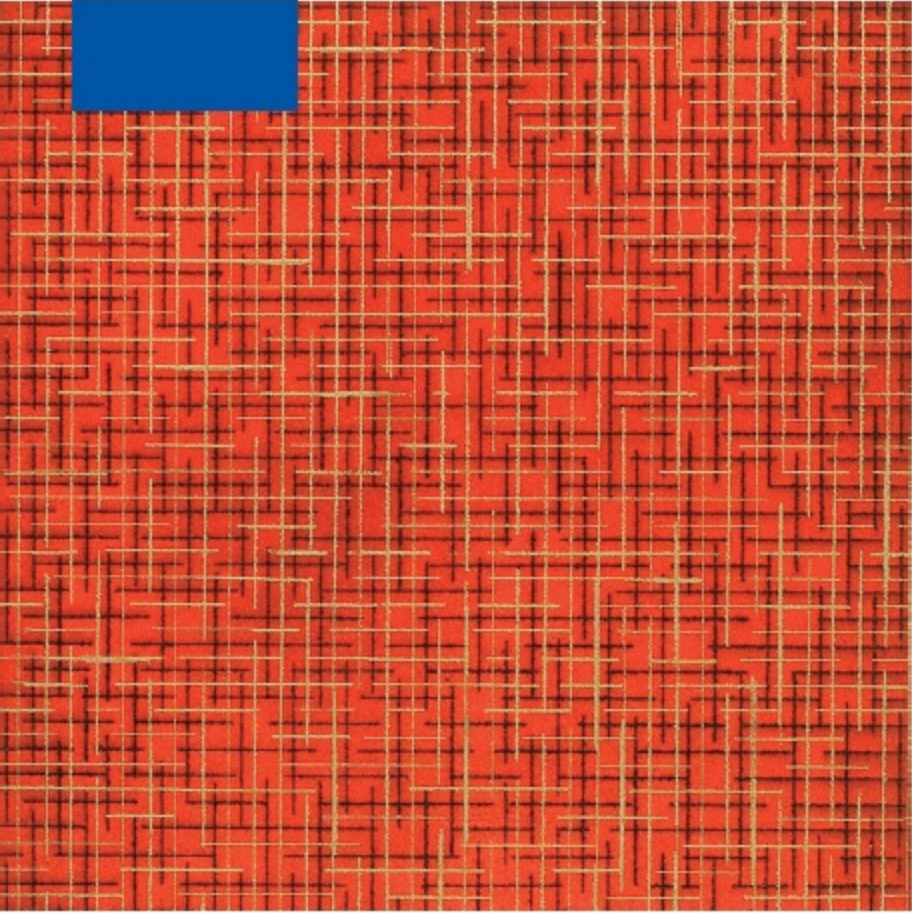


INNOVACIÓN Y MOTIVACIÓN
RECURSOS PARA LA ESCUELA ACTUAL
XXI Premios Francisco Giner de los Ríos
a la Mejora de la Calidad Educativa

Fundación **BBVA**



**INNOVACIÓN Y MOTIVACIÓN
RECURSOS PARA LA ESCUELA ACTUAL**

Innovación y motivación

Recursos para la escuela actual

**XXI 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

Innovación y motivación : recursos para la escuela actual : XXI Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa. — Bilbao : Fundación BBVA, 2006.

278 p. ; 24 cm

ISBN 84-96515-10-9

1. Enseñanza secundaria I. Fundación BBVA, ed.

373.5.02

*Innovación y motivación: Recursos para la escuela actual
XXI Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa*

EDITA:

© Fundación BBVA, 2006

Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

IMAGEN DE CUBIERTA: © Julio LEÓN, 2006

La nueva Europa I, 2001

Aguafuerte y aguatinta, 490 × 350 mm

Colección de Arte Gráfico Contemporáneo

Fundación BBVA - Calcografía Nacional

DISEÑO DE CUBIERTA: Roberto Turégano

ISBN: 84-96515-10-9

DEPÓSITO LEGAL: M-47.127-2006

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 con papel 100% reciclado, fabricado a partir de fibras celulósicas recuperadas (papel usado) y no de celulosa virgen, cumpliendo los estándares medioambientales exigidos por la actual legislación.

El proceso de producción de este papel se ha realizado conforme a las regulaciones y leyes medioambientales europeas y ha merecido los distintivos Nordic Swan y Ángel Azul.

Í N D I C E

Prólogo	13
---------------	----

PRIMER PREMIO

1. Recorrer caminos, tender puentes, abrir puertas y ventanas <i>Concha M.^a Ventura Crespo,</i> <i>José M.^a García de Acilu Gutiérrez y Leopoldo Pozo Alonso</i> <i>Escuela de Arte de Zamora</i>	
1.1. ¿Círculo o cuadrado? Todo lleva al todo. Nada es lo que parece	19
1.2. Una isla que se aparece a los marineros. Siempre hay que buscar	25
1.3. Los mil nombres, las mil caras de cada cosa	29
1.4. La imagen de Venus	31
1.5. Las manos del alfarero	45
1.6. La germinación de la semilla	46
1.7. Entre la sombra y la tiniebla, triunfa la luz	49
1.8. El modelo se refleja en el espejo	51
1.9. Allí estaba, allí permanece	52
1.10. La flor de vida efímera	53
1.11. Otros antes que nosotros hablaron	54
Bibliografía	54

