias Sociales.

Como si fuera un acto de máxima importancia, fuimos llamando a los alumnos y les entregábamos el calendario. Fue un momento especial ver las caras de satisfacción que ponían al ver sus dibujos, sus fórmulas, sus investigaciones; en resumen, veían un trabajo realizado por ellos del que se sentían muy orgullosos. Para ser justos hay que decir que lo que más ilusión les hizo fue ver sus fotos en el día de su cumpleaños. Para los profesores resultó también muy gratificante y muchos alumnos nos dieron las gracias. La lástima fue no tener una cámara de fotos en ese momento. Al final les dijimos que todavía no habíamos terminado, que aún les faltaba una pequeña tarea: enseñar su trabajo a todos los alumnos de secundaria del instituto. Les dimos un listado con sus nombres para que formaran parejas para explicar el calendario en las aulas al volver en enero, nada más empezar el año 2006.

### 3.5.10. Distribución de los calendarios

Ya hemos dicho que cada alumno se llevó un calendario a su casa. También regalamos otro a cada uno de los profesores del Departamento de Matemáticas.

En nuestro centro todas las tutorías se realizan a la vez, los miércoles a sexta hora, lo que facilita mucho las actividades conjuntas entre diversos grupos.

El primer miércoles lectivo de enero, después de pedir permiso a los respectivos tutores, los chicos y chicas del calendario fueron por todas las aulas de secundaria y 1.º de Bachillerato explicando el calendario y regalando uno a cada clase. También fue éste un momento especial, el comprobar con qué orgullo mostraban un trabajo suyo al resto de los alumnos. Les explicaron cuánto tardaron en hacerlo, en qué consistía este calendario, cómo comprimieron los dos mil seiscientos años que abarca en uno solo, cómo se recono-

cían los hechos matemáticos y los históricos, que su foto aparecía el día de su cumpleaños; aprovecharon para contarles qué se hacía en la asignatura de Taller de Matemáticas, qué importancia tiene la historia de las matemáticas; en fin, prácticamente les contaron todo. Fue muy bonito para ellos. Esta vez, los profesores sí íbamos preparados con cámara de fotos.

También regalamos varios calendarios para el centro: dos para las dos salas de profesores que tiene nuestro instituto, uno para Dirección, otro para Jefatura y otro para Secretaría. Así pues, podemos decir que casi en todos los espacios del IES África se puede ver un calendario de la historia de las matemáticas en un año.

### **3.5.11. Resultados**

Lo más visible del resultado final ha sido, pues, este calendario que muestra la historia de las matemáticas proyectada en un solo año. Por el camino han quedado muchas horas de investigación, tanto de alumnos como de profesores, intensas sesiones de explicaciones por parte de los estudiantes, jornadas dedicadas al diseño de los calendarios, tardes y más tardes en las que se materializó el calendario definitivo.

Como más adelante se explicará en la evaluación, estamos muy satisfechos con los resultados obtenidos. Alumnos y profesores hemos quedado realmente contentos con todo el trabajo realizado, tanto con el ambiente creado como con el grado de consecución de los objetivos planteados.

Otro indicio de que los resultados han sido buenos es la excelente acogida que ha tenido el calendario entre la comunidad educativa. Profesores, alumnos, padres y personal no docente han coincidido en valorar este trabajo muy positivamente.

Sin embargo, nosotros, como docentes, creemos que siempre hay algo que cambiar y en nuestra evaluación planteamos algunas posibles mejoras.

## **3.6. Criterios y procedimientos de evaluación**

### **3.6.1. Evaluación de los alumnos participantes**

A finales de junio pasamos el siguiente cuestionario a los 45 alumnos participantes en el proyecto:

**CUADRO 3.6: Cuestionario de evaluación  
para alumnos participantes en el trabajo**

<i>La historia de las matemáticas en un año</i>	<i>Taller de 4.º de ESO</i>
<b>Conclusiones y evaluación</b>	
Contesta a las siguientes preguntas:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observando en el calendario las distintas épocas (Griega, Edad Media, Edad Moderna y Contemporánea), ¿en cuál o cuáles ha habido mayor producción matemática? ¿A qué meses corresponde?</li> <li>2. ¿Por qué el mes de marzo tiene muchos días en blanco?</li> <li>3. ¿Qué dirías del siglo xx en cuanto a las Matemáticas se refiere?</li> <li>4. De todos los hechos matemáticos que hemos visto, ¿cuál se ha grabado más en tú memoria?</li> <li>5. ¿Qué matemático para ti es más relevante por su importancia posterior?</li> <li>6. De las tres fases del trabajo —investigación personal, exposiciones orales y elaboración del calendario—, ¿cuál te ha parecido más interesante y por qué?</li> <li>7. Esta investigación sobre las Matemáticas a lo largo de la Historia, realizada en el Taller de 4.º de ESO, ¿ha servido para ampliar tus conocimientos matemáticos?</li> <li>8. ¿Qué te ha parecido el agrupar dos clases? Explícalo.</li> <li>9. Si lo deseas, haz tú otras valoraciones que creas convenientes.</li> </ol>	

Dicha evaluación nos ha servido para medir cuánto han aprendido los alumnos y también para valorar el trabajo realizado. Un resumen de los resultados más destacados puede ser éste:

Treinta alumnos consideran que ha habido más producción matemática en la época griega, concretamente en los meses de enero y febrero y 10 que ha sido en la Edad Contemporánea, correspondiente a los meses de noviembre y diciembre.

La mayoría dice que el mes de marzo tiene más espacios en blanco porque fue una época donde hubo pocos acontecimientos

matemáticos. Llama la atención la explicación de un alumno que dice:

En esa época, 179 a.C.-39 d.C., el hombre era demasiado supersticioso y no estudiaba la ciencia.

En cuanto al siglo xx (días del 16 al 31 de diciembre), coinciden en decir que no hubo producción matemática, que casi todos los descubrimientos ya habían ocurrido. Hay comentarios muy interesantes:

En el siglo xx, la Matemática se basa más en comprobaciones que en descubrimientos, pues las investigaciones de otras épocas son importantes ahora.

En la pregunta que hace relación a qué hecho matemático se ha grabado más en tu memoria, se observa que la mayoría pone aquel que tuvo que investigar, número áureo, matemática hindú, regla de Ruffini; solamente hay tres hechos que los ponen varias personas: el triángulo de Tartaglia, la Paradoja del Barbero y el principio de Arquímedes.

En cuanto a los matemáticos más importantes de la historia, el pódium, según los alumnos, queda configurado de esta manera: Pitágoras, Galileo y Arquímedes.

En cuanto a cuál de las tres fases te ha parecido más interesante, 20 opinan que la elaboración del calendario, porque:

Se trabaja en equipo. Hay que ubicar todos los hechos y esto te fija las épocas. Es una conclusión de todo el trabajo anterior.

Trece opinan que las exposiciones orales porque:

Eran más amenas. Ibas teniendo una perspectiva de la historia. Veías el trabajo que ha hecho cada uno. Te ayuda a conocer más hechos matemáticos además del tuyo.

Siete opinan que la investigación personal, porque:

La recogida de información es básica para realizar el resto; he aprendido cosas de matemáticas que antes no me interesaban y porque te enteras mejor de las cosas.

Todos los alumnos han contestado en la pregunta número 7 que, en efecto, este trabajo les ha servido para ampliar sus conocimientos matemáticos.

Ahora encasillo a bastantes matemáticos y hechos históricos en su época.

No sabía el origen de muchas cosas que utilizo hoy día.

En cuanto al hecho de hacer el trabajo las dos clases juntas, a todos les ha parecido bien pues según ellos:

Hemos aprendido a coordinarnos. Nos ha ayudado a desinhibirnos al exponer en público. Nos hemos relacionado y hemos hecho amistad con otros compañeros. Hemos aprendido de una forma más divertida. Se han podido repartir mejor los temas. La información fue mayor entre todos los calendarios y vino muy bien para el calendario final. A veces era algo lioso y desordenado, pero ha sido bueno juntarse con los demás.

Por último otras valoraciones personales han sido:

Ha sido un trabajo muy interesante.

Me ha gustado mucho el curso, hemos estado muy a gusto trabajando en equipo.

Excelente manera de educar y enseñar cultura e historia de las matemáticas.

Ha faltado tiempo para elaborar el calendario, disfrutarlo y elaborarlo mejor.

A mis padres les ha encantado.

### **3.6.2. Evaluación de los profesores participantes**

#### *3.6.2.1. Aspectos positivos*

Lo primero que hemos notado es que los principales objetivos que nos proponíamos (adquirir nuevos conocimientos y motivar a

los alumnos) se han cumplido en gran parte. Los dos profesores estamos sorprendidos al comprobar que, en este curso, muchos recuerdan datos históricos de los estudiados en el calendario. También en este año nos ha ocurrido varias veces que, después de explicar algún concepto nuevo en 1.º de Bachillerato, algún alumno nos ha preguntado: «¿Quién descubrió las derivadas?; ¿Pitágoras conocía los senos y cosenos?», o cuestiones parecidas. Un riesgo de este tipo de trabajos es que los alumnos se queden sólo con la anécdota y que tanta actividad les impida asimilar los nuevos conocimientos.

Creemos que ha sido un trabajo integrador, socializador, donde los alumnos de ambas clases han estado cómodos y se han respetado en todo momento, trabajando siempre en grupo. En todo momento escuchaban al compañero que exponía, tomaban notas y hacían preguntas. El nivel de explicaciones orales era alto y hacían demostraciones en la pizarra, que a veces acompañaban con fotocopias para entregar a sus compañeros. Esto hace que hayan aprendido a saber utilizar recursos para posteriores trabajos y exposiciones que tengan que hacer.

#### *3.6.2.2. Aspectos mejorables*

Creemos que la temporalización que hicimos en la primera y segunda fase no fue correcta ya que las exposiciones orales nos llevaron más tiempo del fijado, debido en gran parte a la cantidad de información que buscaron y usaron en aras de una mejor explicación. Por tanto, las sesiones de elaboración del calendario fueron escasas, como ellos mismos manifiestan en sus valoraciones. El espacio de reunión en las exposiciones orales era algo pequeño, pero, a pesar de eso, nos sorprendió su atención.

#### **3.6.3. Evaluación de los alumnos del centro que no participaron**

En mayo de 2006 se pasó un cuestionario a varios grupos de secundaria para valorar el grado de curiosidad que había despertado en ellos el calendario.

Fueron nuestros compañeros del Departamento de Matemáticas quienes se ofrecieron a realizar en sus grupos esta evaluación.

**CUADRO 3.7: Evaluación realizada a diferentes cursos de ESO del IES África**

<i>Departamento de Matemáticas, IES África</i>	<i>Mayo de 2006</i>
<b>La historia de las matemáticas en un año</b>	
<p>A principios del año 2006, un grupo de alumnos del instituto os explicaron y regalaron un calendario matemático elaborado por ellos mismos en la asignatura optativa de 4.º de ESO llamada Taller de Matemáticas.</p> <p>Queremos plantearte algunas preguntas sobre los meses transcurridos hasta ahora (enero, febrero, marzo y abril). Gracias por tu colaboración.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Quién está considerado como el primer matemático de la historia? ¿En qué siglo vivió?</li> <li>2. Nombra otro matemático de la misma época que el anterior.</li> <li>3. ¿En qué época hubo menos hechos matemáticos relevantes?</li> <li>4. ¿Qué matemático elaboró una criba para encontrar números primos?</li> <li>5. Indica algún hecho histórico no matemático que aparezca en el calendario en los cuatro primeros meses.</li> <li>6. ¿Participarías tú en un trabajo similar a éste?</li> <li>7. Escribe tu valoración personal sobre este calendario realizado por los alumnos.</li> </ol>	

Las conclusiones que podemos sacar después de recontar los cuestionarios son:

Las cuatro primeras preguntas se refieren exclusivamente a aspectos matemáticos y, salvo la tercera, son contestadas correctamente por la totalidad de los alumnos.

Pregunta 1: todos los alumnos saben que Tales de Mileto fue el primer matemático.

Pregunta 2: de nuevo todos los alumnos señalan a Pitágoras como un contemporáneo de Tales.



Pregunta 3: alrededor del 50% da la respuesta correcta (marzo, 179 a.C.-39 d.C.).

Pregunta 4: todos saben que Eratóstenes fue el matemático que elaboró la criba de los números primos.

Según nos han comentado nuestros compañeros del departamento, todos sus alumnos conocían a Tales y a Pitágoras, pero, hasta que no vieron el calendario, no sabían que eran contemporáneos.

Respecto a la pregunta 5, el hecho histórico no matemático que más reconocen es la fundación de Alejandría por Alejandro Magno (332 a.C.). Otros eventos que nombran son la Batalla de Marathón y la Primera Guerra Púnica.

En la cuestión número 6 se preguntaba si participarían en un trabajo similar. Un 80% contesta afirmativamente.

La última pregunta pide una valoración personal sobre el calendario. Todos los alumnos lo valoran positivamente, incluso aquellos que no participarían en un trabajo similar.

Algunas valoraciones han sido:

Me parece un calendario muy interesante y muy elaborado.

Me gusta mucho porque es muy interesante y es una forma original de estudiar la historia de las matemáticas.

Sobresaliente.

Muy bien hecho.

Notable alto (8,5).

Es un calendario que está muy bien ya que nos vienen todos los hechos matemáticos y, leyendo paso a paso el calendario, realizamos un fabuloso viaje por la historia de las matemáticas. Está muy bien decorado y se ve que está muy bien trabajado. Encontrarás descubrimientos, problemas y personajes asombrosos que nunca perdieron su curiosidad.

Creo que está muy bien hecho y no veo ningún defecto sólo que creo que con colores estaría mejor.

A mí me parece que lo han hecho con mucho esfuerzo y esmero y es una buena forma de aprender matemáticas sin aburrirte y seguro que, cuando lo hicieron, aprendieron mucho. En definitiva, es un trabajo educativo muy ingenioso.

Está muy bien porque lo combinan con muchos problemas, cosas de matemáticas y está muy bien elaborado.

### 3.7. Posibilidades de generalización del trabajo

La generalización más inmediata ha sido el hecho de repartir el calendario entre toda la comunidad educativa del IES África. Esta idea tan sencilla y tan fácil de llevar a cabo no estaba en un principio en nuestro proyecto y, por tanto, no se refleja en las fichas que íbamos entregando a los alumnos durante el proceso de elaboración del calendario.

Es alentador ver el calendario «respetado» en todas las aulas y escuchar los comentarios de profesores y alumnos.

Es importantísimo que, cuando los alumnos realicen trabajos que se salen de lo común, hagamos todo lo posible por darles publicidad, al menos dentro del propio centro. Es de verdad sorprendente comprobar el respeto con que los alumnos acogen cualquier trabajo bien hecho por otros compañeros.

Dos han sido las propuestas para generalizar este trabajo:

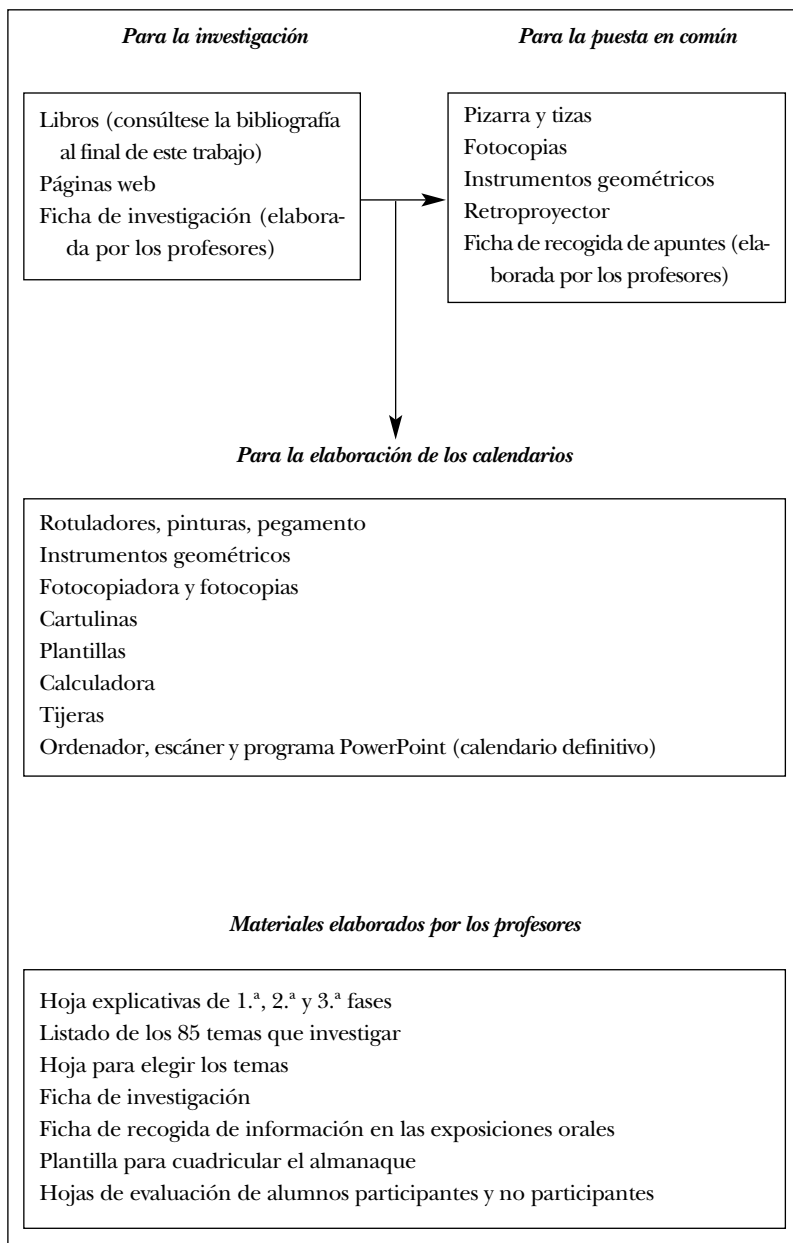
- Los alumnos que en el curso actual cursan Taller de Matemáticas desean hacer un nuevo calendario de 2007.
- La acogida por parte del resto de los profesores de la comunidad educativa nos ha hecho pensar en acometer algo conjunto con otros departamentos. Una excelente idea sería la elaboración de un calendario científico.