ÁREAS DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

PREMIADO

2. De la letra a la palabra: cómo el hombre dio nombre a su entorno

VV. AA.

C.F.I.E., Salamanca

2.1. Introducción	59
2.2. Justificación	60
2.2.1. Tema	60
2.2.2. Alumnos	63
2.2.3. Grupo de profesores	64
2.2.4. Estructura	66
2.2.5. Material	69
2.3. Objetivos	70
2.4. Metodología y aplicación práctica	76
2.4.1. Labor del profesor	76
2.4.2. Labor de y con los alumnos	78
2.4.2.1. Primeros días	78
2.4.2.2. El curso	80
2.5. Fechas y períodos de realización	81
2.6. Desarrollo y resultados	82
2.7. Criterios y procedimientos de evaluación	83
2.8. Posibilidades de generalización del trabajo	84
2.9. Índice	85
2.10. Abreviaturas	88
2.11. Muestra de los distintos apartados	90
2.11.1. La escritura: γράμμα — <i>littera</i>	90
2.11.2. El universo: κόσμος — <i>mundus</i> — <i>universus</i>	95
2.11.3. El hombre: ἄνθρωπος — <i>homo</i>	99
2.11.4. La ciudad: πόλις — <i>civitas</i>	104
2.11.5. La técnica: τέχνη — <i>ars</i>	108
2.12. Algunos modelos de ejercicios	111
2.12.1. La escritura: γράμμα — <i>littera</i>	111
2.12.2. El universo: κόσμος — <i>mundus</i> — <i>universus</i>	113
2.12.3. El hombre: ἄνθρωπος — <i>homo</i>	114

2.12.4. La ciudad: πόλις — <i>civitas</i>	117
2.12.5. La técnica: τέχνη — <i>ars</i>	121
Bibliografía	123

ÁREAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES Y MATEMÁTICAS

PREMIADO

3. Los gases

Mikel Etxaniz Añorga

Ikastola Pasaia Lezo Lizoea (Guipúzcoa)

3.1. Introducción	133
3.1.1. Fundamentación teórica de la propuesta didáctica	133
3.1.2. Utilización de las nuevas tecnologías	136
3.1.3. Objetivos del trabajo	137
3.1.4. Metodología	137
3.1.4.1. Actividades de iniciación	138
3.1.4.2. Actividades de desarrollo	138
3.1.4.3. Actividades de aplicación-acabado	138
3.1.5. Organización del trabajo de los alumnos y papel del profesor	139
3.2. Contenidos de la unidad	140
3.3. Objetivos didácticos de la unidad	141
3.4. Materiales para los alumnos	141
3.4.1. ¿Cómo se comportan los gases?	142
3.4.1.1. ¿Los gases tienen volumen?	143
3.4.1.2. ¿Los gases tienen masa y pesan?	143
3.4.1.3. ¿Cambia la forma de los gases?	146
3.4.1.4. ¿Cambia el volumen de los gases?	146
3.4.1.5. Otras características de los gases	146
3.4.1.6. ¿Qué cambia al calentar un gas?	149
3.4.2. En busca de una explicación sobre el comportamiento de los gases	152
3.4.3. Las leyes de los gases	157
3.4.3.1. La relación entre «p» y «V» (siendo «t» y «N» constantes)	158
3.4.3.2. La relación entre «p» y «t» (siendo «V» y «N» constantes)	161
3.4.3.4. La ley general de los gases	168

3.5. Comentarios a las actividades	169
3.5.1. ¿Cómo se comportan los gases?	170
3.5.1.1. ¿Los gases tienen volumen?	171
3.5.1.2. ¿Los gases tienen masa y pesan?	171
3.5.1.3. ¿Cambia la forma de los gases?	173
3.5.1.4. ¿Cambia el volumen de los gases?	173
3.5.1.5. Otras características de los gases	174
3.5.1.6. ¿Qué cambia al calentar un gas?	175
3.5.2. En busca de una explicación sobre el comportamiento de los gases	177
3.5.3. Las leyes de los gases	184
3.5.3.1. La relación entre «p» y «V» (siendo «t» y «N» constantes)	186
3.5.3.2. La relación entre «p» y «t» (siendo «V» y «N» constantes)	187
3.5.3.3. La relación entre «p» y «N» (siendo «t» y «V» constantes)	188
3.5.3.4. La ley general de los gases	189
3.6. Evaluación	191
Bibliografía	193

OTRAS ÁREAS Y ENSEÑANZAS TRANSVERSALES

PREMIADO

4. ... Y llegó la Constitución

VV. AA.

I.E.S. La Torreta, Elda (Alicante)

4.1. Introducción	199
4.1.1. Análisis del contexto: Elda	199
4.2. Programación de la unidad didáctica	199
4.2.1. La transversalidad	200
4.2.2. Objetivos	201
4.2.3. Metodología	202
4.2.4. Criterios de evaluación	203
4.3. Departamento de Geografía e Historia	203
4.3.1. Historia viva. Una manera distinta de trabajar. Actividades ideadas en años anteriores que seguimos aplicando	203