De nuevo es muy satisfactorio para nosotros el hecho de que ambas propuestas no vengan directamente de los dos profesores participantes.

La primera propuesta, la de los alumnos, es ciertamente factible una vez que tenemos el grueso de la información recogida. En este caso sería solamente diseñar un nuevo calendario, con otros textos, fotos y tipos de letra. Habría que plantearse seriamente lo de incluir colores pensando en el incremento del coste que supone.

La segunda propuesta nos la sugirió una compañera del Departamento de Física y también estamos muy ilusionados. Habría que implicar a muchos departamentos y a muchos alumnos, pero la idea nos parece estupenda.

**CUADRO 3.8: Materiales utilizados**



## Agradecimientos

Queremos agradecer a todos los alumnos y alumnas que han participado en este trabajo su interés, su disposición, su alegría y su saber hacer. Sin ellos, por descontado, hubiera sido imposible elaborar este proyecto.

*A vosotros, los chicos y chicas del calendario,  
va dedicado este trabajo.  
Gracias.*

## Bibliografía

- ALLEN PAULOS, J. *Más allá de los números*. Barcelona: Tusquets, 1993.
- BOYER, C. *Historia de la matemática*. Madrid: Alianza, 1986.
- CARLAVILLA, F. y G. FERNÁNDEZ. *Historia de las matemáticas*. Junta de Castilla-La Mancha: 1988.
- DUNHAM, W. *Viaje a través de los genios*. Madrid: Pirámide, 1993.
- *El Universo de las matemáticas*. Madrid: Pirámide, 1995.
- DURÁN, A. J. *El legado de las Matemáticas. De Euclides a Newton: los genios a través de sus libros*. Sevilla: Junta de Andalucía, Universidad de Sevilla, RSME, SAEM Thales, 2000.
- GHEVERGHESE, G. *La cresta del pavo real*. Madrid: Pirámide, 1996.
- IFRAH, G. *Historia universal de las cifras*. Madrid: Espasa Calpe, 1997.
- KLINE, M. *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*. Madrid: Alianza Editorial, 1992.
- MANKIEWICZ, R. *Historia de las matemáticas*. Barcelona: Paidós, 2000.
- NEWTN, E. *¡Eureka! La apasionante historia de la Ciencia*. Madrid: SM, 1998.
- ORDÓÑEZ, J. V. NAVARROY, S. RON y J. MANUEL. *Historia de la Ciencia*. Madrid: Espasa Calpe, 2003.
- REY PASTOR y J. BABINI. *Historia de la Matemática*. Madrid: Gedisa, 1997.
- VV. AA. Colección «La matemática en sus personajes». Madrid: Nivola.



**OTRAS MATERIAS  
Y ÁREAS CURRICULARES**



**PREMIADO**

4

**LA CREACIÓN  
DE MATERIALES DIDÁCTICOS MUSICALES  
EN UN INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA**

**Francisco Javier UZQUIANO SÁNCHEZ DE CASTRO**

*IES Figueras Pacheco (Alicante)*

---

Todas las fotografías que aparecen en este trabajo están realizadas por Francisco Javier Uzquiano Sánchez de Castro.





## 4.1. Introducción

La *necesidad* de creación de materiales didácticos específicos *surgió al comprobar la escasez* de los mismos en el ámbito de la enseñanza de Música en la secundaria.

Para entender esto hay que remontarse a la implantación de *la LOGSE, que supuso un cambio radical* en el planteamiento de la asignatura de Música ya que se pasó, de impartir contenidos de carácter histórico, a otros mucho más diversos y, sobre todo, prácticos.

Mientras que, *antes de la citada ley, la Música se enseñaba en su vertiente histórica* y el acercamiento a ella se producía a través del estudio de los compositores, de sus épocas y de la audición de sus obras musicales, *ahora* el alumno podía y debía aprender cuestiones relacionadas *con el lenguaje musical, con la interpretación de obras con voz e instrumentos, etc.*

El problema era que *el material necesario* para la práctica instrumental y vocal y para la explotación didáctica de la teoría y el lenguaje musical *no estaba creado*. Nunca antes se había necesitado este tipo de recursos, ni se habían enseñado estos contenidos musicales a alumnos de la ESO. Todo era nuevo: los contenidos, los objetivos, la metodología, el ámbito de aplicación (se imparten clases de música a cursos que antes no la tenían)... Y las estrategias para llevar a cabo esta labor de enseñanza estaban todavía por crear.

*Las editoriales de música, por la cuenta que les traía, adaptaron con rapidez sus textos, intentando estar a la altura de tantos y tan profundos cambios..., y lo consiguieron con desigual resultado. Las cuestiones y temas de carácter más teórico fueron adaptados rápidamente* y cada editorial creó una línea de enseñanza más o menos coherente.

La *parte más práctica* de la asignatura (ejercicios de lectura musical, obras vocales e instrumentales adaptadas, etc.) *fue resuelta de una forma sucinta*: el material presentado fue (salvo excepciones) escaso y de poco interés musical. Además se siguió haciendo demasiado hincapié en la música folclórica, fuente de riqueza musical inagotable, es verdad, pero cada vez más alejada del interés del alumnado.

Pero, como crear recursos didácticos musicales (o de cualquier asignatura) no es ni sencillo ni rápido, *los pasos siguientes de adecuación del repertorio de música en la ESO y la creación de nuevos materiales* fueron dados de *manera muy lenta y costosa*. Los creadores fueron *profesores y músicos que frecuentemente, por iniciativa propia*, sin demasiado apoyo y de una forma muy valiente, callada y fatigosa, *lograron ir ampliando* el repertorio de obras, de actividades, de ejercicios y de herramientas de enseñanza, es decir, enriqueciendo poco a poco la asignatura.

Su labor, como la mía, estuvo motivada por la necesidad de contar con buenos materiales que hicieran más asequible y gratificante la asignatura y más sencilla la labor del profesor.

## 4.2. Descripción del proyecto

El proyecto «La creación de materiales didácticos musicales en un instituto de secundaria», llevado a cabo en el IES Figueras Pacheco (Alicante), ha consistido en la *planificación, preparación y realización de una serie de «trabajos o actividades anuales»* con la idea de *crear materiales didácticos* relacionados con la asignatura de *Música*.

El proyecto era también *un proyecto de investigación didáctica*. Se pretendía comprobar *si se podía generar materiales didácticos válidos y eficaces*, dentro de un centro de enseñanza secundaria.

Los trabajos o actividades musicales anuales han consistido en:

1. *La creación* (elaboración o construcción) *de instrumentos musicales* (llevada a cabo por alumnos del centro).
2. *La grabación de discos compactos* (CD) en donde se ha recogido el ambiente musical del centro.

3. *La creación de un cuaderno didáctico* de uno de los discos compactos (destinado a su explotación didáctica).
4. *La creación de arreglos musicales* para la asignatura de Música en secundaria, *recogidos en un cuaderno de partituras.*

*Con este proyecto se ha pretendido tanto desarrollar el currículo de la asignatura de Música en la Enseñanza Secundaria Obligatoria como enriquecer el panorama musical del centro y crear, como ya se ha indicado, nuevos y diferentes recursos y materiales didácticos, aptos para ser utilizados en cursos venideros.*

*Los diferentes trabajos anuales se planearon y llevaron a cabo como actividades autogestionadas y autofinanciadas, utilizando los recursos del centro y del profesor que suscribe este trabajo e implicaron al Instituto Figueras Pacheco y al APA del Centro como entidades financieras (en algunas de las actividades) y al profesor que suscribe como creador y realizador de los trabajos.*

*Con este «afán» general de autogestión no sólo hemos pretendido comprobar nuestra autosuficiencia en la realización de las diversas actividades, sino que hemos intentado de forma consciente abaratar el coste de las mismas. De otro modo (contratando los servicios de empresas o personal especializado) algunas de ellas habrían sido totalmente irrealizables.*

#### **4.2.1. La construcción de instrumentos musicales**

*Esta actividad fue llevada a cabo por alumnos de 4.º de secundaria, durante los cursos de 2000-2001 y 2003-2004.*



*Con esta actividad se ha pretendido que los alumnos profundizasen en las técnicas de construcción de instrumentos musicales de diversos tipos, en su historia y en los conceptos musicales en que se fundamentan.*

*En esta época en que hay instrumentos musicales de buena calidad al alcance de todos y por precios razonables parece inútil construir instrumentos uno mismo. Pero su elaboración, incluso de los más sencillos, crea vínculos especiales entre el creador y el instrumento creado, lo que hace el objeto más personal e íntimo. Por otro lado proporciona al alumno un punto de vista nuevo y sorprendente sobre ellos, los materiales de que están hechos, e incluso sobre sus técnicas de interpretación.*

**FIGURA 4.1: Alumnos tocando las flautas de pan elaboradas por ellos mismos**



*Los instrumentos elegidos fueron sencillos, fáciles de realizar. Se tuvo muy presente la edad de los alumnos, sus posibles habilidades psicomotrices y sobre todo las dificultades de trabajar materiales como madera, caña, plástico etc., dentro de las aulas.*

Los instrumentos elegidos (*flauta de Pan, claves, maracas, rascadores, rabeles, etc.*), diseñados por el profesor para adaptarlos a las

habilidades de los alumnos,  *fueron abocetados* sobre papel y, tras  *la explicación de los principios musicales* en los que se basaban y  *la adquisición de los materiales necesarios* (en algunos casos hubo que salir del centro a buscar cañas y maderas), los alumnos dedicaron varias sesiones de clase a  *la elaboración de los mismos* .

El  *planteamiento general* fue:

- *Planteamiento y explicación* del proyecto (mitad del primer trimestre).
- Consecución de  *material* (final del primer trimestre). En la primera experiencia (curso de 2000-2001) fue necesario salir fuera del centro para recoger cañas, y conseguir madera, plástico y otros materiales.
- *Explicaciones teóricas* sobre los materiales, el diseño, los principios musicales y las técnicas de construcción (segundo trimestre).
- *Construcción* de los instrumentos (tercer trimestre).

En la  *segunda experiencia* llevada a cabo durante el curso de 2003-2004 los  *alumnos dispusieron de juegos de fotocopias* con  *explicaciones teóricas* y bocetos o planos (algunos de los cuales se incluyen en este resumen) para elaborar adecuadamente los instrumentos. De entre los diseños ofrecidos a los alumnos se realizaron sólo los más sencillos; los difíciles se quedaron sin hacer por la falta de medios o condiciones en el centro educativo.

FIGURA 4.2a: Plano para la construcción de una flauta de Pan

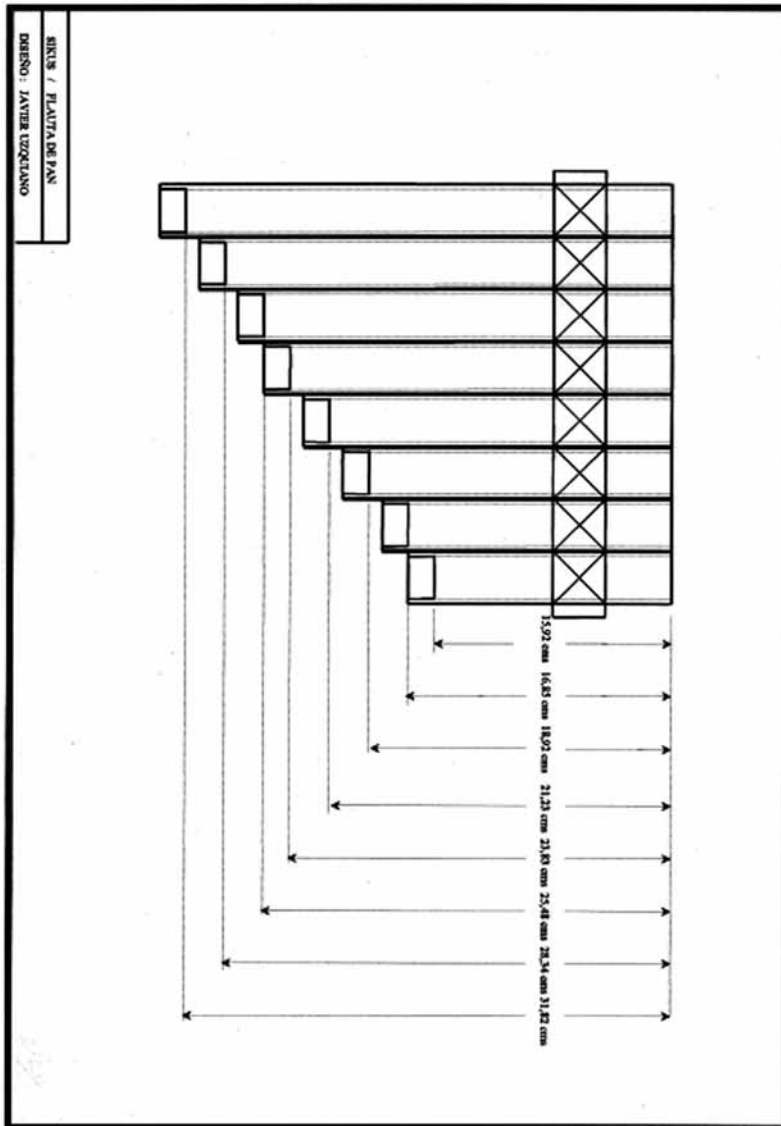
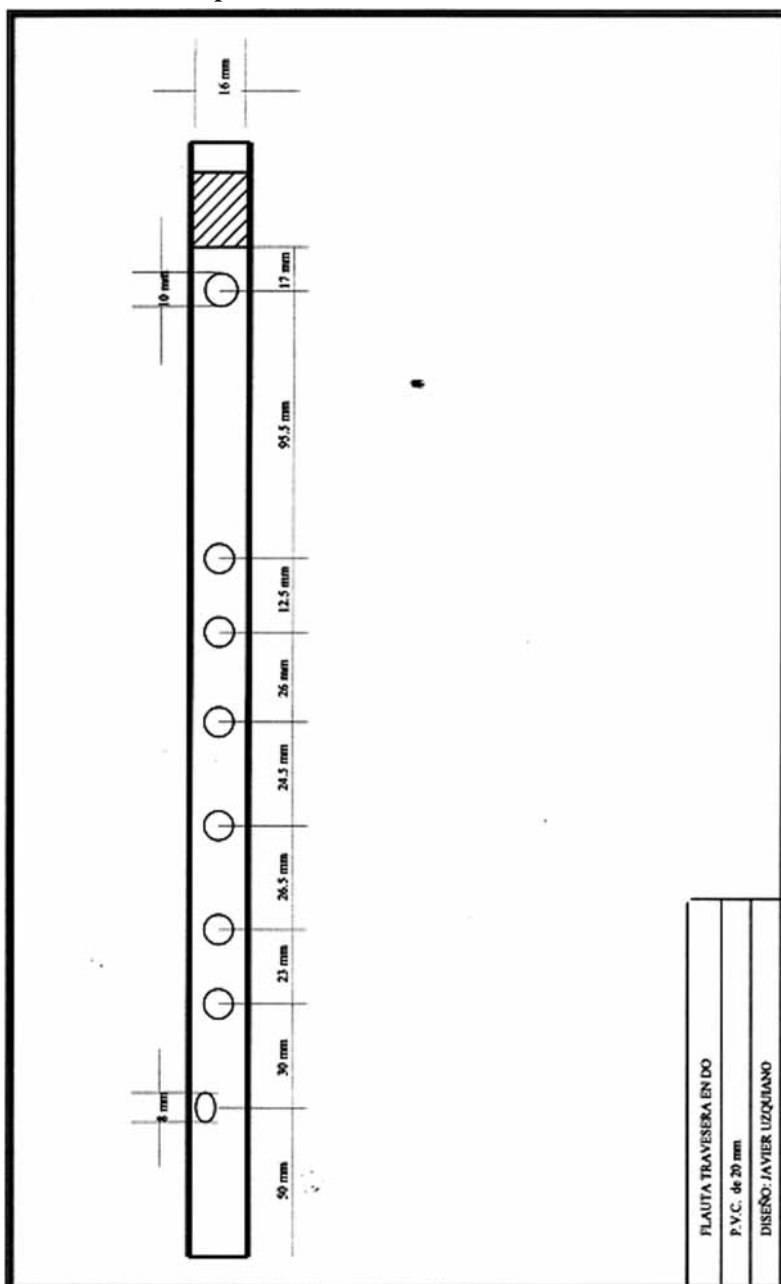


FIGURA 4.2b: Plano para la construcción de una flauta travesera





#### 4.2.2. Grabaciones de discos compactos

Durante estos *cinco cursos consecutivos* (del curso de 2000-2001 al de 2004-2005) se realizaron *grabaciones discográficas* donde se ha recogido la *labor musical* que se ha desarrollado en el centro.

Con estas grabaciones se *pretendía*, por un lado, *conseguir discos compactos con obras musicales apropiadas* para las clases de Música de secundaria (interpretadas incluso por alumnos) y, *por otro lado*, se *intentaba implicar a toda la comunidad escolar* (alumnos, profesores, padres y personal subalterno) *en proyectos musicales del centro* que dinamizasen la vida musical del mismo.