4.3.1.1.	La II República y la Guerra Civil Española (1936-1939)	203
4.3.1.2.	Taller del día 8 de marzo: «una clase de Costura de 1950» (Celebración del 8 de marzo)	207
4.3.1.3.	Aprendiendo de nuestros inmigrantes	210
4.3.2.	Adaptación de la programación del curso a los valores constitucionales	212
4.3.2.1.	3.º de ESO	212
4.3.2.2.	4.º de ESO	216
4.3.2.3.	1.º de Bachillerato	221
4.4.	Departamento de Lengua Castellana y Literatura. Medios de comunicación: el lenguaje como transmisor de valores sexistas y discriminatorios	229
4.4.1.	Introducción	229
4.4.2.	Objetivos de Lengua Castellana y Literatura	231
4.4.3.	Contenidos	232
4.4.4.	Actividades	232
4.4.5.	Materiales y recursos	237
4.4.6.	Criterios de evaluación	238
4.5.	Departament de Valencià	239
4.5.1.	El proceso de normalización lingüística generado a partir del marco jurídico de la Constitución	239
4.5.2.	La lectura como vehículo de normalización lingüística	240
4.5.2.1.	<i>Júlia</i> de Isabel-Clara Simó	240
4.5.2.2.	<i>El guardià de l'anell</i> de Vicent Pascual	245
4.6.	Departamento de Música	248
4.6.1.	El movimiento musical: la <i>nova cançó</i>	248
4.6.1.1.	Objetivos	249
4.6.1.2.	Contenidos	249
4.6.1.3.	Actividades para la interpretación de la canción	250
4.6.1.4.	Evaluación y criterios de evaluación	250
4.6.1.5.	Materiales y recursos	251
4.7.	Conclusiones	251
	Bibliografía	252

**CUALQUIER ÁREA QUE INCIDA EN EL USO
Y DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**

P R E M I A D O

**5. SIMULTEC: simulaciones digitales aplicadas a la formación
en la familia de fabricación mecánica**

VV. AA.

I.E.S. (I.I.T.) Máquina Herramienta de Elgoibar (Guipúzcoa)

5.1. Justificación del proyecto	257
5.2. Objetivos	257
5.3. Metodología	259
5.3.1. Descripción de las funcionalidades del producto	259
5.4. Ejemplos del funcionamiento de algunas simulaciones	262
5.5. Proceso de desarrollo del producto. Implantación y resultados	268
5.6. Conclusiones. Generalización del trabajo	269
Índice de cuadros y figuras	271
Índice de gráficos y tablas	276
Relación de premiados en la XXI edición de los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa	277

Prólogo

EDUCAR ha sido siempre una de las tareas más nobles e importantes a la que cualquier persona puede dedicarse.

Si buscamos un símil en la naturaleza, sus resultados pueden ser equiparables al hecho extraordinario que observamos periódicamente en alguna estación del año cuando, desde una inapreciable semilla, enterrada en un lugar inhóspito, emerge una planta que, pasado un tiempo de madurez, vuelve a esparcir sus frutos y semillas en su entorno, desarrollando el papel que le corresponde como eslabón de la gran cadena biológica de la que forma parte, incluso, en ocasiones, en tierras muy alejadas de su lugar de nacimiento. En este sencillo y metafórico ejemplo queda expresada la labor principal de la educación: formar personas íntegras y completas que posteriormente conformen la sociedad ejerciendo y desarrollando el papel que en ella les corresponda de una forma responsable y honrada.

Hoy día esta tarea sigue teniendo la dignidad e importancia que siempre tuvo, pero tiene añadida una carga extra de responsabilidad derivada de los fuertes y constantes cambios que se están produciendo a velocidad vertiginosa en la sociedad actual. En este sentido, constatamos cómo se está pidiendo con mayor insistencia a los centros educativos y a los profesores que se adapten a estos cambios, que busquen las estrategias para motivar y acoger a ese alumnado tan diverso que actualmente ocupa las aulas, y que sean capaces de superar las limitaciones, cada vez más patentes, que afectan a otras instituciones o a las propias familias. De esta forma, algunos conceptos que parecen haber perdido parte de su valor en el contexto social siguen teniendo su importancia en el ámbito escolar. Es el caso de la responsabilidad, el esfuerzo, la constancia...

Ahora bien, esta función educativa que trasciende la transmisión de conocimientos y que colabora en la formación integral de la per-

sona, se encuentra con dificultades cada vez mayores, derivadas no sólo de la diversidad de un alumnado propio de características ya conocidas, sino del procedente de otras culturas muy diferentes que, aunque enriquecen la nuestra, sobrepasan la lenta reacción de la escuela.

Por ello, todos aquellos esfuerzos validados y exitosos que se lleven a cabo para estimular la producción intelectual, la reflexión crítica o la experimentación educativa y que conduzcan a proveer al docente de nuevos instrumentos pedagógicos deberán ser objeto de apoyo e incentivos por las Administraciones Públicas, otorgándoles el reconocimiento que se merecen, y que es obviado por otros estamentos sociales. De la misma manera, no es desdeñable la colaboración que realizan ciertas instituciones privadas a este reconocimiento, al dedicar parte de sus fondos al fomento de la creatividad de los docentes comprometidos con la innovación educativa. Si se conjugan ambos esfuerzos, el de la Administración y el de instituciones privadas, pueden surgir iniciativas como las que aparecen en la presente publicación.

Los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa se instauraron en el año 1983, fruto de la colaboración entre los sectores público y privado, y se han otorgado hasta estos momentos en que celebramos su vigesimoprimera convocatoria.