*Cada grabación ha consistido en un proceso que ha incluido:*

1. *Grabaciones.* Realizadas allí donde se hacía la música, generalmente en las aulas.
2. *Edición y arreglos de audio.* La mayoría de los temas se han limpiado utilizando un ordenador y el *software* adecuado para conseguir dejar las obras lo mejor posible.
3. *Realización del máster.*

FIGURA 4.3: Alumnos durante una clase de música



4. *Edición del CD* (grabación de las *copias individuales*).
5. Realización de *las fotos* para la portada, contraportada y carátula del CD.
6. *Diseño y realización de la portada, el cuadernillo, la pegatina y la contraportada.*
7. *Impresión de las pegatinas y los cuadernillos o carátulas.*
8. *Encartuchado de las unidades* (adosar la pegatina a las copias, meter la portada o el cuadernillo en las cajas y colocar las copias de los discos en las cajas).

En la grabación de los discos compactos, *se ha intentado recoger todas las actividades musicales posibles realizadas habitualmente* en el instituto, con la idea de mostrar el «panorama» musical del Centro. Por esto, se ha excluido de manera consciente toda actividad musical que no fuera realizada en las dependencias de este centro de enseñanza.

El planteamiento *no ha sido conseguir productos perfectamente acabados y de gran calidad técnica o artística, sino hacer grabaciones realistas y naturales, con los materiales y medios que día a día se utilizan en el centro* y sus aulas. Por esto las flautas y las guitarras utilizadas en las grabaciones son las mismas flautas de plástico y guitarras de baja calidad que utilizan los alumnos.

**FIGURA 4.4:** Grabación de uno de los CD de música



FIGURA 4.5: Alumna manejando la mesa de mezclas durante una grabación



No obstante, al plantearnos algunos CD (que contienen temas musicales más modernos y que algunas veces realizamos con el apoyo de bases musicales complejas), se decidió tratar el sonido de la manera más sofisticada posible *utilizando programas de edición de audio y ordenadores*.

La elección de las obras, los arreglos necesarios y los ensayos estuvieron a cargo de los profesores encargados de los diferentes grupos *o actividades escolares en el desarrollo de su labor docente diaria*.

Las grabaciones realizadas *se hicieron mayoritariamente en el centro*; en ellas participaron como *artistas* alumnos, padres y madres de alumnos, profesores y personal administrativo del centro.

Con cada disco compacto *se buscaba* aumentar los recursos del centro y de la asignatura *y facilitar el acercamiento de los alumnos a la práctica vocal e instrumental* (aspecto éste todavía olvidado por las editoriales y poco trabajado en los centros de enseñanza).

#### *Contenidos de los discos compactos*

Las piezas musicales que componen los diferentes discos están agrupadas, principalmente, en estas secciones:

- 1.<sup>a</sup> *Música coral.* A cargo de la Coral Mixta Figueras Pacheco, con obras grabadas en directo en las que, como es habitual en esta formación musical concreta, *se mezclan las voces de profesores, padres y alumnos.*

**FIGURA 4.6: Ensayos de la Coral Mixta Figueras Pacheco**



**FIGURA 4.7: Alumno interpretando un tema propio**



- 2.<sup>a</sup> *Composición musical*. En esta sección se incluyen las obras galardonadas en los *Premios Anuales del Concurso de Composición* organizado anualmente por el APA del centro.
- 3.<sup>a</sup> *La música en las aulas*. En esta sección se ha recogido una selección de canciones y obras musicales enseñadas a los alumnos y practicadas con ellos en las clases de música.

FIGURA 4.8: **La música en las aulas**



- *La música en los Ciclos Formativos del centro.* Se llevó a cabo durante las clases de 1.º y 2.º del Ciclo Formativo «Educación Infantil».
  - *La música en la ESO.* Se llevó a cabo en las aulas de los cursos 2.º, 3.º y 4.º de la ESO y 1.º de Bachillerato.
- 4.<sup>a</sup> *El Taller de Música.* En esta sección se recoge la música realizada en esta *actividad libre, voluntaria y gratuita* que el centro ofrece cada curso a sus alumnos en horario extraescolar para mejorar sus habilidades musicales.

Se articula en clases o sesiones semanales en días alternos (fuera del horario lectivo) y *según los conocimientos, preferencias y número de alumnos, se organizan las actividades musicales* que más aceptación tienen, desde clases de refuerzo o flauta hasta sesiones de iniciación a la armonía, guitarra o música vocal.

*La flauta y la guitarra son dos de los instrumentos que más se han practicado* en las sesiones del taller, pero en *ocasiones*, según el curso, han cobrado *importancia* otras actividades, como *la música vocal o la de conjunto* y es *por esto* que se han editado discos monográficos sobre alguna de estas actividades en concreto.

FIGURA 4.9: Taller de Música



FIGURA 4.10: La música vocal es otra de las actividades



*Secuencialización de esta actividad*

— Primer trimestre

1. *Estudio previo* entre los diferentes grupos y estamentos presumiblemente implicados. La actividad de grabación necesitaba la participación de una buena cantidad de personas (alumnos, padres y profesores) que tendrían que estar de acuerdo con la idea. De esta manera *se sondeaba la voluntad de colaboración y participación* de la Dirección del Centro, de los profesores del Departamento de Música y de los grupos de alumnos de 2.º, 3.º y 4.º de la ESO y 1.º de Bachillerato.

*La participación de los alumnos del Taller de Música* (clases extraescolares impartidas fuera del horario escolar) era *requerida más tarde*, cuando el grupo de alumnos de esta actividad estaba estructurado, organizado y en pleno funcionamiento.

2. *Puesta en marcha del proyecto*. Esto ocurría con la *decisión formal y petición de subvención y ayuda a la Dirección del Centro*. Seguidamente se realizaban los contactos y las peticiones concretas de participación a alumnos y profesores.

## — Segundo trimestre

4. *Elección, arreglos y preparación de las obras musicales.* La música grabada en los discos compactos es la trabajada en el centro, tanto durante su actividad lectiva como en actividades extraescolares. En general la mayoría de las obras ofrecidas en los CD forman parte de las obras que, de forma natural, eran trabajadas en clase.

Por otra parte, otro grupo de obras nuevas se *arreglaba y adaptaba para su uso en las clases*, en un intento consciente de aumentar el repertorio de obras escolares para alumnos de la ESO.

En concreto, se realizaron versiones y arreglos sobre la mayor parte de las obras pertenecientes a las secciones «La música en las aulas: ESO» y «El Taller de Música», con el fin de adaptarlas a los niveles interpretativos de los distintos cursos y alumnos y permitir la participación del mayor número de personas.

5. *Grabaciones.* En su mayor parte fueron realizadas *en las aulas y dependencias del Instituto*. Tan sólo algunas de las grabaciones de la Coral Mixta Figueras Pacheco se hicieron fuera del Centro, en la Iglesia de San Juan Bautista, en el barrio de Benalua, aprovechando conciertos benéficos realizados en los primeros días del mes de mayo.

## — Tercer trimestre

Se continúa con las grabaciones.

6. *Mezclas.* Los *temas musicales* eran grabados en una pequeña mesa de mezclas para conseguir las versiones finales con las cuales confeccionar el máster del cual saldrían las copias.
7. *Creación de las carátulas de los CD.* En ellas se incluían no sólo las fotografías de portada y de contraportada sino los créditos con los nombres de las obras, sus compositores, el nombre de los participantes, etc. Esta parte del trabajo *se hacía* también de forma *artesanal, por medio de fotografías y ordenador personal*.
8. *Realización de las copias.* Se utilizaba *la grabadora del ordenador* del profesor realizador del proyecto. Desafortunadamente los recursos en los centros de estudio actuales no son lo suficientemente modernos como para llevar a cabo esta labor.



9. *Manipulado de las carátulas y pegatinas. Encartuchado de las copias. Los cuadernillos o las carátulas eran cortados, doblados y metidos en las cajas de los CD.*

*Se creaba el diseño de las pegatinas y se imprimían en el ordenador. Posteriormente se pegaban en los CD.*

*Por último se encajaba cada una de las copias.*

*Material utilizado en las grabaciones (últimos discos compactos)*

— *Mesa de grabación*

- Mesa de grabación digital Zoom 126 (propiedad del profesor encargado del proyecto).

FIGURA 4.11: **Mesa de grabación**



— *Micrófonos:*

- 4 micrófonos WORK DM-12 unidireccional.
- 1 micrófono SHURE BG 3.0.

— *Soportes de grabación*

- Disco duro de ordenador.

— *Elaboración del máster, edición y copias:*

- Ordenador personal PC Pentium 4 (propiedad del profesor encargado del proyecto).

FIGURA 4.12: **Micrófonos**



— *«Estudios de grabación»*

- Aula de Música, Salón de Actos y Aula de Artesanía del IES Figueras Pacheco.
- Temas vocales (coro): Iglesia de Benalúa (Alicante) y aulas del centro.

FIGURA 4.13: **Ordenador utilizado en el proceso de grabación**



Curso de 2000-2001. Primer disco grabado: todo un reto ya que no estábamos seguros si lo conseguiríamos. Tiene una gran calidad musical en todas sus secciones a pesar de ser el más rudimentario en grabación y calidad de sonido.

FIGURA 4.14a: Carátula del disco 2000-2001



<p><b>Música vocal</b></p> <p><b>Coro Mixto Figueras Pacheco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estas noches tan largas ... Canc. de Upsala</li> <li>- ¡Ay!, linda amiga ... Canc. de Palacio</li> <li>- Como la flor ... M. Torner</li> <li>- Hi havia tres siquetes ... Ramón i Lluch</li> <li>- Soon ah will be done ... W. L. Dawson</li> <li>- Ce mós de mai ... C. Jansquin</li> <li>- La maragata ... B.G. Bernalt</li> <li>- Fuenteçilla ... Pop andaluzo</li> <li>- Nobody knows ... R. Spencer</li> <li>- No saps pas con em lliga ... J. S. Tenerleic</li> </ul>	<p><b>Flautas soprano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alfonso XII ... Trad / Esp (1)</li> <li>- Germeido (Romance) ... Trad / Esp(2)</li> <li>- El conde Olinos ... Trad / Esp(3)</li> <li>- ¡Ay!, linda amiga ... C de Palacio</li> <li>- Mímuetto ... W. A. Mozart</li> <li>- Tres vite ... Telemann</li> <li>- Mímué ... W. A. Mozart</li> <li>- Pieza ... W. A. Mozart</li> <li>- Brindis (Canon) ... W. A. Mozart</li> <li>- Mímuetto ... J. S. Bach (4)</li> <li>- En las estepas de Asia ... A. Botoslin (5)</li> </ul>
<p><b>Música instrumental</b></p> <p><b>Composición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sueño ... Javier Martí (Primer premio de composición A.P.A.)</li> </ul>	<p><b>Guitarras (Taller de Música)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El despertador de la reina</li> <li>- Española ... Gaspar Sanz</li> <li>- Mímuetto ... Krieger</li> <li>- Mímuetto a 2 ... Anónimo</li> <li>- El diablo suelto ... H. Fdco/Card (6)</li> <li>- La partida ... Trad/ Venez (7)</li> </ul>
<p>1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 - Arreg. Javier Uzquiano Grabaciones de Javier Uzquiano y J. Fornieles Edita. Grupo 3 - Producciones Patrocina: <b>I.E.S.FIGUERAS PACHECO</b></p>	

*Curso de 2001-2002. Este disco todavía adolece de un cierto carácter rústico, pero ya se introduce el color y el diseño en la portada. En lo musical se incorporan los alumnos del Ciclo de Educación Infantil y destaca la labor del Taller de Música.*

FIGURA 4.14b: Carátula del disco 2001-2002



<b>CORO</b>	
1 Estas noches a tan largas... Canción de Upsala	21 La reina Berenguela..... Canción infantil
2 No sap pas con em lliga.....J. S. Teneleic	22 Viva la música..... Canon
3 Aime moi, bergere..... Charles Gounoud	23 A los árboles altos..... Folk España
4 Amor que me cautivas..... Anónimo S XVI	24 John Brown..... (EEUU)
5 Matona mia cara..... Orlando di Lassus	25 Sta Maria Strela do dia... Cantiga de Sta Maria
6 Cantioorum iubilo..... C. F. Haendel	26 El carrer de l'ermita.....Diego Ramón I Lluch
7 El carrer de l'ermita..... Diego R. I Lluch	27 A la luz de las velas..... Folk Encocia
8 Hi havia tres xiquetes..... Diego R. I Lluch	28 Tres vite..... Telemann
	29 Something stupid..... Frank Sinatra
<b>COMPOSICIÓN</b>	
9 Divertimento..... Alicia Vidal Ferrandiz	
10 Esperanza..... Javier Martí Chacón	
11 Recuerdos..... Juan Carlos Alias Sáez	
12 Saray..... Javier Martí Chacón	
<b>SOLISTAS</b>	
13 Rondella..... Guitarra flamenca	
14 Duamme a tale cuvinte..... Villancico	
<b>MÚSICA EN LAS AULAS (Cielos)</b>	
15 El Cuco..... Canción Infantil	
16 Pachín..... Canción Infantil	
17 El bailcito..... Canción Infantil	
18 El pollito..... Canción Infantil	
<b>MÚSICA EN LAS AULAS (E. S. O.)</b>	
19 Campanitas..... Villancico	
20 La carbonerita..... Folk España	
	<b>EL TALLER DE MÚSICA</b>
	30 Rujero..... Gaspar Sanz ( S. XVII )
	31 Paradedas..... Gaspar Sanz ( S. XVII )
	32 Danza de las hachas..... Gaspar Sanz ( S. XVII )
	33 Españoleta..... Gaspar Sanz ( S. XVII )
	34 2ª mov. Pequeña Serenata Nocturna..... Mozart
	35 El Moldava (tema)..... B. Smetana
	36 Danza china..... Tchaikovsky
	37 Cuando salí de Cuba..... Luis Aguilé
	38 Hooked on a feeling..... Vonda Shepard
	39 Estadio en la mi..... Dionisio Aguado
	40 El despertador de la reina
	41 Rujero y paradedas..... Gaspar Sanz ( S. XVII )
	42 Danza rumana..... Bela Bartok
	43 Tema del film " El piano"..... Anónimo
	44 Calabeza, no se buen amor..... Anónimo
	45 Más allá..... Gloria Stefan
	46 Sabor a mi..... Bolero
<p>Arreglos 19,20,21,23,24,25,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,41,42 y karnoke 45 y 46: Javier Uzquiano                      Grabaciones, mezcla y edición : Javier Uzquiano. <i>Todos los derechos reservados</i>                      Patrocinia: I.E.S. FIGUERAS PACHECO, A.P.A.Figueras Pacheco ; J. Uzquiano <i>Edición no comercial</i></p>	

Curso de 2002-2003. La experiencia adquirida en las grabaciones anteriores comienza a notarse y podemos, ya que hay material musical suficiente, editar un CD doble. El diseño, por ordenador, añade calidad a la parte musical, muy trabajada en todas sus secciones. Comienza a destacar la música vocal solista.

FIGURA 4.14c: Carátula del disco doble 2002-2003



CD 1		CD 2	
<b>Coro</b>		<b>Taller</b>	
1.- No sabe con em illo _____ J. S. Tenzerleic		<b>Fantasas</b>	
2.- Signore delle cimes _____ Giuseppe de Marzi		23.- Noche de paz _____ F. X. Gruber	
3.- Amor que me castigas _____ Anónimo s. XVI		24.- Arca, horripilo _____ Tradicional	
4.- Ay, linda amiga _____ Anónimo s. XVI		25.- Adios, fidel _____ Anónimo	
5.- Con qué la levari _____ Anónimo s. XVI		26.- Folle _____ Gaspar Sanz	
6.- Ave, María _____ Tomás Luis de Victoria		27.- Micasa _____ J. S. Bach	
7.- No tardes, Tim _____ Stephen C. Foster		28.- Carnavalito _____ Tradicional boliviana	
8.- Swing low _____ Jody		29.- La partida (Halt venezolano) _____ Tradicional	
<b>Composición</b>		30.- Canción moderna _____ Tradicional venezolana	
9.- Piana _____ Hector Federico Marquez		31.- El diablo malo _____ Tradicional	
10.- Número 1 _____ Pedro Jimenez Crivito		<b>Guitarra</b>	
11.- Papeleta piana para piano _____ Javier Martí Chacón		32.- Bourne _____ J. S. Bach	
12.- Espérame en el cielo _____ María Fernández Álvarez		33.- Recuerdos de Ipacaran _____ Tradicional paraguaya	
<b>La música en las aulas</b>		<b>Música vocal</b>	
<b>Educación infantil</b>		1.- Dream, a little dream of me... The Mamas and the Papas	
13.- Juan Piquito _____ Tradicional		2.- Soap _____ Sean Brown	
14.- El brujito del Garupá _____ Tradicional		3.- Nafie como es _____ Céspedes/ Presuntos Implicados	
15.- Una cancion _____ Tradicional		4.- Sin ti no soy nada _____ Amaral	
<b>La música en la ESO y Bachillerato</b>		5.- Bolero _____ Gloria Estefan	
16.- Mima _____ L. Boccherini		6.- Como antes cambiado _____ Presuntos implicados	
17.- P. Men. Piquito Serenata Nocturna _____ W. A. Mozart		7.- Imagine _____ John Lennon	
18.- El salmario amarillo _____ The Beatles		8.- Hands _____ Jewel	
19.- Calabaza, no se buen amor _____ Anónimo s. XVI		9.- Tears in Heaven _____ Eric Clapton	
20.- Variaciones sobre un aire de pèdalo _____ Jos Wuytsack		10.- Mujer contra mujer _____ Mecano	
21.- Bolero _____ M. Tavel		11.- Laura no est _____ Nek	
22.- Alerce polie _____ Tradicional vasca		12.- Si fue _____ Laura Pausini	
		13.- Luca _____ Luz Casal	
		14.- Bohemia _____ Tamara	
		15.- Pero me acuerdo de ti _____ Christina Aguilera	

Producción: I.E.S. Figueras Pacheco, A.M.J.A. del I.E.S. Figueras Pacheco y Javier Uspaino  
Grabaciones: Javier Uspaino y José Fernández  
Música y Master: Javier Uspaino  
Tratamiento Informático del Sonido y Edición: Javier Uspaino y José Francisco Brades