Creíamos que cada vez era más difícil innovar, que ya está todo inventado y no hay más recursos que explotar; que la imaginación del profesor a la hora de buscar la motivación de un alumnado carente de norte estaba agotada; pero, una vez más, nos equivocamos. La respuesta del profesorado ante el reto de las aulas es aún sorprendente. Su innata vocación les convierte en seres imaginativos, idealistas y confiados en su profesión. No han tirado la toalla y siguen luchando por cumplir un sueño que a los demás ya nos habría vencido. En la presente convocatoria hemos tenido el placer de conocer las experiencias de 74 equipos de profesores que, después de un arduo e impagable trabajo, han encontrado en el alumnado un merecido éxito que han elegido compartir con los demás, aunque, desgraciadamente, sólo hayan podido seleccionarse cinco. Sabemos que se han quedado en el tintero muchísimas experiencias más, tan merecedoras de ser conocidas como las premiadas. No obstante,

agradecemos y reconocemos el esfuerzo realizado por el conjunto del profesorado para presentarnos su proyecto y les animamos, aunque sabemos que no lo necesitan, a seguir trabajando para elevar la calidad de nuestra enseñanza.

ENCARNACIÓN LÁZARO MARÍ

Asesora Técnica Docente

Ministerio de Educación y Ciencia

PRIMER PREMIO

1

**RECORRER CAMINOS, TENDER PUENTES,
ABRIR PUERTAS Y VENTANAS**

Concha María VENTURA CRESPO

José María GARCÍA DE ACILU GUTIÉRREZ

Leopoldo POZO ALONSO

Escuela de Arte de Zamora

1.1. ¿Círculo o cuadrado? Todo lleva al todo. Nada es lo que parece

Cuando en los albores del siglo XIII Philippe de París —el que por su cargo en la catedral de Notre Dame sería conocido como *Philippe le Chancelier*— quiso escribir un poema donde expresar en toda su magnitud teológica el *misterio* de la Natividad, se valió de dos recursos simbólicos.

En el primero hizo girar dicho *misterio* en torno a la *concordia discordante* y el *mundo al revés*. En el segundo, con un conocimiento profundísimo de la 7.^a regla teológica de Alain de Lille —en la que se define el *Dios circular*—, puso el mundo clásico grecolatino en relación con el pensamiento medieval.

Y todo ello lo resumía en unos pocos versos. Planteando el problema en la estrofa primera, donde decía:

Centrum capit circulus
quod es maius circulo;
in centro triangulus
omnis rectus angulo,
sed fit minor angulus
unus de triangulo,
dum se mundi figulus
inclusit in vasculo ¹.

¹ «El círculo encierra un centro / que es mayor que el círculo; / en su centro, un triángulo / es rectángulo en todos sus ángulos, / pero un ángulo de tal triángulo / resulta mucho menor, / desde que el alfarero del mundo / se encerró en una pequeña vasija» (Marcos y Oroz, 1997: 652-653).

Mientras que en la segunda y última estrofa nos daba la solución al *misterio*:

Concordem discordiam
rerum parit novitas;
vestem textit variam
fecunda virginitas;
matrem vocat filiam
facta caro deitas;
osculatur sociam
vanitatem veritas ².

Pero, cuando, hace ya algunos años, leímos por primera vez el poema, junto a lo que, según los tratadistas, quería dar a entender su autor, realizamos una serie de reflexiones, posiblemente heterodoxas:

A veces, en la vida suceden imposibles; a veces, el mundo gira al revés, las circunferencias logran ser más pequeñas que lo que encierran, los triángulos se convierten en cuadrados; y, por qué no, se produce la pura cuadratura del círculo. Y sobre ello, y a la par que ello, todo retorna a su origen.

Pues, en realidad, el poema no era sino el centro de un círculo que nos llevaba al pasado y al presente, y, desde éste, de nuevo al pasado.

Pocos años antes, en la segunda mitad del siglo XII, en el aforismo II de *El libro de los veinticuatro filósofos* se señalaba: «Deus est sphaera infinita cuius centrum estubique, circumferentia nusquam» ³.

Y como nadie era capaz de determinar quién sería el autor de tan certeros aforismos, no se dudó en atribuirlos a Hermes Trismegisto —pues en su vasto *corpus* aparecían reflexiones semejantes—, quien habría recibido esas reflexiones directamente del dios egipcio Thot.

² «La novedad de las cosas da lugar / a una discordia concorde; / una virginidad fecunda / ha tejido un vestido variopinto; / la deidad, en carne convertida, / llama madre a su hija; / la verdad besa a la vanidad / convertida en aliada» (Marcos y Oroz, 1997: 652-653).

³ «Dios es una esfera infinita cuyo centro se halla en todas partes y su circunferencia en ninguna» (Anónimo, 2000, aforismo II: 46-47).

La Antigüedad se presentaba ante el hombre medieval con esa idea, que también había sido tratada y estaba presente en Jenófanes, Parménides y Empédocles. Y por eso, todos los grandes hombres del siglo XII comenzaron a recogerla y desarrollarla. Alain de Lille fue seguido de Maestro Eckhart y Nicolás de Cusa; y, ya en el Renacimiento, Giordano Bruno —en su *De causa, principio, et Uno*— y Copérnico. En ello profundizó Pascal un siglo después, en sus *Pensamientos*, y el simbolismo geométrico del Romanticismo alemán. También se había sugerido el tema en el *Roman de la Rose*, así como en el *Pantagruel* de Rabelais.

El pasado se aproximaba al presente.

«Quizá la historia universal es la historia de unas cuantas metáforas». Así comenzaba Borges en *La esfera de Pascal* su reflexión sobre la representación de Dios y del Ser como esfera infinita (Borges, 1960), en la que no dudaba en atribuir el origen de la idea a Hermes Trismegisto.

El presente se unía al pasado y se hacía heredero del mismo. La idea de Dios, pagana y cristiana, se convertía en única.

Y no tuvimos más remedio que unir todas estas reflexiones a aquella frase de Zubiri con la que éste quería expresar el significado de la Historia: «Somos los griegos», porque en ella lograba unir lo pretérito —*los griegos*— con lo presente —*somos*—, haciendo lo uno causa e influjo de lo otro.

Y es que lo pasado, lo histórico, no desaparece, sino que permanece y se manifiesta de alguna forma en lo actual, tomando nueva vida. Somos lo que nuestros antepasados tuvieron que ser; y nuestros descendientes serán lo que nosotros seamos capaces de llegar a ser. Y no hay que engañarse, no todo gira en el sentido que creemos ver; lo aparentemente más sólido no tiene que ser lo más duradero; y, por el contrario, lo débil no es necesariamente lo más pasajero.

A veces, apenas quedan restos del conocimiento del pasado, a veces sólo permanecen unos meros trozos de pergamino garabateados —usados no para lo que nacieron, sino para preservar algo más débil— o unas huellas en el barro blando de una cueva; pero si reflexionamos nos damos cuenta de que siempre tenemos que estar dispuestos a tener nuestros sentidos en alerta, puesto que *todo nos puede llevar al todo, cualquier cosa puede ser lo que no parece*.

Pero para que se cumpla lo ideado en esa lectura particular de *Philippe le Chancelier*, que el círculo permanezca y el triángulo sea cuadrado sin perder su esencia; para que el ayer sea hoy, el mañana, y para que el viejo pergamino y las huellas en el barro cobren vida —aunque para ello el mundo tenga que girar al revés— y así podamos volver a ser los griegos, se necesita el *artífice* que conozca la materia, una las piezas dispersas, resuelva el enigma y sea capaz de llevar la luz a nuestras mentes.

Por eso siempre tenemos que estar dispuestos a escudriñar en lo que observamos a nuestro alrededor, a desear descifrar el misterio que puedan encerrar las cosas que nos rodean, aunque parezcan no tener interés, y, sobre todo, a *recorrer caminos, tender puentes, abrir puertas y ventanas*.

Por ello, siguiendo a Goethe, podemos decir: «No hay nada más sublime que contemplar lo diferente como idéntico.»

Si se tiene en cuenta que se está perfilando actualmente un espacio europeo común de enseñanza, donde todos los sistemas han de confluir, se hace necesario valorar la interrelación de todas las materias del currículo para conseguir dicho objetivo.

Hemos de recordar que en la cumbre de Bucarest de junio de 2000 se analizaron los niveles educativos europeos, y que en el Consejo Europeo de Estocolmo de marzo de 2001 se establecieron tres objetivos estratégicos para los sistemas de educación y formación:

- Mejorar la calidad y eficacia.
- Facilitar el acceso a todos los sistemas de educación y formación.
- Abrir los sistemas a un mundo más amplio.

En la Escuela de Arte de Zamora varios profesores, viendo la importancia y la necesidad de concienciar al alumnado de dichos aspectos, trabajando en equipo con algunos cursos de 1.º y 2.º de Bachillerato, estamos llevando a cabo un proyecto en el que se defiende la interrelación de culturas, con una metodología abierta e innovadora para abrir horizontes a los alumnos y así brindarles nuevas posibilidades que redunden en la calidad de la enseñanza, atendiendo a diversos niveles, local, regional, nacional e internacional.

Cada grupo de alumnos ha seleccionado las partes de las materias que les presentaron mayor dificultad con las cuales, una vez comprendidas y relacionadas con el resto del currículo, se ha elaborado un material didáctico para así hacer más fácil y asequible no sólo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de actitudes y procedimientos.

Se ha tomado el euro como símbolo de este trabajo precisamente porque fue elegido como moneda común de intercambio entre 12 países, germen que daría lugar a una nueva concepción de la Unión Europea, cada vez más abierta y más dispuesta a acoger a otros Estados que quieran participar de este proyecto. Y el título que encabeza este proyecto es fiel reflejo de esa moneda común, de esa filosofía común, en la que aparecen plasmados puentes y puertas virtuales que van tomando forma en las relaciones entre los distintos pueblos, las cuales, desde entonces se han vuelto más fáciles, rápidas y sencillas.

Y decidimos presentarnos a la convocatoria porque pensamos que había relación entre la filosofía que emanaba de esta experiencia con las ideas promovidas en estos *XXI Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa*, ya que en ellos se concede una *especial importancia al impulso de la educación como elemento vertebral del progreso de la sociedad actual, caracterizada por la centralidad del conocimiento en todas sus dimensiones y, particularmente, por la decisiva influencia de la ciencia y la tecnología.*

Se ha intentado relacionar cualquier materia con el resto de las del currículo, sin importar las fronteras, la mentalidad, las creencias, simplemente poniendo la imaginación y el entusiasmo a disposición de dicha empresa.

En esta nueva forma de acceder al aprendizaje hemos intentado aplicar una filosofía abierta, basándonos en dos premisas fundamentales, que resumen la idea de centralidad: *Todo lleva al todo y Nada es lo que parece.*

- a) *Todo lleva al todo* quiere significar que, al profundizar en cualquier materia, se despliegan múltiples vías de conocimiento que conectan con otras de índole diversa, lo que exige una mentalidad nueva.

Por ejemplo, la numeración romana incluida en el currículo de Matemáticas tiene que ver con la Vía de la Plata, ya

que ésta aparece señalizada con miliarios romanos, pero si observamos el cielo, también conecta con la Astronomía, pues se relaciona con la Vía Láctea; o con los caminos recorridos por miles de peregrinos, en este caso, *el camino de las estrellas*, y también con la Literatura, la Gastronomía, etcétera.