Textos y Fotografías: Javier Uspaino  
Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión: José Francisco Brades  
Arreglos y karaoke de los temas 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 del CD 1 y de los temas 1, 3, 5 y 9 del CD 2: Javier Uspaino  
Todos los derechos reservados.  
Edición no comercial

*Curso de 2003-2004. De nuevo hay material musical para editar dos CD y esta vez se editan por separado, este primero con una amplia participación de alumnos y profesores.*

FIGURA 4.14d: Carátula del disco 2003-2004



<p style="text-align: center;"><b>Cont</b></p> <p>1.- Signore delle cime ..... Giuseppe de Marri</p> <p>2.- Dale rossinyol ..... Tradicional inglesa</p> <p>3.- Por la puente, Juana ..... Renacimiento</p> <p>4.- La ninfa que se va al mar ..... Lorea S. Diez</p> <p>5.- Vell peregrí ..... Espiritual negro</p> <p>6.- Almapelo ..... Popular vasco</p> <p>7.- No tardes, Tom ..... Stephen C. Foster</p> <p>8.- La Lancha marinera ..... Popular de Cantabria</p> <p><b>Composición</b></p> <p>9.- Píeta ..... Javier Martí</p> <p><b>Profesores</b></p> <p>10.- Es quan dormo que hi veig clar ..... J. V. Foix</p> <p>11.- El golpe (ragtime) ..... S. Joplin</p> <p><b>La música en las aulas (Educación infantil)</b></p> <p>12.- La foca Maribel ..... Popular</p> <p>13.- El elefante Trompeta ..... Popular</p> <p>14.- Don Gato ..... Popular</p>	<p style="text-align: center;"><b>Educación Secundaria Obligatoria</b></p> <p>15.- Los sonidos del silencio ..... Simon &amp; Garfunkel</p> <p>16.- La orquesta ..... P.S.L.</p> <p>17.- Como poden ser nos culpas ..... Castiga</p> <p>18.- Minuetto ..... J. S. Bach</p> <p>19.- Ojos azules ..... Trad. Argentina</p> <p>20.- Tears in heaven/Para Ana Herrera). E. Clapton</p> <p>21.- Noches de bohemia ..... Navajita plateá</p> <p>22.- El noi de la mare ..... Pop. Catalana</p> <p>23.- Canción de cuna ..... J. Brahms</p> <p>24.- En un mercado persa ..... Kestelbey</p> <p><b>Taller de Música</b></p> <p>25.- Los adioses ..... Trad. Escocesa</p> <p>26.- Minuetto ..... J. S. Bach</p> <p>27.- Málanga ..... Jorge Cardoso</p> <p>28.- Siciliana ..... J. S. Bach</p> <p>29.- Entre dos aguas ..... Paco de Lucía</p>
--	---

Producción: I.E.S. Figueras Pacheco, A.P.A. del I.E.S. Figueras Pacheco y Javier Uspigano  
 Entidad colaboradora: Regal Audio Music  
 Grabaciones: Javier Uspigano, Y. Marta Juez  
 Tratamiento Informático del Sonido, Edición, Mezclas y Master: Javier Uspigano

Textos y Fotografías: Javier Uspigano  
 Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión: Javier Uspigano  
 salvo parte de José Francisco Buelna  
 Arreglos y karaoke de los temas 17,18, 19, 20, 21, 23, 26, 27 y 29: Javier Uspigano Todos los derechos reservados  
 Edición no comercial.

LA MÚSICA EN EL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (03-04)

*Y este segundo, con unas voces estupendas, unos temas modernos y mucho trabajo por parte de las intérpretes, lo cual hace que sea el más «moderno» de todos.*

FIGURA 4.14e: Carátula del segundo disco 2003-2004



MÚSICA VOCAL DEL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (03-04)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lucía .....Rosario Flores.</li> <li>2. Los amantes del círculo polar....La oreja de Van Gogh</li> <li>3. No puedo estar sin ti .....Rosana</li> <li>4. Cuéntame al oído .....La oreja de van Gogh.</li> <li>5. Que tingem sort .....Lluís Llach</li> <li>6. Que bonito .....Rosario Flores</li> <li>7. Piensa en mí ..... Luz Casal</li> <li>8. Corazón espinado ..... Manà</li> <li>9. Por debajo de la mesa ..... La oreja de Van Gogh</li> <li>10. Vivir sin aire .....Manà</li> <li>11. La playa .....La oreja de van Gogh</li> <li>12. Ven conmigo .....Cristina Aguilera</li> <li>13. Puedes contar conmigo ..... La oreja de Van Gogh</li> <li>14. Fallen ..... O.T.</li> </ol>	ELLAS LA MÚSICA EN EL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (03-04)
<p>Producción: I.E.S. Figueras Pacheco, A.M.P.A. del I.E.S. Figueras Pacheco y Javier Urquiano                  Entidad colaboradora Roger Andújar Masot                  Grabaciones: Javier Urquiano y María Juez                  Tratamiento Informático del Sonido y Edición: Javier Urquiano                  Mezclas y Master: Javier Urquiano</p>		
<p>Textos y Fotografías: Javier Urquiano                  Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión: Javier Urquiano                  sobre jessive de José Francisco Sintes                  Arreglos y bases musicales de los temas 1,3,5,6,7,8,13 y 14: Javier Urquiano                  Todos los derechos reservados Edición no comercial</p>		

Curso de 2004-2005. Se repite el esquema del curso pasado con dos CD separados, este primero con una gran participación de los alumnos de la ESO y un Taller de Música impresionante pero con pocos temas del coro.

FIGURA 4.14f: Carátula del disco 2004-2005



<b>COBO</b>		19. SCHEHERAZADE ..... RIMSKY-KORSAKOV	
1.-LA LANCHAS MARINERA..... ADRIÁN COBO		20.- SANTA MARÍA STRELLA DO DÍA ..... ALFONSO X	
2.- LA NIÑA QUE SE VA AL MAR ..... S. DÍAZ / R. ALBERTI		21.- CORAL ..... J. S. BACH	
3.- EL TREN..... S. DÍAZ / A. MACHADO		<b>TALLER DE MÚSICA</b>	
4.- CANON DEL RELOJ..... W. A. MOZART		22.- EL BARGUETO ..... TRADICIONAL ESPAÑOLA	
<b>COMPOSICIÓN</b>		23.- EL DESPERTADOR DE LA NIÑA ..... ANÓNIMO	
5.- CARIBEAN ..... PABLO APARICIO ESCOLANO		24.- ROMANCE ANÓNIMO ..... ANÓNIMO	
6.- PERLAS DEL OCEANO ..... ALBERTO FERNÁNDEZ P.		25.- ESPAROLETA ..... GASPAR SANEZ	
7.- HASTA EL FINAL ..... ROSA MARTÍNEZ MUNERA		26.- VALS EN SOL M ..... D. FORTEA	
<b>LA MÚSICA EN LAS AULAS</b>		27.- MALAGUERA ..... LUCUCUONA	
8.- O SON DO AM ..... LIJAN NA LIBR		28.- VALS VENEZOLANO ..... JAYVER UZUQUANO	
9.- EL DANUBIO AZUL ..... STRAUSS		29.- LA PARTIDA ..... POPULAR VENEZUELA	
10.- SINFONÍA DEL NUEVA MUNDO..... D.VORAK		30.- BADINERIE ..... J. S. BACH	
11.- BOLERO ..... M. RAVEL		31.- TRES VITE ..... TELEMANNI	
12.- DANZA PAGANA ..... (EL MAGO DE OZ)		32.- CARNIVALITO ..... TRADICIONAL ARGENTINA	
13.- BLANCA NAVIDAD ..... IRVING BERLIN		33.- DESAFINADO ..... C. JOHIN	
14.- DANZA DE LAS HACHAS ..... GASPAR SANEZ		34.- TICO TICO NO FUSA ..... ZEGUINHA DE ABREU	
15.- DONA NOBIS (CANON) ..... ANÓNIMO		35.- AQUELLAS PEQUEÑAS COSAS ..... J. M. SENRAY	
16.- MINUÉ ..... W. A. MOZART		36.- SOBRAN LAS PALABRAS ..... J. LARRALDE	
17.- CANCIÓN MODERNA		<b>FOR LIBRE</b>	
18.- GAVITA ..... PRAETORIUS		37.- CONDENADO ..... GRUPO SATYRNIPPLY	

LA MÚSICA EN EL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (1945-05)

LA MÚSICA EN EL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (1945-05)

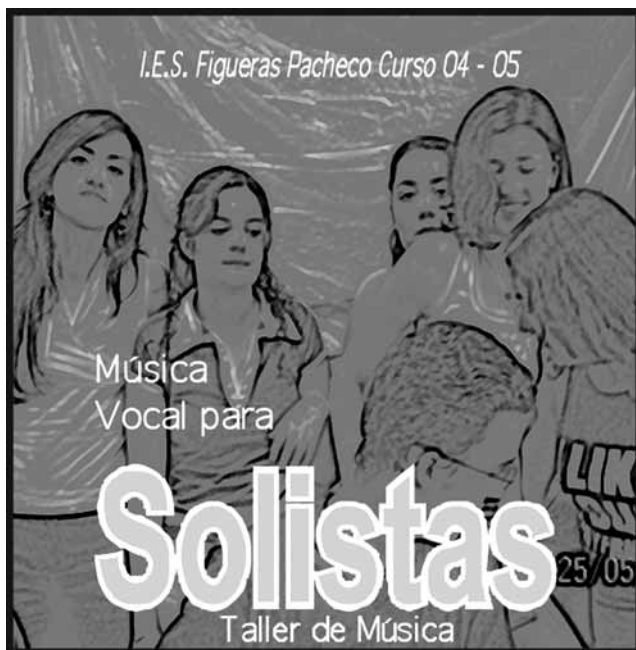
Producción: A.P.A. del I.E.S. Figueras Pacheco y Javier Uquiano  
 Colaboran: I.E.S. Figueras Pacheco y Ringel Audio Music  
 Grabaciones: Javier Uquiano e Isabel Aparicio  
 Tratamiento Informático del Sonido: Edición, Mezclas y Master: Javier Uquiano

Textos y Fotografías: Javier Uquiano  
 Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión: Javier Uquiano  
 sobre pretexto de José Francisco Erdoña  
 Arreglos y/o bases musicales de los temas 7, 14, 17, 22,  
 29, 30, 32, 34, 35 y 36: Javier Uquiano. Todos los derechos  
 reservados. Edición no comercial



El segundo disco del curso de 2004-2005 estaba dedicado sólo a la música vocal solista. El nivel es menor que el anterior, pero los alumnos participantes son también más jóvenes.

FIGURA 4.14g: Carátula del segundo disco 2004-2005



"SOLISTAS" MÚSICA VOCAL DEL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (04-05)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La belleza (<i>Marta Sánchez</i>)..... Rosa M<sup>o</sup> Martínez Munera</li> <li>2. Everytime (<i>Britney Spears</i>) ..... Silvia Sierra Liñán</li> <li>3. Sin miedo a nada (<i>Ubago/Montero</i>). Silvia/Jorge Zomoza</li> <li>4. Dream, a little.... (<i>Mama's &amp; the papa's</i>) ... Marta Juez/J.U.</li> <li>5. Without you (<i>Mariah Carey</i>)..... Rosa M<sup>o</sup> Martínez Munera</li> <li>6. Se fue (<i>Laura Pausini</i>)..... Silvia Sierra Liñán</li> <li>7. Living la vida loca (<i>Ricky Martin</i>)..... Fernando Pérez E.</li> <li>8. La playa (<i>La oreja de Van Gogh</i>)..... Eva Asensi Pérez</li> <li>9. Habla el corazón (<i>Mariah Carey</i>)..... Ana Pomares</li> <li>10. Can't fight the moonlight (<i>Lean Rimes</i>) .. Amelia Pomares</li> <li>11. Out of reach (<i>Gabrielle</i>)..... Rosa M<sup>o</sup> Mtnez/Marta Juez</li> <li>12. Don't make my brown eyes blue (<i>Crystal Gayle</i>) ... Rosa</li> <li>13. Stop (<i>Sam Brown</i>) .....Rosa M<sup>o</sup> Martínez Munera</li> <li>14. Ven conmigo (<i>Cristina Aguilera</i>)..... . Rosa M<sup>o</sup> Martínez</li> </ol>	"SOLISTAS" MÚSICA VOCAL DEL I.E.S. FIGUERAS PACHECO (04-05)
<p>Producción: A.M.P.A. del I.E.S. Figueras Pacheco y Javier Uquiano                  Entidades colaboradoras: I.E.S. Figueras Pacheco y Rupal Audio Music                  Grabaciones: Javier Uquiano                  Tratamiento Informático del Sonido y Edición: Javier</p>		
<p>Textos y Fotografías: Javier Uquiano                  Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión: Javier Uquiano                  según convenio de José Francisco Escobar                  Arreglos y/o bases musicales de los temas 1,2,3,4,5,6,11,12,y 13: Javier Uquiano                  Todos los derechos reservados. Edición no comercial</p>		

FIGURA 4.15: El coro ensayando



FIGURA 4.16: Alumnos de los Ciclos de Educación Infantil



FIGURA 4.17: Ensayo de un tema en el Taller de Música



FIGURA 4.18: Grabación de un profesor



### 4.2.3. Los cuadernos didácticos

La idea original era realizar un cuaderno didáctico con cada disco compacto, es decir, un cuaderno con *material musical complementario que explotase las posibilidades musicales ofrecidas por el CD*.

Las *dificultades* encontradas en la creación de actividades específicas, y el hecho de que el cuaderno didáctico sólo podía ser utilizado para la explotación didáctica de un único disco, aconsejaron, una vez realizado el primero, no repetir la actividad.

El cuaderno didáctico contiene *las partituras y las letras de las obras del CD (curso de 2001-2002)* y además *material de apoyo, actividades y ejercicios de teoría de la música y lenguaje musical para prácticamente todas las obras interpretadas en el disco*. Con todo ello se pretendía reforzar los contenidos de la asignatura de Música.

FIGURA 4.19: Portada del cuaderno didáctico

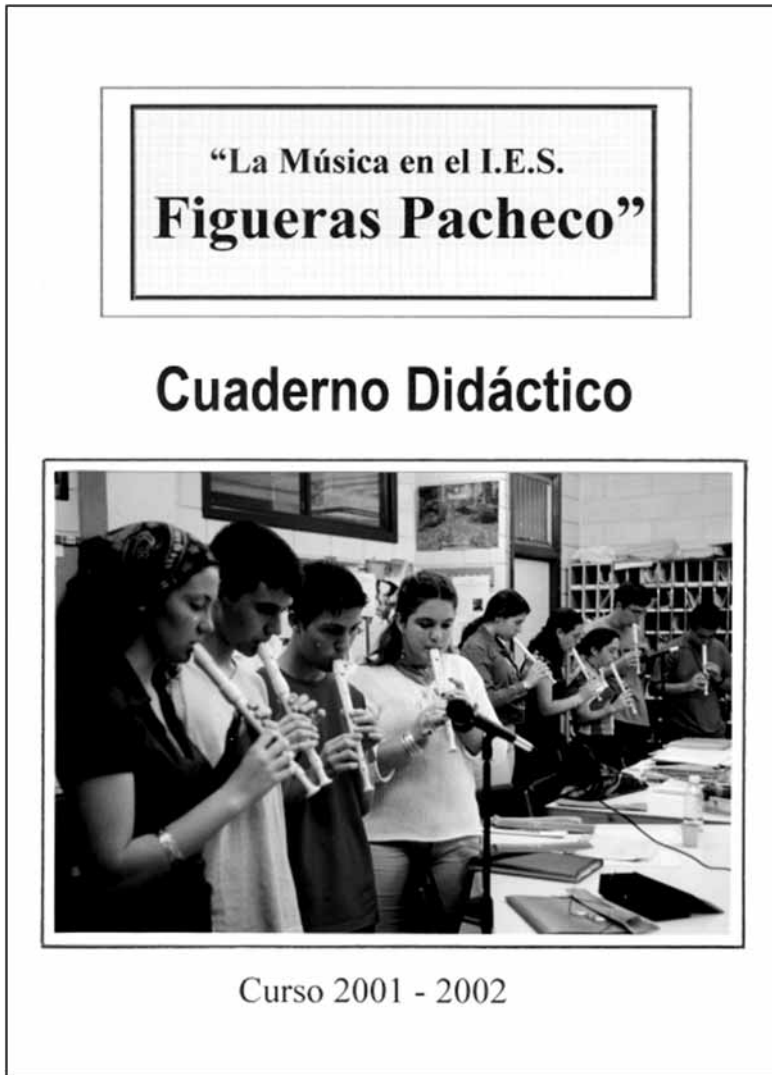


FIGURA 4.20: **Introducción del cuaderno didáctico**

El presente Cuaderno Didáctico es, esencialmente, la recopilación de partituras y letras de las obras musicales grabadas en el C. D. "La música en el Figueras Pacheco. Curso 2001 – 2002".

Usándolo de manera adecuada resultará más sencillo interpretar las obras de este disco compacto y aprender la letra de sus canciones: el principal objetivo, tanto del Cuaderno Didáctico como del C. D. es potenciar la práctica vocal e instrumental en el instituto Figueras Pacheco y en los centros escolares donde se utilice.

Las obras grabadas han sido "chequeadas" en el Instituto Figueras Pacheco durante años y solamente se han elegido para la grabación del C. D. aquellas que han resultado del "agrado" de los alumnos y que, en la practica musical directa, sonaron bien ( hay que recordar que cuando se interpretan obras para varias voces o partes con flauta dulces, los resultados acústicos no son, a veces, los esperados)

En algunas obras se sugiere (a veces a los alumnos y siempre a los profesores), la ampliación o profundización musical con la adición de ostinatos, cambios en la instrumentación, etc.

Cada profesor deberá utilizar las partituras dadas como punto de partida para elaborar su versión, de acuerdo con sus gustos y métodos de trabajo. Personalmente he trabajado teniendo la flauta dulce soprano como elemento básico, pero la sustitución de algunas voces por otros instrumentos o la adición de instrumentos o partes musicales nuevas puede dar lugar a versiones musicales tan válidas como las aquí presentadas.

Además de las partituras y el texto, hay, en cada caso, ejercicios de teoría de la música, ejercicios de audición o propuestas de trabajo personal de investigación. Estos ejercicios están pensados para profundizar en los aspectos técnicos, históricos o culturales de las obras.

En algunos casos para su realización ese deberá contar con la ayuda del profesor para aclarar conceptos o ideas previas: este Cuaderno Didáctico ha sido diseñado para cursos de 2º y , sobre todo 3º de E. S. O., y, en algunos casos, puede que los alumnos ignoren o no se tengan claros conceptos o ideas necesarias para realizar correctamente los ejercicios

Se sugiere la realización de estas actividades según se vayan estudiando las diversas obras musicales, pero teniendo en cuenta que algunos de los ejercicios propuestos ( las propuestas de investigación por parte de los alumnos p.ej.) deben de ser realizados con un plazo de tiempo amplio.

Estos ejercicios puede constituir, si así lo desea el profesor, una nueva y adicional forma de trabajo sobre los aspectos tratados en cada obra y su evaluación puede complementar la obtenida por el profesor en otras ocasiones

Espero que este Cuaderno sirva de alguna ayuda a todo profesor que lo utilice y que guste a los alumnos que trabajen con él.

Javier Uzquiano Sánchez C.

FIGURA 4.21: Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

## Música coral

Como todos sabemos la música coral es aquella que se hace con diferentes tipos de voz.

La voz humana dividida en masculina y femenina, se divide a su vez en:

<p><b>masculinas</b></p> <p>Tenores ( voz aguda )                  Barítonos ( voz media )                  Bajos ( voz grave )</p>	<p><b>femeninas</b></p> <p>Sopranos ( voz aguda )                  Mezzosopranos ( voz media )                  Contraltos ( voz grave )</p>
---	--

La práctica coral es muy antigua: el ser humano ha hecho música con sus voces en todas las épocas históricas. Durante cada momento histórico la música coral ha tenido más o menos importancia pero nunca ha dejado de practicarse.

En la actualidad, a pesar de no ser un estilo musical muy de moda, cuenta con un reconocimiento amplio en el mundo de la música y los coros, corales, masas corales y otras agrupaciones de intérpretes tienen en su repertorio obras musicales de todas las épocas y estilos.

Las melodías y textos que vienen a continuación están extraídos de las ocho obras corales grabadas por la Coral Mixta Figueras Pacheco.

Aquí sólo se te ofrece la melodía principal y el texto pero incluso interpretadas de esta sencilla forma resultan también muy agradables.



### ESAS NOCHES TAN LARGAS



FIGURA 4.21 (cont.): Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

**ESTAS NOCHES TAN LARGAS**

Estas noches tan largas para mí no solían ser así  
no solían ser así  
Solía que reposaba las noches con alegría, con alegría

Mas estas que amor me grava non dormí  
no solían ser así  
Y el rato que non dormía con descanso lo pasaba, lo pasaba

- ¿En qué idioma esta escrita esta canción? .....

- Señala con un rotulador todas las palabras que en la actualidad no se utilicen

- Intenta traducir la canción al castellano actual

*Esta canción está recogida en el "Cancionero de Upsala". Un cancionero era una recopilación de obras musicales de todo tipo, hecha para ser utilizada en las "capillas musicales" de iglesias o de nobles y príncipes. Los más conocidos son de los siglos XV y XVI y a pesar de que se supone que hubo muchos tyan solo unos pocos han llegado hasta nosotros*

*Este cancionero se llama así porque fue descubierto en una biblioteca de la ciudad de Upsala.*

- Investiga en tu libro de música o en una enciclopedia y averigua el nombre de otros cancioneros.

FIGURA 4.21 (cont.): Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

# La música en las aulas (Ciclo de Educación Infantil)

## La música infantil

La canción infantil es uno de los tipos de música más antigua y perdurable. Ha servido para divertir, distraer, enseñar y formar a los niños de todas las edades y en todas las civilizaciones.

Los ejemplos que se te ofrecen están escogidos entre las canciones mas antiguas de este tipo y, como casi todas las obras de este tipo de música, tienen ritmos pegadizos y fáciles y letras muy simples con frecuentes onomatopeyas y otros efectos verbales de imitación.

---

### EL CUCO

Folk / Popular

The musical notation consists of six staves of music in treble clef with a 3/4 time signature. The melody is numbered 1 through 21. The music is simple and rhythmic, characteristic of a children's song. The notes are primarily quarter and eighth notes with rests.

FIGURA 4.21 (cont.): Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

<p>La otra noche en el bosque dos cuquitos yo vi Todos eran iguales y cantaban así: Oooooooooo laaaaaaaaaa iiiiuiiiii O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a Oooooooooooooo</p>	<p>La otra noche en el bosque dos cuquitos yo vi Todos eran iguales y cantaban así: Oooooooooo laaaaaaaaaa iiiiuiiiii O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a O lara cucú cucú O lara pi pi a Oooooooooooooo</p>
---	---

- ¿Qué tipo de textura tiene esta canción?. (Señala con una cruz la respuesta correcta)

Polifónica ..... Contrapuntística..... Monódica .....

- ¿Qué tipo de compás es el que tienen esta canción) .....

- Observa a tu profesor cuando marque la velocidad a la que tenéis que tocar la obra y decide que tempo está utilizando ( pon una cruz )

Presto ..... Andante ..... Adagio ..... Allegro.....

*Ya sabes que un ostinato es un patrón o esquema que se repite incansablemente durante la interpretación de una obra musical*

- Invéntate un ostinato rítmico ( solo con percusión ) con el que acompañar esta audición. Escríbelo a continuación:

.....

- Piensa en como orquestarías esta canción utilizando diferentes instrumentos utilizados en el aula para tocar ostinatos rítmicos: (elige los ostinatos de entre los creados por tus compañeros)

Instrumento ..... Ostinato.....

Instrumento ..... Ostinato.....



FIGURA 4.21 (cont.): Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

**EL MOLDAVA (Tema)**

B. Smetana / Arr Javier Uzquiano S.

flauta 1

flauta en fa

The musical score is presented in two systems of staves. The first system contains measures 1 through 4, with the upper staff labeled 'flauta 1' and the lower staff labeled 'flauta en fa'. The second system contains measures 5 through 8. The third system contains measures 9 through 12. The fourth system contains measures 13 through 16. The fifth system contains measures 17 through 20. Each measure is numbered at the beginning of the upper staff. The notation includes various note values, rests, and accidentals, with a key signature of one sharp (F#).

FIGURA 4.21 (cont.): Ejemplo extraído del cuaderno didáctico

*El Moldava es una obra musical compuesta por el compositor checo Bedrich Smetana.*

*Forma parte de una obra mayor llamada Ma Vlast ( Mi patria) donde describe musicalmente paisajes de su tierra.*

*El Moldava es el mayor río de la República Checa y en esta obra Smetana lo describe desde su nacimientos en las montañas, cuando no es más que un simple arroyo, hasta el momento en que, convertido en un gran río, desemboca en el mar.*

**EJECICIO DE AUDICIÓN**

El profesor va a hacerte oír esta obra entera. En ella se describen varios paisajes o lugares por donde pasa el agua, creando escenas diversas. Pero en el ejercicio todo está desordenado.

Tu labor consistirá en ordenar las escenas colocando números ( 1. 2. 3 etc ) al lado de cada pasaje, según creas que se corresponden el texto y la música. Para hacer todo esto el profesor identificará el comienzo de cada pasaje con un número en voz alta.

Por último tienes que saber que hay un pasaje musical que se repite de vez en cuando: es el tema que simboliza al propio río Moldava.

- El Moldava, ancho y majestuoso pasa por delante de la ciudad de Praga .....
- Dos arroyos de montaña, ágiles y rápidos unen sus aguas en su bajada hasta el valle .....
- Los rápidos de San Juan: el río encajonado entre a altas paredes de piedra gira y se agita con violencia... .....
- Anochece. El río entra en un paraje tranquilo donde las aguas se remansan. La luna se refleja entre los juncos de la orilla en un ambiente de ensueño .....
- El Moldava entra en unas tierras bajas llenas de prados donde, en ese momento se celebra una boda campesina .....
- En los bosques de alrededor del río, trompas y cuernos indican escenas de caza .....
- El río se pierde en la llanura camino del mar .....
- Tema del río Moldava .....

La realización del Cuaderno Didáctico *se llevó a cabo durante el verano del año 2002*, una vez acabado el curso en el que se había grabado el disco correspondiente. Esta premura en su realización (fuera del calendario escolar) se debió al hecho de que *se pretendía utilizarlo el siguiente curso (2002-2003)* junto con el CD para cuya explotación didáctica se hacía.

#### 4.2.4. Cuaderno de partituras para secundaria

El *arreglo y adaptación de obras musicales para secundaria* ha sido una labor constante *realizada durante los cinco años* que ha durado este proyecto. De hecho es una labor constante desde el momento en que empiezo mi labor como profesor, y surge la necesidad de que los alumnos interpreten obras musicales que no están adaptadas para su nivel.

Ante la carencia de temas musicales atractivos para el alumnado que presentan los libros de texto, he *ido creando arreglos* sobre todo tipo de obras musicales, *los he interpretado en clase con los alumnos* y, tras ver cuáles tenían mejor acogida, *los he reunido en el Cuaderno de Partituras* para secundaria, cuya portada, introducción, lista de obras y algunos ejemplos se ofrecen a continuación.

En este Cuaderno de Partituras hay *53 obras a una, dos, tres y cuatro partes musicales*, para ser interpretadas *con flauta dulce e instrumentos de placa y percusión*.

Se ha intentado, por un lado, ofrecer un panorama musical amplio en estilos y épocas y, por otro, reforzar con ejemplos musicales las nociones desarrolladas en los libros de Música utilizados en 2.º y 3.º de la ESO.

Las *adaptaciones* están hechas esencialmente *para flauta dulce soprano*, y se han dejado un poco de lado otros instrumentos como xilófonos, instrumentos de placas o instrumental Orff, a pesar de que se encuentran en la mayoría de las aulas y muchas obras musicales están adaptadas para ser interpretadas con ellos.

En mi opinión *la flauta dulce presenta algunas ventajas importantes: es un instrumento muy versátil, pequeño y ligero*, con lo cual los alumnos lo pueden llevar a casa y practicar los temas musicales que se estén interpretando en clase. *Es barato*, por lo que todos los alumnos pueden conseguir uno (aunque sea de plástico) y, *finalmente, es casi irrompible* (las flautas de plástico, claro), con lo cual las familias no

deberán preocuparse de que su hijo, con la inconsciencia propia de estas edades, lo rompa y haya que comprar otro.

Por otro lado, las flautas, *si se utilizan en grupo, de forma polifónica*, forman un *grupo instrumental* que, aunque de reducida tesitura, es *apto para interpretar música más compleja*.

Por último queda por señalar que, en algunos casos, se *contempla la incorporación de algún instrumento de placas* y que algunas de las melodías de las obras del cuaderno (sobre todos las más graves) pueden ser interpretadas por otros instrumentos (xilófonos, metalófonos, etc.).

Además el *profesor tiene la libertad de cambiar* los elementos musicales de las obras para adaptarlas a su vez, a su gusto o a las necesidades musicales de sus alumnos, enriqueciéndolas y personalizándolas.

FIGURA 4.22: Portada del cuaderno de partituras



**FIGURA 4.23: Introducción del cuaderno de partituras***Introducción para el alumno (del Cuaderno de Partituras).*

*En este cuaderno encontrarás una selección de obras musicales arregladas o compuestas para su interpretación dentro de las clases de Música del Segundo Ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.*

*Las obras han sido elegidas siguiendo las siguientes directrices:*

- *Variedad de estilos musicales.*
- *Apoyo a los temas didácticos de 3.º y 4.º curso de la ESO.*
- *Utilización de instrumentos sencillos. La percusión no ha sido considerada, pero todas estas piezas pueden ser enriquecidas con partes musicales de percusión. De esta manera el resultado final mejorará sensiblemente. Este trabajo será labor del profesor.*
- *Musicalidad de las obras (incluso bajo el punto de vista del alumnado).*

*La flauta con la que vas a interpretar la mayor parte de las obras de este libro se llama «flauta dulce soprano». La familia de las flautas dulces cuenta con otros tipos de flautas de mayor tamaño; los más conocidos y tocados en el ambiente de la Enseñanza Obligatoria son las flautas dulces TENOR y BAJO aunque la SOPRANO es la más utilizada.*

*Las flautas dulces fueron muy utilizadas en otros tiempos y compositores como J. S. Bach o G. F. Haendel escribieron muchas grandes obras para este instrumento. El perfeccionamiento de la «flauta travesera» hizo que las flautas dulces perdieran importancia. Hoy día se utilizan en la música folclórica de algunos países y en la educación musical.*

*Si tienes que comprar una, debes saber que las flautas dulces son de madera, material que les da calidad y dulzura de sonido. Su precio no es muy caro y dentro de ellas las hay de diferentes calidades.*

*Si no puedes conseguir una de madera, deberás conseguir una de las de plástico, que son más baratas pero que ofrecen un sonido mucho más pobre y de menor calidad.*

*Para aprender a tocar bien este instrumento, tienes que seguir las siguientes indicaciones:*

- *Coloca las manos y los dedos tapando los agujeros todo lo natural y relajadamente que puedas. De esta manera te será más fácil tocar y te cansarás menos. En un principio parecerá un poco difícil hacer sonar notas como el «re» o el «do» graves, pero, al cabo de poco tiempo de práctica, lo harás sin ninguna dificultad. En todo caso sigue siempre las indicaciones que te dé tu profesor.*
- *Sopla suavemente, lo más suavemente que puedas. En las notas agudas la potencia del soplo debe ser mayor pero nunca excesiva, ya que podrías deformar la nota (desafinar).*
- *En las notas agudas «re», «mi», «fa», etc., el agujero posterior de la flauta no debe estar totalmente destapado ya que necesitarías soplar con mucha fuerza. Es suficiente con que lo abras un poco.*

*En cuanto a la interpretación de obras en grupo, en las que haya que tocar varias melodías a la vez, debes saber que el secreto para que «salgan bien» (además de saber tu parte perfectamente y seguir las indicaciones del profesor) es el de escuchar a tus compañeros, ya que la «obra musical» no es solamente lo que toca cada uno, sino la unión, en perfecta simbiosis musical, de todas las partes, voces, melodías e instrumentos.*

Listado de obras y ejemplos de obras para una flauta sola. La procedencia de estas obras es variada: la música tradicional española o de otros países, el repertorio clásico, la música moderna...

FIGURA 4.24: Listado de obras para una flauta sola

<b>Melodías</b>	<b>Melodías</b>	
- Don Gato.....	Tradicional infantil.....	Pag 6
- El noi de la mare.....	Tradicional catalana.....	Pag 6
- Cordón de Valencia.....	Tradicional infantil.....	Pag 7
- El valle del Río Rojo.....	Tradicional FE-U.V.....	Pag 7
- El día de los torneos (Romance).....	Tradicional española.....	Pag 7
- La Tarara.....	Tradicional infantil.....	Pag 8
- Marcha (El cascanueces).....	P. I. Tchaikovski.....	Pag 8
- En un mercado persa.....	Kstelbey.....	Pag 8
- La canço del lladre.....	Tradicional catalana.....	Pag 9
- Marcha nupcial.....	R. Wagner.....	Pag 9
- Contrabandeano.....	Dalera.....	Pag 9
<b>Dois flautas</b>	<b>Dois flautas</b>	
- Dis don.....	Tradicional infantil.....	Pag 10
- La carbonerita.....	Tradicional infantil.....	Pag 10
- La reina Berenguela.....	Tradicional infantil.....	Pag 11
- Marcha escocesa (Faborcón).....	Anónimo.....	Pag 11
- La Sinda (Jota).....	Tradicional española.....	Pag 12
- Minué (Clasicismo).....	W. A. Mozart.....	Pag 12
- Noche de Paz (Villancico).....	Morh - Gruber.....	Pag 13
- ¡Arre, borraquito! (Villancico).....	Tradicional andaluza.....	Pag 14
- Blanca Navidad (Villancico).....	Irving Berlin.....	Pag 15
- La canço del lladre.....	Tradicional catalana.....	Pag 15
- Ojos azules.....	Tradicional andina.....	Pag 16
- Carnavalito.....	Tradicional argentina.....	Pag 17
- Los Reyes Magos.....	Ariel Ramirez.....	Pag 18
- Paradas.....	Gaspar Sanz.....	Pag 18
- Minueto (Barroco).....	J. S. Bach.....	Pag 19
- Tres vite (Barroco).....	J. P. Telemann.....	Pag 20
- Badinerie (Barroco).....	J. S. Bach.....	Pag 20
<b>Tres flautas</b>	<b>Tres flautas</b>	
- Campanitas.....	Tradicional infantil.....	Pag 21
- Alfonso XII.....	Tradicional española.....	Pag 22
- A los árboles altos.....	Tradicional española.....	Pag 22
- El carbonero.....	Tradicional española.....	Pag 23
- Canción infantil.....	Tradicional española.....	Pag 24
- Jungle Bella (Villancico).....	Anónimo.....	Pag 25
- Tróvivo.....	Javier Uzquiano.....	Pag 26
- Danza de las hachas (Renacimiento).....	Gaspar Sanz.....	Pag 27
- Calabaça, no se buen amor.....	Anónimo.....	Pag 27
- Canción de cuna.....	J. Bralima.....	Pag 29
- Dona nobis pacem.....	Anónimo.....	Pag 29
- El reloj (Barroco).....	F. J. Haydn.....	Pag 30
- 1º mov. Pequeña Serenata nocturna (Clasicismo).....	W. A. Mozart.....	Pag 31
- Te deum (Barroco).....	M. A. Charpentier.....	Pag 32
- When I was sixty.....	The Beatles.....	Pag 33
- Hey, Jude.....	The Beatles.....	Pag 34
- Canción moderna.....	Gary Geld - Peter Udell.....	Pag 35
- Sealed with a kiss.....	Bobby Winton.....	Pag 36
- Hooked on a feeling.....	Mark James / V. Shepard.....	Pag 37
<b>Cuatro flautas</b>	<b>Cuatro flautas</b>	
- Fray Santiago (Canon).....	Tradicional.....	Pag 39
- Brindis (Canon).....	W. A. Mozart.....	Pag 39
- El Barquito.....	Trad. Infantil.....	Pag 40
- Santa María estrella do días (Edad Media) (Cantiga).....	Alfonso X.....	Pag 41
- ¡Ay, linda amiga! (Renacimiento).....	Anónimo (S. XVI).....	Pag 42
- Valís a cuatro.....	Javier Uzquiano.....	Pag 43