- b) *Nada es lo que parece* no es simplemente un lema, sino algo que tiene que ver también con una forma de pensar más abierta y tolerante, ya que se intenta que nadie haga juicios previos hasta no conocer a fondo aquello de lo que se quiere hablar, porque educar significa conocer, pero también emitir opiniones, escuchar al interlocutor, valorar, criticar, interrelacionar y para ello es necesaria una preparación razonada y concienzuda.

Por eso hemos querido hacer una especie de guiño visual y presentar parte de la experiencia que se ha realizado a lo largo del curso, resumida en una memoria y en una selección de todo el material didáctico, como un *pedido de la compra*, para que se entienda cómo se está llevando a cabo este singular proceso educativo.

Con dicha elaboración y presentación se intenta que se comprendan materias complicadas a través de objetos y hechos cotidianos fácilmente reconocibles, pero dándoles un uso distinto, lo que demuestra que nada es lo que parece.

El alumnado utiliza las herramientas que están al alcance de todos en el centro, programas de ordenador, nuevas tecnologías... pero sin olvidar en ningún momento que se han de fomentar sus habilidades, ya que la tecnología siempre será un instrumento; los ordenadores simplemente allanarán los caminos que hay que recorrer, también tenderán puentes de conexión entre las distintas materias, pero no podrán sustituir nunca la creatividad ni el desarrollo de la capacidad reflexiva.

Al ser una Escuela de Arte, el diseño por ordenador adquiere una relevancia especial, por lo que se ha intentado que éste sea un punto de partida y de llegada en la transmisión de conocimientos, actitudes y procedimientos para formar ciudadanos.

También se ha querido desarrollar el gusto estético, mejorar la calidad de la enseñanza y, por consiguiente, la calidad de vida, crear ilusión y celebrar el proceso educativo, elevando lo cotidiano a la categoría de prodigioso.

Los productos que se presentaron como resultado de esta experiencia de innovación educativa fueron:

1. Paquete de aluminio: punto de partida, con el estudio de la catenaria, que nos lleva a la cuadratura del círculo, a los arcos de los puentes, a las ruedas de las máquinas, a la palanca, a la escultura de móviles, a las gentes que se trasladan en máquinas o caminan por ellos y se cuentan historias, transmitiéndose conocimientos.
2. Lata de espárragos: leyendas de peregrinación.
3. Jabón Orión: móvil de la Unión Europea.
4. Caja de galletas: juego de peregrinación.
5. Lata de sardinas: baraja de capiteles.
6. Naranjas: billar romano, deporte autóctono zamorano que pierde sus raíces en el tiempo.
7. Caja de Catenaria bandera azul: escultura de la curva perfecta.
8. Botella con mensaje de buena voluntad a partir del ara conservada en la fachada del *Ayuntamiento Viejo* de Zamora, dedicada al dios romano de los caminos, Mentoviaco.
9. Tabla de ibéricos: dibujos del Camino de Santiago.
10. Prospecto de propaganda.

1.2. Una isla que se aparece a los marineros. Siempre hay que buscar

En plena Edad Media, Ibn Waṣif Šāh nos describió en un texto lleno de simbolismo una de aquellas *islas móviles* que abundaban en aquel tiempo. Era la Isla de Šarīf, que todos conocían, aunque nadie había estado en ella, que sin verla todos habían visto, pues no en vano era fruto de su pensamiento:

Es una isla que se aparece a los marineros, los cuales quisieran desembarcar en ella, pero, cuando creen haberse aproximado, aquélla se aleja de ellos.

En ocasiones, pasan así días y días sin poderla tocar.

Ninguno de quienes viajan por mar dice haberla alcanzado, ni haber desembarcado en ella, y sin embargo allí se ven personas, animales, construcciones, árboles ⁵.

Y es que es necesario saber mirar, saber ver, saber buscar.

Por eso siempre que un misterio se ha presentado ante el hombre, se han buscado soluciones que sobrepasaban los límites razonables para escudriñar sus secretos.

Y así en el texto bíblico más hermético —el Apocalipsis— no faltarán quienes dotados de múltiples alas y ojos, símbolo de su poder, se presenten ante nosotros: «Et quatuor animalia, singula eorum habebant alas senas: et in circuitu, et intus plena sunt oculis; et requiem non habebant die ac nocte, dicentia: Sanctus, Sanctus, Sanctus Dominus Deus omnipotens, qui erat, et qui est, et qui venturus est» ⁶.

Texto que, en su frase *et intus plena sunt oculis*, llevará a Beato de Liébana a hacer uno de los estudios más jugosos en sus *Comentarios al Apocalipsis de San Juan*, ese libro que suntuosamente miniado sería siglos después conocido como *Beato* ⁷.

Ojos de todos los seres sagrados, como el *ojo de Buda*, el *chakra Ajna* situado en el centro de su frente, que como principio energético ha sido identificado en un foco de la sabiduría y la visión penetrante.

Alas de los ángeles de Alá, que se nos presentan en la Azora XXXV de *El Corán* ⁸: «¡Alabado sea Dios, Creador de los cielos y de la tierra! Toma por mensajeros a los ángeles que tienen dos, tres o cuatro pares de alas.»

Ojos y alas que nos llevan al libro porque proceden —de acuerdo con cada una de las grandes religiones monoteístas— del *Libro*.

⁵ Ibn Waṣīf Ṣāh, 1992, pág. 77.