FIGURA 4.25a: Ejemplo de obra para una flauta sola

**Marcha nupcial** R. Wagner / Arr: J. Uzquiano

Flauta ♩ = 100

**La canço del lladre** Tradicional catalana / Arr: J. Uzquiano

Flauta Allegro

**Contranbandeando** Daleria / Arr: Javier Uzquiano

Flauta ♩ = 160



*Ejemplos de obras para dos y tres flautas. La armonización ha de ser más cuidada, por el poco ámbito musical en el que se deben mover las voces o melodías. También hay que tener en cuenta los conocimientos prácticos reales de los alumnos: las partes musicales sencillas (como las segundas y terceras voces de estos ejemplos) permiten la incorporación al grupo de alumnos sin grandes conocimientos musicales.*

FIGURA 4.25b: Ejemplo de obra para dos flautas

**Los Reyes Magos** Ariel Ramirez / Arr: J. Uzquiano

Moderato

Primera

Segunda

**Paradetas** Gaspar Sanz / Arr: J. Uzquiano

Alegre

Flauta I


Flauta II

The image displays a musical score for two flutes. The first section, 'Los Reyes Magos', is in 3/4 time and marked 'Moderato'. It features two staves: 'Primera' (First Flute) and 'Segunda' (Second Flute). The 'Primera' part has a melodic line with eighth and sixteenth notes, while the 'Segunda' part provides a harmonic accompaniment with similar rhythmic patterns. The second section, 'Paradetas', is also in 3/4 time and marked 'Alegre'. It features two staves: 'Flauta I' and 'Flauta II'. The 'Flauta I' part has a more active melodic line with eighth notes and rests, while the 'Flauta II' part provides a simpler accompaniment with quarter notes and rests. Measure numbers 6, 12, and 16 are indicated throughout the score.

FIGURA 4.25c: Ejemplo de obra para tres flautas

**Danza de las hachas**  
Gaspar Sanz / Arr. J. Uzquiano

Flauta 1  
Flauta 2 o metalófono  
Flauta o metalófono




7  
7  
7

15  
15  
15

**Calabaça...**  
Allegro Anónimo S. XVI

primera (Flauta)  
segunda (Flauta)  
tercera (Guitarra, metalófono etc)  
8ª baía



*Ejemplos de obras a cuatro voces. De nuevo la utilización de partes sencillas, con un fuerte carácter rítmico, permite la incorporación de todo el alumnado a la interpretación de la obra. Estas partes, además, pueden ser interpretadas con instrumentos de placa, lo que añade variedad y riqueza tímbrica a la obra.*

FIGURA 4.26: Ejemplo de obra a cuatro voces

**Santa María strela do dia**  
Alfonso X el Sabio / Arr J. Uzquiano

♩. 80

flauta 1ª  
flauta 2ª  
flauta 3ª o xilófono  
flauta 4ª o xilófono

7 *Fine*  
7 *Fine*  
7 *Fine*  
7 *Fine*

15  
15  
15  
15

23  
23  
23  
23

*"Cantiga" era el nombre que recibían en la península Ibérica las canciones profanas de estilo trovadoresco. Las "Cantigas de Santa María" son canciones que narran los milagros de la Virgen María.*

*Ilustración de una cantiga*

FIGURA 4.26 (cont.): Ejemplo de obra a cuatro voces

**El barquito** Trad.infantil / Arr: J Uquilano

♩ 80

The musical score is titled "El barquito" and is arranged for four flutes. It is in 3/4 time with a tempo marking of quarter note = 80. The score is divided into four systems, each with four staves labeled "flauta 1ª", "flauta 2ª", "flauta 3ª", and "flauta 4ª". The first system (measures 1-6) shows the first flute playing a melodic line, while the other three flutes play a simple harmonic accompaniment. The second system (measures 7-12) continues the melodic and harmonic development. The third system (measures 13-18) shows the first flute playing a more complex melodic line, while the other three flutes continue their accompaniment. The fourth system (measures 19-24) concludes the piece with a final cadence. The score is written in treble clef with a key signature of one flat (Bb).

### 4.3. Objetivos del proyecto

#### 4.3.1. Objetivos generales

Investigar las posibilidades reales de creación, de forma continuada, de materiales didácticos *personalizados* para la asignatura de Música en el ámbito de un centro de Enseñanza secundaria.

#### 4.3.2. Objetivos específicos

- *Crear herramientas didácticas de trabajo (discos compactos, arreglos musicales y versiones de obras, Cuadernos Didácticos y Cuadernos de Música...)* aptas para ser utilizadas en las clases de Música.
- Conseguir que tales herramientas didácticas estén *adaptadas o personalizadas al centro de enseñanza* donde se realizan y donde se utilizarán con posterioridad.
- *Incrementar, aunque sea modestamente, el repertorio de obras musicales de ámbito escolar mediante la adaptación de temas musicales* que resulten, además, atractivos para los alumnos.
- Potenciar, *de manera directa*, la práctica instrumental *del Centro* (mediante el incentivo de las grabaciones de los CD y la utilización de los instrumentos construidos).
- *Mejorar la calidad de las interpretaciones* musicales realizadas en el centro, a través de la mayor actividad musical ocasionada como consecuencia del punto anterior.
- *Reforzar los contenidos de otros «bloques de contenido»* en que se articula la asignatura de Música (Lenguaje Musical, la Música en su Desarrollo Histórico, Patrimonio Musical...).
- *Crear trabajos discográficos* (grabaciones) donde quede *reflejada la actividad musical de los diferentes grupos* y el trabajo de los alumnos, padres y profesores implicados, con lo que se consigue, además, *agradables recuerdos musicales de cada curso escolar*.
- *Iniciar a los alumnos* participantes en los secretos de *la grabación musical* multipista, las nuevas técnicas de grabación y tratamiento del sonido.

- *Iniciar a los alumnos* participantes en la construcción musical de instrumentos y profundizar en sus técnicas de construcción y en los conceptos musicales en que se fundamentan.
- *Ayudar a la integración* y fomentar *la cohesión* entre grupos de alumnos pertenecientes a cursos y edades diferentes a través de la realización conjunta y continuada de las grabaciones musicales.
- *Ayudar a la cohesión entre los diferentes estamentos del centro* (alumnos, padres, profesores y personal administrativo) mediante la realización de proyectos comunes con objetivos y actividades compartidas.

#### **4.4. Ciclo o nivel para el que se ha preparado el proyecto**

Al impartirse la asignatura de Música de forma obligatoria en los cursos 2.º y 3.º de la ESO, *las obras elegidas en las grabaciones, la metodología y la dinámica* de trabajo desarrolladas en las demás actividades *han sido pensadas esencialmente para alumnos de estos grupos.*

*Por lo que respecta a los trabajos de grabación musical* y dado que el espíritu de esta actividad ha sido crear un marco musical donde pudieran integrarse y colaborar todos los estamentos del centro, *la participación ha estado abierta a los alumnos de 4.º de ESO, 1.º de Bachillerato, padres, profesores y personal subalterno.*

#### **4.5. Metodología**

*En el caso de los trabajos desarrollados por alumnos* como es la construcción de instrumentos y en lo que se refiere a la grabación de los discos compactos, *la metodología* que subyace se basa en una concepción *constructivista* del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde *los nuevos contenidos que se pretende conseguir se basan en otros o en experiencias* previamente obtenidas. De esta manera se consigue una mejor asimilación y *se asegura un aprendizaje eficaz.*

*En lo que se refiere a la elaboración de los CD, ésta se ha basado en la práctica musical colectiva y ha fomentado la coordinación, colaboración y participación.* Estas labores son habituales en las clases de Música y es el resultado de ellas lo que se ha reflejado en los discos.

En cualquier caso la metodología desarrollada durante esta práctica musical *ha sido abierta, participativa e integradora*, con especial atención a la diversidad del alumnado y a los diferentes grupos, a sus posibilidades y conocimientos.

En este sentido la participación en el proyecto ha estado abierta a todos quienes quisieran participar, tanto alumnos (de todas las edades y niveles) como profesores, antiguos alumnos, madres o padres, y se ha procurado que todos los participantes en las grabaciones tuviesen una parte musical adecuada a sus habilidades concretas.

#### **4.6. Secuencialización de las actividades**

Este proyecto está compuesto de cuatro actividades diferentes (como aparecen descritas en el epígrafe 4.2) por lo que en cada curso se ha desarrollado *la actividad que se ha considerado más conveniente.*

Hay que tener en cuenta que en casi todas estas actividades *se requería la colaboración del alumnado* y que, *al tratarse de actividades extra-curriculares y voluntarias*, la necesidad de compaginar horarios e intereses, muchas veces fuera del horario escolar, nos ha llevado a realizar un gran esfuerzo conjunto.

En *las ocasiones en que se ha repetido la misma actividad* varios cursos seguidos se ha *tenido en cuenta los deseos de los alumnos* y las opiniones de otras personas relacionadas e interesadas en el proyecto como la Dirección del centro, los compañeros del Seminario...

La actividad *que más participación y entusiasmo ha despertado* ha sido *la grabación de los CD*, ya que una buena parte del alumnado del instituto, además de padres, madres y profesores, eran los protagonistas.

Cabe decir *también que atrás han quedado otras actividades no acabadas* o que no han dado los frutos esperados y, por tanto, no han estado contempladas en este proyecto. No obstante todas ellas han participado del espíritu del mismo y puede que en un futuro sean llevadas a cabo de forma eficaz.

#### 4.6.1. Actividades del curso de 2000-2001

1. Grabación del disco compacto: *La música en el IES Figueras Pacheco. Curso 2000-2001.*
2. Construcción de *instrumentos musicales* por alumnos de 4.º curso de la ESO.



#### 4.6.2. Actividades del curso de 2001-2002

1. Grabación del disco compacto: *La música en el IES Figueras Pacheco. Curso 2001-2002.*
2. Realización del *Cuaderno Didáctico* del CD de este curso.



#### 4.6.3. Actividades del curso de 2002-2003

Grabación del disco compacto *doble*: *La música en el IES Figueras Pacheco. Curso 2002-2003.*



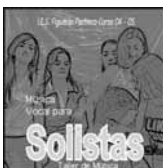
#### 4.6.4. Actividades del curso de 2003-2004

1. Grabación de dos discos compactos: *La música en el IES Figueras-Pacheco. Curso 2003-2004* y «*Ellas*»: *Música vocal del IES Figueras Pacheco.*
2. Construcción de *instrumentos musicales* por los alumnos de 4.º curso.



#### 4.6.5. Actividades del curso de 2004-2005

1. Grabación de dos discos compactos: *La música en el IES Figueras Pacheco. Curso 2004-2005* y «*Solistas*» *Taller de Música curso 2004-2005.*
2. Realización del *Cuaderno de Música para Secundaria.*





## 4.7. Evaluación de las actividades del proyecto

### 4.7.1. Aspectos positivos

El proyecto ha constituido una gran actividad musical en la que *han participado* durante cinco cursos *un gran número de alumnos y algunos profesores y padres*. Tan sólo se puede conseguir una idea aproximada *del número de personas* implicadas en estas actividades *considerando el número de cursos que han trabajado en cada actividad* (en lo que a las grabaciones de los discos compactos se refiere, entre 100 y 150 en cada caso).

A pesar de los muchos problemas, *ya se ha cumplido una buena parte de los objetivos marcados en el proyecto:*

- *La práctica musical y la calidad de las interpretaciones han crecido* sensiblemente entre los alumnos participantes e incluso entre los de los cursos de 2.º, 3.º y 4.º de la ESO en general, debido al incentivo de la grabación musical.
- Los alumnos y el resto de *personas participantes en la actividad han establecido entre sí lazos emocionales más fuertes* como consecuencia del trato, esfuerzo conjunto y colaboración en la interpretación de las obras.
- Los discos compactos conseguidos son *un agradable recuerdo* que recogen el panorama musical de cada curso escolar.
- *Se ha creado una respetable cantidad de versiones y adaptaciones de obras* para la práctica escolar totalmente aptas para ser utilizadas en años venideros.
- *Los CD creados sirven de ejemplo musical en las aulas* ilustrando los temas que se han de aprender. También sirven de ejemplo para los nuevos alumnos de las clases de Música ya que *constituyen una referencia obligada*.
- *El Cuaderno de Música para Secundaria se está utilizando en algunas clases como libro de obras musicales oficioso*, al no estar editado tal y como obliga la ley.
- *Algunos temas de los discos se han grabado utilizando instrumentos construidos por los alumnos (Ojos azules, curso de 2003-2004)*.

#### 4.7.2. Aspectos menos gratificantes y problemáticos

- *Las grabaciones.* Las clases no son los lugares más idóneos para la grabación de obras musicales. El cemento, las viguetas, los cristales y las pizarras no son los elementos más apropiados para conseguir las condiciones acústicas favorables.
- *La financiación.* Ha sido muy poco el dinero empleado. Seguramente con mayores aportaciones económicas el resultado habría sido mejor en la apariencia de los trabajos y en su nivel de calidad. Una mayor financiación permitiría también reducir a niveles adecuados el trabajo realizado por el profesor a cargo del proyecto.
- *La motivación del alumnado.* En el proyecto participaron muchos alumnos, pero no todos llegaron hasta el final. Muchos de ellos se desencantaron o simplemente no aguantaron el ritmo de trabajo.

#### 4.8. Posibilidades de repetición y de generalización del proyecto

Las posibilidades de repetición de estas actividades son altísimas. De hecho en el curso pasado, 2005-2006, se realizó, una vez más, la actividad de construcción de instrumentos musicales y se grabó otro disco compacto con la actividad del Taller de Música, y en el presente curso 2006-2007 se está investigando la posibilidad de incorporar, en las clases y después en la grabación del CD, obras musicales ejecutadas con instrumentos no específicos, o sea, con objetos cotidianos utilizados para hacer música.

De alguna forma, en lo que a las grabaciones se refiere, se está intentando crear una continuidad en la actividad a lo largo de los años.

Por lo que se refiere a la creación de arreglos y adaptaciones musicales, ocurre que cada grupo de alumnos en cada curso requiere algún tema nuevo, o más moderno, o más de su gusto o más a la moda. Por tanto esta labor no se puede dejar de hacer nunca.

Por lo que respecta a la generalización de estas actividades, creo que no se puede hacer por imposición, a través de ordenamientos docentes o lanzamientos editoriales.

La belleza *de este tipo de proyectos* reside en que *son tremendamente personales* ya que tienen características propias y distintivas dependiendo del centro en que se realicen.

El centro, los realizadores del proyecto y, sobre todo, el alumnado harían que en cada caso resultase diferente.

Lo que *sí se podría hacer extensivo a otros cursos y centros escolares sería el aprovechamiento didáctico de los discos compactos y sobre todo del Cuaderno de Partituras para Secundaria* ya que son colecciones de obras musicales *que han sido probadas* en el Instituto Figueras Pacheco demostrando ser útiles y prácticas.

**APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS,  
METODOLOGÍAS Y MEDIOS TECNOLÓGICOS  
A LA RESOLUCIÓN INNOVADORA  
DE PROBLEMAS Y SITUACIONES  
EN DISTINTOS ÁMBITOS  
PERSONALES O SOCIALES**



**PREMIADO**

5

**PRÁCTICAS CONJUNTAS CIS**

**José Luis HERREROS HÓDAR**

**Carlos MEDINA DE LA MAZA**

**Yolanda PÉREZ RÍO**

*IES Puerta Bonita (Madrid)*



## 5.1. Introducción

### 5.1.1. El centro

El IES Puerta Bonita se funda en octubre de 1990, instalándose en un antiguo edificio de la Comunidad de Madrid, como centro de formación técnico-profesional, siendo desde su origen un centro de formación profesional específico y especializado en las profesiones técnicas de los Medios de Comunicación.

Durante los primeros cinco años imparte la reforma experimental, los llamados entonces módulos profesionales: Electrónica, Imagen y Sonido y Artes Gráficas y, desde 1995, se imparten en sus instalaciones, prácticamente, todos los ciclos de grado medio y superior de las Familias Profesionales de Comunicación, Imagen y Sonido y de Artes Gráficas.

Actualmente los alumnos matriculados en cursos reglados anualmente suman unos seiscientos alumnos y cuenta con unos cincuenta profesores.

La titularidad desde su fundación corresponde a la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y desde el inicio ha sido centro piloto de experimentación y su trabajo se desarrolla con un modelo propio de centro que se concreta en las siguientes estrategias:

- *Centro integrado de formación profesional. Unión de los tres subsistemas de Formación Profesional*

El centro ha desarrollado mediante convenios generales o particulares acciones de formación profesional con distintas empresas e instituciones, que nos han procurado, entre otras cosas, recursos y equipamiento para el propio centro y que repercuten en la formación reglada.



- *Centro docente más centro de producción. Estructura y organización del centro, tanto para la docencia como para la producción real*

El centro estructuró los espacios y la disposición de las instalaciones para que se asemejara lo más posible a los centros productivos empresariales, de tal manera que la disposición del mismo no responde a la concepción tradicional de talleres y aulas donde tienen cabida 30 alumnos. Los talleres del centro responden a una filosofía de simulación de condiciones reales de producción.

El centro tiene, además de sus actividades docentes, otras de producción llevando a los alumnos una filosofía de trabajo muy incardinada con el mundo productivo real.

- *Profesor especialista desdoblado las prácticas. Potencia la parte práctica de los currículos profesionales, mediante el desdoble de las prácticas o talleres de los alumnos, con la presencia de dos profesores: uno de ellos de la carrera docente y otro como experto del mundo laboral*

El profesor experto es un profesional en activo del mundo profesional y es contratado para las clases prácticas aportando:

- Conexión con el mundo laboral real.
  - Conexión implícita entre centro de formación-empresa.
  - Asesoramiento en materias curriculares de equipos y configuración de instalaciones.
  - Formación permanente del profesor —docente de carrera.
- *Conexión centro formativo-empresa. Potencia la relación con las empresas y agentes sociales de los sectores afines*

El centro mantiene una relación muy estrecha con las empresas del sector, no en vano este centro ha sido pionero en la realización del módulo de Formación en centros de trabajo (FCT) desde hace años; sumamos actualmente más de cien convenios de colaboración con empresas del sector pero también mediante otras acciones:

- Contratación de profesores expertos —trabajadores en activo de las empresas del sector.
- Colaboración en foros y conferencias organizados por las federaciones correspondientes de los sindicatos.

- Organización de las Jornadas de Arte y Comunicación COMUNICARTE (10 días anuales tras el período lectivo donde las empresas del sector y otros agentes, mediante seminarios, foros, conferencias y demostraciones, se relacionan con profesores, alumnos, ex alumnos e interesados por estos campos de la comunicación en general).

### 5.1.2. Prácticas conjuntas CIS

Consisten en la creación de una estructura de producción audiovisual que *replica la de una empresa de producción de mediano tamaño* y en la que los alumnos de los ciclos de Realización, Imagen y Producción asumen tareas y responsabilidades específicas del perfil profesional para el que capacita su ciclo, con criterios de división del trabajo estrictamente profesionales.

Los alumnos de los tres ciclos realizan las prácticas simultáneamente, trabajando en *equipos multidisciplinares*, en los mismos espacios y talleres y compartiendo una tarea común, aunque asumiendo, en cada caso, los puestos dentro del equipo que encajan dentro de su perfil profesional.

El diseño del Proyecto de Prácticas Conjuntas CIS nace como respuesta a las dos grandes demandas del mundo laboral respecto a los titulados en los Ciclos de Grado Superior de Comunicación, Imagen y Sonido (CIS):

- competencia técnica y
- capacidad de integración en equipos multidisciplinares de producción audiovisual.

Siendo trascendente la destreza técnica y el conocimiento de las rutinas de trabajo, la producción audiovisual es una actividad regida por las lógicas de *trabajo en equipo* y quizá sea éste, desde el punto de vista de la gestión de Recursos Humanos, uno de sus aspectos más relevantes.

No es exagerado afirmar que la capacidad para integrarse y alcanzar eficiencia dentro un grupo de trabajo determina las *posibilidades de éxito* de nuestros titulados en el ámbito profesional y debe ser, por tanto, uno de los objetivos principales de los Ciclos de Grado Superior CIS.

La Producción Audiovisual se caracteriza también por una extrema división del trabajo y por la existencia de departamentos profesionales altamente especializados y con estructuras muy jerarquizadas.

En cada uno de estos departamentos coexiste una fuerte dependencia del trabajo en equipo junto a la necesidad de establecer relaciones de colaboración con los otros departamentos. Corresponde a las áreas de Dirección, Realización y Producción, tareas de coordinación con el resto de los departamentos (explotación, dirección artística, redacción...).

El currículo de los ciclos CIS no puede ignorar aspectos tan relevantes de la realidad laboral y, en la medida de las posibilidades del entorno educativo, debe orientar sus actividades hacia la consecución de las destrezas que permitan un acceso fluido de los alumnos al mercado de trabajo.

En el momento de diseñar la programación del curso es necesario generar actividades que permitan *alcanzar las capacidades terminales* expresadas en los currículos. Algunas se refieren al ámbito del conocimiento o a la adquisición de destrezas de tipos técnico. Sin embargo hay otras que resultan más difíciles de objetivar. Son las que tienen que ver con la adquisición de «actitudes».

Mientras que los conocimientos y destrezas técnicas pueden ser entrenados y evaluados mediante pruebas objetivas, la *generación de actitudes* es un proceso más lento y que requiere experiencias de mayor intensidad.

La vivencia de experiencias concretas se convierte, por tanto, en un aliado de valor incalculable para la generación de actitudes.

El conocimiento de los objetivos y dificultades de otros especialistas, la motivación de los miembros del propio equipo para la consecución de fines comunes, la negociación y el intercambio como herramientas de colaboración con otros departamentos, la empatía con superiores, con subordinados y con iguales... son algunas de las «habilidades sociales» que deben desarrollar nuestros alumnos y que resulta utópico confiar en exclusiva a la retórica de una clase magistral. La experiencia se convierte en el principal activo para su desarrollo.

La experiencia en el ámbito controlado del centro educativo debe preparar a los alumnos para una *integración* sin fricciones en el

*mundo del trabajo* y se constituye en un bagaje de conocimiento, difícil de expresar en un cuestionario pero que constituye uno de los principales activos del alumno en su carrera profesional.

## 5.2. Objetivos

1. *Formar actitudes.* El objetivo principal de las prácticas conjuntas CIS es el de formar, junto a las destrezas y conocimientos expresados en los reales decretos, actitudes que lleven al éxito en la integración en equipos de Producción Audiovisual.

Se trata de actitudes que imprimen el carácter profesional como la autonomía, la responsabilidad y la capacidad de trabajo en equipo, capacidad no sólo de integración en un equipo, sino de realizar aportaciones valiosas al grupo.

Se dice que, cuando un equipo funciona bien, el valor como grupo supera la suma de los valores individuales de los que lo componen.

Pues bien, éste es el gran objetivo de las prácticas conjuntas CIS: *generar la capacidad de realizar aportaciones al grupo que eleven su rendimiento por encima de los valores aislados de sus individualidades.*

Esta capacidad, independientemente del perfil específico del alumno, es la que tiene una influencia mayor en el éxito de la carrera profesional de un trabajador del audiovisual.

*Aprender practicando.* Las prácticas conjuntas desarrollan una de las bases del Proyecto Educativo del IES Puerta Bonita. Los alumnos realizan proyectos a lo largo del curso en los que intercambiarán diferentes funciones propias de los ciclos en los que están inmersos, para aprender así su futura labor en el mundo profesional.

Se desarrollan actividades durante las prácticas para que los alumnos de los tres ciclos adquieran las rutinas profesionales y el manejo de equipamiento, siempre en relación directa con los módulos que integran las prácticas:

- Imagen audiovisual: cámaras, control de iluminación y control de imagen.
- Realización en televisión: realizadores, ayudante de realización, mezclador, editor, grafista...

- Producción de televisión: productores y ayudantes de producción.

La figura del *profesor especialista*, profesional de la empresa audiovisual que imparte las horas prácticas junto con el profesor titular, supone una importante apuesta por acercar la realidad laboral a los alumnos. Son profesionales que pueden aportar a los alumnos su experiencia diaria en el mundo de la televisión.

2. Las prácticas conjuntas persiguen también otro tipo de objetivos instrumentales a tres niveles:

- *Individual*. Que tienen que ver con tareas concretas y con responsabilidades asignadas a cada alumno. Estos *objetivos personales* son importantes porque permiten objetivar el trabajo individual de cada alumno.
- *De grupo*. Que son, básicamente, la *obtención de los productos audiovisuales* encargados y que se alcanzan cuando cada individuo ha conseguido sus objetivos individuales.
- *De empresa*. Que consisten en la *obtención de un producto audiovisual único*, realizado a partir de los programas que hacen cada uno de los grupos.

FIGURA 5.1: Lectura de guión y ensayo técnico



### 5.3. Metodología

La metodología de las prácticas conjuntas va encaminada a favorecer la acumulación de experiencias de producción real y a la generación de situaciones y actividades que repliquen las *lógicas de funcionamiento del mundo laboral*, no sólo en los aspectos estrictamente técnicos y de organización del trabajo, sino, sobre todo, en la combinación de éstos con otros de índole emocional, de asunción de roles de liderazgo, de relaciones en una estructura jerarquizada, de colaboración con iguales, superiores y subordinados y de desempeño de responsabilidades concretas en una estructura con fines colectivos.

La *metodología de trabajo* es dotar de «realismo» a la realización de prácticas. Este realismo viene de la mano de los siguientes elementos:

- a) *Planificación exhaustiva* realizada con anterioridad al comienzo del curso y en la que se genera una estructura de producción bien definida que conforma un marco en el que hay que dar forma a los contenidos, pero que tiene unos plazos de ejecución y objetivos generales de producción ya marcados.
- b) Programación de *objetivos instrumentales* engarzados en una cadena en la cual las contribuciones en paralelo de cada unidad de producción va conformando un todo colectivo.
- c) Realización de los programas con *filosofía de directo*, y con *audiencia real*, lo que constituye un elemento de evaluación externa simultáneo a la culminación del trabajo y que genera tensiones que emulan a las que se afrontan en el mundo de la televisión comercial.
- d) *Análisis de resultados* realizado a dos niveles, uno inmediato, al acabar cada programa y que permite hacer valoraciones sobre la coordinación de equipos, flujos de comunicación y toma de decisiones, y otro, más reflexivo, y realizado al final de cada ciclo de 12 programas en el que es posible hacer análisis de asimilación de rutinas productivas, depuración de procedimientos y valoración de la evolución de los equipos de trabajo.

La necesidad de «realismo» en el diseño de las prácticas conjuntas viene motivada, sobre todo, por la inminente incorporación de los alumnos al mercado de trabajo y por la conveniencia de haber generado cierta capacidad de control de las emociones y las relaciones en un entorno sometido, habitualmente, a tensiones.

Estos problemas son consecuencia, en algunas ocasiones, de los altos presupuestos involucrados en la producción audiovisual, de la falta de medios en otras y, frecuentemente, de la urgencia por la entrega del producto o, incluso, por su emisión en directo.

La organización de prácticas conjuntas está encaminada a que las tareas desempeñadas por los alumnos estén acordes con la formación y preparación teórica específica de cada ciclo, lo que facilita además la incorporación a un grupo de trabajo, *potenciando la coordinación* con otros profesionales que será ineludible en su inminente incorporación laboral.

En este sentido se pone un énfasis especial en potenciar la actitud de colaboración, tan necesaria para el trabajo en grupo y se valorarán especialmente los esfuerzos encaminados a mejorar la cohesión interna de los grupos, la asunción de *roles positivos* dentro del equipo y la capacidad de anteponer *la misión* a las preferencias y deseos personales y a los propios gustos y simpatías. Esto, que sin duda representa renuncias, a veces importantes, resulta imprescindible en esa permanente negociación y búsqueda de equilibrios que supone el trabajo en equipo.

En las prácticas conjuntas CIS no se eluden los problemas de relación sino que se aprende a gestionarlos como una variable más del trabajo.

La producción en condiciones de *tensión controlable*, y la posibilidad de revisión y análisis de los comportamientos propios y ajenos, se convierte en una herramienta valiosa no ya de aprendizaje, sino de puesta a punto de un sistema de respuesta ante situaciones que, en condiciones normales, tienden a desbordar a los neófitos.

En la empresa, como en la vida en general, nos vemos obligados a tomar *decisiones en tiempo real*.

La falta de experiencia incrementa el número de decisiones erróneas.

La toma de decisiones en situaciones con interferencia, es decir, sometido a tensiones derivadas de la urgencia o de la precariedad de medios, incrementa aún más el número de errores.

Es importante para nuestros titulados tener la formación técnica y teórica que les permita encontrar las soluciones idóneas a los problemas profesionales que se les planteen, pero es al menos igual de importante el ser capaz de encontrar esas mismas soluciones en el ambiente real donde su desarrollo profesional les va a pedir que las encuentren, es decir, en medio de las tensiones de tipo material y de relación en que las toman los profesionales.

*Generar la autoconfianza* suficiente para la toma de decisiones sin dejarse avasallar por la hostilidad del entorno es el objetivo último que persigue nuestro proyecto.

Recurrimos, para a ello a:

- Replicar las lógicas de funcionamiento de las empresas de producción audiovisual.
- Asignar objetivos colectivos e individuales.
- Distribuir responsabilidades atendiendo a los perfiles específicos de cada ciclo y a los criterios de división del trabajo del mundo profesional.

**FIGURA 5.2: Preparación de entrevistas y posiciones de cámara**





La realización de prácticas conjuntas abre la posibilidad a incluir como parte del currículo algunos conceptos un tanto abstractos y con evidentes dificultades a la hora de convertirlos en procedimientos como, por ejemplo, «relación entre especialistas» y la interacción entre «departamentos» como un factor de mejora relevante de la calidad de la formación.

#### 5.4. Fechas

Las prácticas conjuntas se desarrollan durante el *segundo curso* de los *Ciclos Formativos de Grado Superior* de Imagen, Producción de Audiovisuales, Radio y Espectáculos y Realización de Audiovisuales y Espectáculos.

El segundo curso se divide en dos trimestres, por lo que las fechas de realización de las prácticas conjuntas van desde el 15 de septiembre a la mitad del mes de marzo.

FIGURA 5.3: Gestión de producción



#### 5.5. Desarrollo y resultados

Las prácticas conjuntas tienen como objetivo concreto la producción de dos temporadas del programa *Carabanshow* y el desarrollo de 12 tramas de una teleserie.

Cada temporada del *Carabanshow* consta de 12 programas. Cada uno de ellos se realiza en directo en el estudio de televisión con técnica multicámara.

Cada programa contiene, al menos, tres piezas (reportajes) grabados con anterioridad con técnica monocámara.

Desde el punto de vista temporal se distinguen tres etapas diferenciadas:

- *Proyecto 0.* Fase de *toma de contacto* y asimilación de rutinas productivas. Durante este período se realizan prácticas en plató sin presión de entrega de producto. El objetivo es que cada alumno pase por cada puesto y que conozca sus tareas específicas.
- *Proyecto 1.* Se realizan los *12 primeros programas* del *Carabanshow* en estudio. Estos programas ya han sido desarrollados totalmente por los grupos de alumnos aunque las temáticas de los programas estaban predeterminadas.
- *Proyecto 2.* Se realizan los *12 últimos programas* del *Carabanshow* en estudio. Estos programas han sido desarrollados al 100% por los grupos.

### 5.5.1. Organización de la producción

Los alumnos se distribuyen en tres grupos equilibrados en cuanto a número de alumnos de Imagen, Producción y Realización.

Cada uno de estos grupos recibe la asignación de una serie de programas pertenecientes al proyecto 1 y al 2.

Cada grupo organiza la producción de las piezas (reportajes) necesarias para cada programa, de modo que en el día previsto para la realización en directo las piezas ya estén montadas.

Los tres grupos se coordinan para decidir la estructura, escenografía y temática de cada proyecto y realizan juntos la selección de presentadores.

A partir de ahí cada alumno recibe responsabilidades individualizadas y congruentes con su perfil profesional.

Así, para la producción de las piezas:

- Los alumnos de *Producción* se encargan de las localizaciones, gestión de permisos de grabación y la búsqueda y citación de entrevistados.

- Los alumnos de *Realización* desarrollan el contenido de la pieza y planifican y dirigen la grabación y el montaje.
- Los alumnos de *Imagen* realizan la iluminación y grabación de la pieza.

Para la producción de piezas los alumnos se agrupan en unidades de producción.

Para la realización de los programas en plató, se lleva a cabo también una distribución de responsabilidades individualizada y rotatoria.

La idea es que los alumnos tengan una responsabilidad concreta dentro del equipo en cada programa y que vayan pasando por los distintos puestos que hay en un equipo de producción.

- Los alumnos de *Producción* asumen la tarea de coordinación de los medios técnicos y humanos, por un lado, y la gestión de los elementos específicos de cada programa (invitados, atrezzo, escenografía...), por otro.
- Los alumnos de *Realización* planifican y dirigen la grabación y se encargan de la puesta en escena del programa. Asumen los puestos de director, realizador, mezclador y operador VTR.
- Los alumnos de *Imagen* planifican y realizan la iluminación del estudio, se encargan de la operación de las cámaras y maquinaria de estudio, y se responsabilizan del control de imagen.

### 5.5.2. Organización de la teleserie

Se asigna la realización de la teleserie a dos unidades de producción de cada grupo.

Simultáneamente a la fase de planificación de los programas y a la producción de las piezas, se realiza el desarrollo de la teleserie.

En una primera etapa todo el grupo toma decisiones consensuadamente respecto a la temática y los personajes y, posteriormente, se realiza una distribución de tareas concretas que se podrían resumir del siguiente modo:

- Los alumnos de *Producción* coordinan y gestionan los medios técnicos y humanos, convocan *castings*, gestionan el atrezzo y

la escenografía y consiguen permisos de grabación para las distintas localizaciones.

- Los alumnos de *Realización* escriben los guiones y planifican y dirigen las grabaciones y se encargan de la puesta en escena y el montaje de los capítulos.
- Los alumnos de *Imagen* diseñan la iluminación y el *look* de la serie y se encargan físicamente de los medios técnicos y la captación de imagen.

### 5.5.3. Producción simultánea

La producción de los programas, piezas y teleserie se realiza simultáneamente.