⁶ San Juan Apóstol, 1985, 4, 8, pág. 1184. «Los cuatro vivientes tenían cada uno de ellos seis alas, y todos en torno y dentro estaban llenos de ojos, y no se daban reposo día y noche, diciendo: Santo, Santo, Santo es el Señor Dios todopoderoso, el que era, el que es y el que viene». *Sagrada Biblia*, 1967, pág. 1467.

⁷ Beato de Liébana, 1995, págs. 290-291, 316-317.

⁸ *El Corán*, 1980, Azora XXXV, «Los Ángeles».

Nos llevan al libro no como elemento material, sino como ente del conocimiento.

En las islas móviles —que representan la búsqueda de ese conocimiento que no podemos alcanzar plenamente nunca— se logra desembarcar a través del contacto con los libros.

Y en ese sentido se expresa el concepto de libro del *Codex Miscellaneus*:

Quid est liber. Liber est lumen cordis, speculum corporis, utiliorum confusio, corona prudentium, diadema sapientiam, honorificentia doctorum, uas plenum sapientia, socius itineris, domesticus fidelis, hortus plenus fructibus, archana reuelans, obscura clarificum. Rogatus respondet, iussusque festinat, uocatus properat et facilliter obediens. Explicit ⁹.

La solución en todos los enigmas consiste en sumergirse en los ojos apocalípticos que encierran —*et intus plena sunt oculis*—, tras buscar sin descanso en una nueva isla de Şarif —*Es una isla que se aparece a los marineros*—; y, sobre todo, ponerse como objetivo el *recorrer caminos, tender puentes, abrir puertas y ventanas* al conocimiento.

Por ello, siguiendo a Antonio Muñoz Molina en *Sefarad*, podemos decir: «No eres una sola persona y no tienes una sola historia, y ni tu cara ni tu oficio ni las demás circunstancias de tu vida pasada o presente permanecen invariables.»

Y con ese espíritu abierto, con este Proyecto de Innovación se pretende conseguir dos objetivos: uno prioritario, acercar al alumnado a las distintas áreas de la cultura mediante una experiencia conjunta, y, en segundo lugar, divulgar esta experiencia entre los compañeros de otros centros para que puedan interesarse por desarrollar un trabajo semejante.

En lo que se refiere al primer objetivo, hemos considerado que, al ser una actividad multidisciplinar, afecta a todas aquellas áreas del

⁹ «¿Qué es el libro? El libro es lumbre del corazón, espejo del cuerpo, confusión de vicios, corona de prudentes, diadema de sabios, honra de doctores, vaso lleno de sabiduría, compañero de viaje, criado fiel, huerto lleno de frutos, revelador de arcanos, aclarador de oscuridades. Preguntado responde, y mandado anda deprisa, llamado acude presto, y obedece con facilidad. Fin». *Codex Miscellaneus*, siglo XI.

currículo que se desarrollan a lo largo del curso: Arte, Historia, Literatura, Dibujo técnico y artístico, Matemáticas, Física, Astronomía, Geografía, etc.

Creemos que el proceso de aprendizaje ha de ser centralizador, permeable y fluido, y que se debe estar atento a las preguntas, intereses y preocupaciones del alumnado, por lo que los objetivos se pueden resumir de la forma siguiente:

- a)* Acercamiento a las circunstancias científicas, histórico-sociales, políticas, literarias de las distintas materias que tengan que ver con los aspectos tratados.
- b)* Aproximación a los contenidos que presenten al alumnado cierto grado de dificultad a lo largo de la actividad, atendiendo a las diversas partes del conjunto.
- c)* Expresarse con corrección y fluidez, utilizando lenguajes verbales y no verbales que se correspondan con la creación y la elaboración de las distintas obras de estudio, así como con la realización de las fichas correspondientes.
- d)* Utilización de las diversas fuentes de información y nuevas tecnologías, aplicando los procedimientos más adecuados para obtener datos y organizarlos (consultas bibliográficas, multimedia, soportes magnéticos y CD-R, DVD, audiciones, videoconferencias, Internet, exposiciones, mesas redondas, juegos, etc.)
- e)* Desarrollar en el alumnado un espíritu abierto y tolerante mediante la elaboración de elementos integradores y diferenciadores que hagan posible la plasmación plástica, cuidando la composición y la presentación de los distintos apartados que componen el objeto de estudio.
- f)* Aprovechamiento y reciclaje de todo tipo de materiales, para concienciar al alumnado del respeto por el medio ambiente.
- g)* Desarrollo del entusiasmo y la imaginación, con fines creativos.
- h)* Disfrute de las experiencias científicas, artísticas y culturales en todo tipo de lugares con actitud abierta y comprensiva, cooperando en las diferentes propuestas y expresando opiniones con respeto y un adecuado sistema de argumentación.
- i)* Valoración del trabajo en equipo para la realización de las tareas y actividades en pequeños y grandes grupos, tanto dentro como fuera del centro.

En lo que se refiere al segundo objetivo, hemos planteado la elaboración de un maletín didáctico de carácter itinerante para que pueda ser prestado a los distintos centros que se interesen por dicha experiencia.

1.3. Los mil nombres, las mil caras de cada cosa

El hombre medieval fue consciente de que era portador de un pasado que tenía que alzar su plenitud en un futuro. Profundizó en los restos de esplendor que le rodeaban y comenzó a sentar las bases de la grandiosidad del Renacimiento.