Se hace una distribución de talleres distinguiendo tres actividades principales asociadas a equipo técnico e instalaciones. Cada grupo asume semanalmente una actividad:

- *Estudio de televisión*. Para la grabación de los programas del *Carabanshow*.
- *Grabación ENG*. Para la grabación de las piezas (reportajes) y las tramas de la teleserie. Estas grabaciones se realizan en los

FIGURA 5.4: Control de realización e imagen



exteriores del centro, o en localizaciones concretas que han gestionado los alumnos de Producción.

- *Edición de vídeo.* Para el montaje y finalización de las piezas, las tramas de teleserie y los programas de televisión.

Se engarza la producción de los programas con un pequeño desfase que permita que los tres grupos estén en distintas fases de producción en un momento dado, con lo que se consigue una optimización de los recursos técnicos y humanos.

## **5.6. Criterios y procedimientos de evaluación**

### **5.6.1. Evaluación de los alumnos y evaluación de las prácticas**

Existen dos necesidades básicas de evaluación: Una de los alumnos, como destinatarios del esfuerzo organizativo que representan las prácticas conjuntas y otra del proceso mismo, que permita detectar las posibles disfunciones que ocurran y de cuyo análisis surgirán las posibilidades de mejora del proyecto.

### **5.6.2. Evaluación de los alumnos a dos niveles: individual y colectivo**

Dentro de la filosofía general del proyecto de generar una identidad de grupo y un espíritu de equipo, surge la necesidad de la evaluación, por un lado, la consecución de los objetivos colectivos y, por otro, los objetivos individuales.

En buena lógica, en una situación ideal, los logros individuales deben generar el éxito del grupo.

En la práctica real observamos que hay una amplia gama de situaciones posibles en las que pueden existir divergencias entre el éxito personal y el del equipo.

Por otra parte, la necesidad de tener control individual del trabajo diario de cada alumno en una situación de gran complejidad organizativa en la que se realizan trabajos simultáneos en localizaciones distintas obliga a desarrollar una estrategia de sistematización de la evaluación personal y de grupo.

### 5.6.2.1. Evaluación individualizada

1. *Actividad diaria.* Cada alumno rellena cada día un «Parte de actividad» en el que se recoge información sobre el programa, pieza o trama de teleserie en la que se ha trabajado, el puesto desempeñado y las incidencias que se han producido. Este documento se entrega a diario al final de la clase y se completa con las anotaciones y evaluación, tanto actitudinal, como de competencia técnica, al profesor encargado de supervisar el área en la que ha trabajado el alumno. Posteriormente se archiva.

Este procedimiento permite recolectar información a diario de cada alumno y desde los puntos de vista tanto del profesor titular como del especialista. Esta información resulta especialmente valiosa por cuanto permite valorar la evolución, sobre todo, en la actitud del alumno hacia el trabajo.

Muchos de los procesos de producción son tan dilatados en el tiempo e involucran aportaciones de tanta gente que hacer una valoración exclusivamente vinculada al resultado final puede ser poco objetiva desde el punto de vista de cada alumno en concreto.

2. *Trabajos individuales escritos.* Cada profesor titular del módulo asigna una serie de responsabilidades a cada alumno que se evalúan a la entrega de los trabajos, los cuales van desde los guiones o documentación de realización que se pide a los alumnos de Realización, hasta las memorias de iluminación que se pide a los de Imagen.
3. *Trabajos prácticos.* Sobre el trabajo terminado, cada profesor titular de módulo realiza un visionado que le permite evaluar el trabajo realizado por sus alumnos con responsabilidad individual a través del resultado de cada práctica.

### 5.6.2.2. Evaluación colectiva

La importancia de la evaluación individualizada viene marcada por la necesidad de obtener una calificación justa para cada alumno.

Sin embargo, la evaluación del funcionamiento colectivo, menos importante desde el punto de vista numérico, resulta fundamental

dentro de un proceso de aprendizaje que pretende, sobre todo, generar actitudes.

1. *Visionados diarios*. Al finalizar cada programa en el estudio, se realiza un visionado con todos los miembros del equipo y los actores. En este visionado se analiza no sólo el resultado obtenido, sino, sobre todo, el desarrollo de la práctica a lo largo de todo el día.

Se analizan los procesos, en ocasiones, a partir de los resultados obtenidos y de las disfunciones detectadas. ¿Por qué tal cosa no salió como estaba planificada? ¿En qué momento del proceso dejamos de tener opciones de éxito? ¿Por qué cosas aparentemente sencillas salen mal? ¿Cómo tenemos que comunicarnos para poder superar determinadas dificultades?

Esta sesión de análisis, cuando todavía nos empapa el sudor de la práctica recién terminada, se convierte en el instrumento fundamental de aclaración de procedimientos, asimilación de rutinas y, en definitiva, posibilita la detección de los escollos que nos asaltan en el desarrollo de una actividad compleja como la producción de televisión.

2. *Visionados de fin de proyecto*. Después de cada ciclo completo de trabajo se realiza un visionado conjunto de una selección de los programas de los tres grupos y se analizan en conjunto.

Estos visionados cumplen una doble función:

- Permiten observar la evolución de los distintos grupos y, por tanto, fortalecen la autoestima personal.
- Permiten comparar el trabajo propio con el de los otros grupos, lo que constituye a la vez un estímulo y permite fortalecer la identidad de grupo.

A través de estos visionados se establecen referencias y estándares de calidad que permiten clarificar objetivos y, en general, mejorar los resultados de los programas realizados a posteriori.

### 5.6.3. Evaluación del proceso

Al final de cada rotación de los grupos de trabajo por las prácticas del plató de televisión, se realizan dos sistemas de valoración e intercambio entre los alumnos y el profesorado:

1. *Encuesta anónima* en la que se pregunta al alumno sobre el funcionamiento de las prácticas.
2. *Puesta en común* en el aula teórica entre los alumnos y el profesor titular para conocer la dinámica de trabajo en equipo, las dificultades y las sugerencias en la organización y coordinación de las prácticas conjuntas.

Esto, en conjunto con los visionados diarios y los de final de proyecto, permite la existencia de un *feedback* que contribuye a depurar el proceso enseñanza-aprendizaje, a mejorar todos los aspectos relativos al flujo de información entre departamentos y al acompasamiento de los ritmos de producción.

Además, el equipo docente, profesores titulares y especialistas, celebra reuniones de coordinación periódica en las que se analizan las prácticas realizadas y se hacen las propuestas de mejora que permiten afinar los procedimientos.

### 5.7. Posibilidades de generalización del trabajo

La organización de las Prácticas Conjuntas CIS entre tres módulos de diferentes ciclos formativos de una misma familia profesional es la respuesta a una necesidad formativa de cara a la inserción laboral de los alumnos: replicar el mundo laboral, una mediana empresa de producción audiovisual, en el centro académico.

Esta necesidad se puede dar en otros ámbitos:

- *Centros de formación con las mismas enseñanzas.* No es necesario que estos centros tengan los tres ciclos formativos que integran las prácticas conjuntas CIS. La organización de las prácticas puede ser variable si existe o no el Ciclo de Producción, Realización o Imagen. Con dos de estos ciclos es suficiente para poder organizar las prácticas, aunque, en este caso, algunos alumnos deben asumir un perfil que no es propiamente suyo. Esto también puede suponer un enriquecimiento de su bagaje profesional.
- *Centros de formación con Ciclos Formativos de Grado Superior de otras familias profesionales.* La simulación del mundo laboral es



una necesidad común en otras enseñanzas profesionales. Evidentemente, el manual de trabajo de las Prácticas Conjuntas CIS no sería aplicable pero sí la filosofía que lo impregna: *trabajo en equipo, toma de decisiones, asunción de responsabilidades, conocimiento directo del proceso productivo o importancia de los objetivos globales no sólo individuales.*

FIGURA 5.5: Programa en directo: plató de televisión



# Índice de cuadros y esquemas

CUADRO 3.1:	Los 85 temas entregados a os alumnos .....	100
CUADRO 3.2:	Método de trabajo y tiempo empleado: material entregado a los alumnos .....	108
CUADRO 3.3:	Exposición y recogida de la información: material entregado a los alumnos .....	110
CUADRO 3.4:	Elaboración del calendario del año 2006: material entregado a los alumnos .....	112
CUADRO 3.5:	Encabezamiento y fondos de cada mes del calendario .....	113
CUADRO 3.6:	Cuestionario de evaluación para alumnos participantes en el trabajo .....	123
CUADRO 3.7:	Evaluación realizada a diferentes cursos de ESO del IES África .....	127
CUADRO 3.8:	Materiales utilizados .....	130
ESQUEMA 1.1:	Plan de trabajo .....	28
ESQUEMA 2.1:	Modelo de trabajo hipotético-deductivo .....	58
ESQUEMA 2.2:	Características del proceso de investigación seguido ....	58
ESQUEMA 2.3:	Fases, lugares y desarrollo de la investigación .....	60
ESQUEMA 2.4:	Tipología y procedencia de las fuentes documentales ..	61



# Índice de figuras y gráficos

FIGURA 1.1:	Instituto de Enseñanza Secundaria Alfoz de Lara .....	19
FIGURA 1.2:	Biblioteca .....	22
FIGURA 1.3:	Aula-taller de Tecnología .....	23
FIGURA 1.4:	Calendario de reuniones .....	29
FIGURA 1.5:	Logotipo .....	38
FIGURA 1.6:	Portada .....	38
FIGURA 1.7:	Folletos y trípticos .....	39
FIGURA 1.8:	Paneles de la exposición realizada .....	40
FIGURA 1.9:	Fotografías de la exposición realizada .....	41
FIGURA 2.1:	<i>Événements d'Espagne-Burgos-Assassinat de M. Gutiérrez de Castro gouverneur de la province de la Vielle-Castille, Dutheil-Lanet Langz.</i> Colección particular de Carmelo Martín .....	52
FIGURA 2.2:	Estructura del cuaderno de notas .....	62
FIGURA 2.3:	Grupos de alumnos en el Archivo Municipal de Burgos .....	63
FIGURA 2.4:	Tapete de trabajo. Fuentes primarias y secundarias .....	64
FIGURA 2.5:	<i>Asesinato del gobernador civil de Burgos.</i> Colección particular de Carmelo Martín .....	66
FIGURA 2.6:	Área de trabajo fuera del aula. Escena del crimen .....	67
FIGURA 2.7:	Búsqueda en base de datos .....	68
FIGURA 2.8:	Lector de microfilme .....	70
FIGURA 2.9:	Reflejo del suceso en la prensa internacional .....	70
FIGURA 2.10:	Página web del <i>BOE</i> .....	71
FIGURA 2.11:	Sentencia disponible en la web del <i>BOE</i> .....	71
FIGURA 2.12:	Sellos de archivos implicados .....	72
FIGURA 2.13:	Biblioteca del Archivo Municipal de Burgos .....	72
FIGURA 2.14:	Diploma acreditativo de la participación en la actividad ...	72
FIGURA 2.15:	Visita guiada a los archivos .....	73
FIGURA 2.16:	Página web del Ayuntamiento de Burgos .....	76

FIGURA 2.17:	Cuaderno del profesor y presentación en PowerPoint .....	76
FIGURA 2.18:	Página de notas de la presentación en PowerPoint .....	77
FIGURA 2.19:	Cuestionario de evaluación de los alumnos .....	79
FIGURA 3.1:	Mes de enero en el calendario matemático .....	93
FIGURA 3.2:	Apuntes recogidos por un alumno durante la puesta en común. Nueve primeros temas .....	111
FIGURA 3.3:	Alumnos elaborando sus calendarios .....	114
FIGURA 3.4:	Calendario elaborado por los alumnos, mes de octubre .....	116
FIGURA 3.5:	Mes de septiembre en el calendario matemático .....	119
FIGURA 3.6:	Mes de diciembre en el calendario matemático .....	120
FIGURA 3.7:	Alumnos tocando las flautas de pan elaboradas por ellos mismos .....	140
FIGURA 4.2a:	Plano para la construcción de una flauta de pan .....	142
FIGURA 4.2b:	Plano para la construcción de una flauta travesera .....	143
FIGURA 4.3:	Alumnos durante una clase de Música .....	144
FIGURA 4.4:	Grabación de uno de los CD de música .....	145
FIGURA 4.5:	Alumna manejando la mesa de mezclas durante una grabación .....	146
FIGURA 4.6:	Ensayos de la Coral Mixta Figueras Pacheco .....	147
FIGURA 4.7:	Alumno interpretando un tema propio .....	147
FIGURA 4.8:	La música en las aulas .....	148
FIGURA 4.9:	Taller de Música .....	149
FIGURA 4.10:	La música vocal es otra de las actividades .....	150
FIGURA 4.11:	Mesa de grabación .....	152
FIGURA 4.12:	Micrófonos .....	153
FIGURA 4.13:	Ordenador utilizado en el proceso de grabación .....	153
FIGURA 4.14a:	Carátula del disco 2000-2001 .....	154
FIGURA 4.14b:	Carátula del disco 2001-2002 .....	155
FIGURA 4.14c:	Carátula del disco doble 2002-2003 .....	156
FIGURA 4.14d:	Carátula del disco 2003-2004 .....	157
FIGURA 4.14e:	Carátula del segundo disco 2003-2004 .....	158
FIGURA 4.14f:	Carátula del disco 2004-2005 .....	159
FIGURA 4.14g:	Carátula del segundo disco 2004-2005 .....	160
FIGURA 4.15:	El coro ensayando .....	161
FIGURA 4.16:	Alumnos de los Ciclos de Educación Infantil .....	161
FIGURA 4.17:	Ensayo de un tema en el Taller de Música .....	161

FIGURA 4.18:	Grabación de un profesor .....	161
FIGURA 4.19:	Portada del cuaderno didáctico .....	162
FIGURA 4.20:	Introducción del cuaderno didáctico .....	163
FIGURA 4.21:	Ejemplo extraído del cuaderno didáctico .....	164
FIGURA 4.22:	Portada del cuaderno de partituras .....	172
FIGURA 4.23:	Introducción del cuaderno de partituras .....	173
FIGURA 4.24:	Listado de obras para una flauta sola .....	174
FIGURA 4.25a:	Ejemplo de obra para una flauta sola .....	175
FIGURA 4.25b:	Ejemplo de obra para dos flautas .....	176
FIGURA 4.25c:	Ejemplo de obra para tres flautas .....	177
FIGURA 4.26:	Ejemplo de obra a cuatro voces .....	178
FIGURA 5.1:	Lectura de guión y ensayo técnico .....	196
FIGURA 5.2:	Preparación de entrevistas y posiciones de cámara .....	199
FIGURA 5.3:	Gestión de producción .....	200
FIGURA 5.4:	Control de realización e imagen .....	203
FIGURA 5.5:	Programa en directo: plató de televisión .....	208
GRÁFICO 2.1:	Valoraciones más relevantes de la actividad .....	81



# Relación de premiados en la XXIII edición de los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa

PRIMER PREMIO, DOTADO CON 15.500 EUROS

*Energías renovables y medio ambiente*

Autores:

Jesús Antonio Lázaro Bello (coordinador, Biología y Geología), Ana Rosa Abad Salas (Lengua y Literatura), José Ignacio Álvaro Portillo (Filosofía), Juan Carlos Argüeso Sobaler (Religión), Alberto Barca Oliva (Música), Irene Centeno Olivera (Biología y Geología), Cristina Fuente Reoyo (Orientación), Carmelo García García (Matemáticas), María Belén González Saiz (Inglés), Salomé Lozano Lozano (Inglés), Rocío Martín Ciordia (Francés), Ángel Martínez Ibáñez (Tecnología), Carmen Martínez Izquierdo (Lengua y Literatura), Eva María Miranda Herrero (Lengua y Literatura), Aurora Molinero Buendía (Inglés), Javier Monzón Tudela (Geografía e Historia), Leticia Orozco Zarzosa (Inglés), Alberto Puebla Gúezmes (Física y Química), Susana Rioseras Montejano (Dibujo), Francisco Javier Rojo Martín (Educación Física), Alberto Salas García (Geografía e Historia), María Begoña Sánchez Gozalo (Dibujo), María Jesús Sánchez Terrón (Economía) y Jesús Santamaría Ortega (Física y Química)  
*IES Alfoz de Lara, Salas de los Infantes (Burgos)*

PREMIO, DOTADO CON 7.500 EUROS PARA TRABAJOS DE LAS ÁREAS DE  
HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

*«Asesinato en la catedral».* Una propuesta didáctica de investigación en el  
archivo

Autores:

Joaquín García Andrés y Manuel Zabalza Duque  
*IES Santo Domingo de Guzmán, Lerma (Burgos)*

PREMIO, DOTADO CON 7.500 EUROS PARA TRABAJOS DEL ÁREA  
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

*La historia de las matemáticas en un año*



Autores:

Esteban Serrano Marugán y Catalina Pascual Sánchez  
*IES África, Fuenlabrada (Madrid)*

PREMIO, DOTADO CON 7.500 EUROS PARA TRABAJOS DE OTRAS MATERIAS Y ÁREAS CURRICULARES

*La creación de materiales didácticos musicales en un instituto de enseñanza secundaria*

Autor:

Francisco Javier Uzquiano Sánchez de Castro  
*IES Figueras Pacheco (Alicante)*

PREMIO, DOTADO CON 7.500 EUROS PARA TRABAJOS DESTINADOS A APLICAR LOS CONOCIMIENTOS, METODOLOGÍAS Y MEDIOS TECNOLÓGICOS A LA RESOLUCIÓN INNOVADORA DE PROBLEMAS Y SITUACIONES EN DISTINTOS ÁMBITOS PERSONALES O SOCIALES

*Prácticas conjuntas CIS*

Autores:

José Luis Herreros Hodar, Carlos Medina de la Maza  
y Yolanda Pérez Río  
*IES Puerta Bonita (Madrid)*