No fue un hombre que vivió en un período de tinieblas; no moró en el otoño ni en el invierno, en todo caso le tocó ser partícipe de una etapa de primavera cargada de esperanzas e incertidumbres.

Fue testigo del balbuceo de lenguas, del nacimiento de nuevos signos artísticos, del despertar de la filosofía, o del borboteo de nuevas formas de espiritualidad.

No se conformó con el letargo, sino que creó, y creó mucho, difundiendo las nuevas ideas *ad infinitum*.

Su problema fue estar en el límite, arrancar de un pasado muerto, intentando volverlo a la vida.

Y siempre, ese hombre se movió en busca de la belleza.

Bien fuera la belleza de Plotino en sus *Enéadas*, fría en su origen espiritual —*Toda cosa recibe una μοῖρα τοῦ καλοῦ* (porción de belleza) *según su capacidad*—; bien fuera la de Tomás de Aquino —*Ex divina pulchritudine esse omnium derivatur* (De la belleza divina deriva el ser de todas las cosas)—, cargada de religiosidad.

Y todo eso porque, en un período de cambio y transformación, el hombre era capaz de abrir sus ojos a los nuevos símbolos, sus oídos a las nuevas ideas, su gusto a los nuevos alimentos que le llegaban, su olfato a los nuevos olores de las especias de Oriente, su tacto a los nuevos tejidos y productos, su alma al nuevo espíritu.

Por ello, hasta las ciudades cambiaban de nombre.

Aunque las crónicas musulmanas se refirieron a Zamora como *la ciudad de las turquesas y de los olivos*, hubiera sido mucho más fácil haberla definido como *la ciudad de los mil nombres*. El único problema era que todas las ciudades podían tener también mil nombres.

«Ocelum Durii, la tierra de Viriato, Senimure, Simure, Semuret, Sammura, la ciudad de las siete murallas, Numancia, la ciudad del Romancero, la que no se ganó en una hora, la ciudad del Románico, la perla del Duero, la ciudad de las cigüeñas...», tantos y tantos apelativos que hacen referencia al pasado y al presente, y todos ellos basados en una realidad histórica.

Y es que nada, o casi nada, surge sin causa, ni siquiera las mismas ciudades. Y lo que se crea se transforma, y, a menudo, ya transformado, vuelve a su origen para ser de nuevo recreado.

Tal vez por eso Platón, en *La República*, recomendó alejarse del mundo material porque *siempre está cambiando y nunca es lo mismo*, aunque nosotros no aceptemos lo que él proponía de acercarse sólo a *lo que siempre es lo mismo y nunca cambia*.

Por eso es necesario estar *llenos de ojos* y dispuestos a desentrañar lo que se nos presenta a nuestro alrededor.

También nos ha parecido importante resaltar los aspectos lúdicos y mágicos que han hecho el trabajo más llevadero, pues queremos que los alumnos, además de comprender, se diviertan y jueguen con todo aquello que les suponga un reto, ya que es una manera de aprender a superar muchos escollos que tanto en su carrera educativa como en la vida se les plantearán.

La metodología activa pasará por distintas fases:

- 1.^a Elección de las materias que hay que tratar, extraídas de los temas del currículo por el alumnado y el profesorado, conjuntamente.
- 2.^a Puesta en común de la planificación de la experiencia, para que presente características comunes.
- 3.^a Comprensión de la filosofía que encierra cada uno de los temas propuestos para poderlos traducir en un material didáctico determinado.
- 4.^a Elaboración del material didáctico correspondiente, en pequeño y gran grupo.
- 5.^a Buzoneo del prospecto por las distintas aulas, por otros centros, antes de entregar los pedidos elegidos por cada grupo de alumnos que han participado en esta experiencia para darla a conocer dentro del centro.
- 6.^a La aplicación en el aula se hará a modo de un *mercadillo*, donde se intercambiarán los productos entre los distintos gru-

pos. Todos los realizados en cada curso pasarán por cada una de las aulas y, posteriormente, se hará un *mercadillo medieval* en el patio, aprovechando que nuestro centro está situado dentro de un castillo medieval —entramos en él por un puente levadizo— donde se desarrolló la historia del primer cantar de gesta conocido, reproducido en el Romancero, el *Cantar del cerco de Zamora*.

- 7.^a Selección realizada por los miembros de la comunidad educativa para presentar algunos de los modelos desarrollados a lo largo del curso para esta convocatoria.
- 8.^a Préstamo del *pedido didáctico* a los centros que estén interesados en el mismo y a los que acudiremos para explicar esta experiencia educativa.

1.4. La imagen de Venus

*O admirabile Veneris idolum,
cuius materiae nihil est frivolum;
archos te protegat, qui stellas et polum
fecit, et maria condidit et solum.
Furis, ingenio non sentias dolum:
Clotho te diligat, quae baiulat colum*¹⁰.

CARMINA CANTABRIGENSIA

Llevar a la práctica todos los modelos didácticos que surgieron tras contrastar la planificación del profesorado con los intereses del alumnado, en pequeño y gran grupo, era inviable por su elevado número. De todos los presentados se eligieron los que mayor dificultad de comprensión presentaban a los grupos.

Pero como esta experiencia se amplió a la programación de todas las materias y cada profesor que ha querido participar la ha lle-

¹⁰ «¡Oh de Venus la admirable imagen, / nada de cuya materia frívolo resulta! / Protéjate el Arquitecto que estrellas y cielo / hizo, el que creó los mares y la tierra. / Que no sufras el engaño por ingenio del ladrón, / y que Cloto te ame, que es la que porta la rueda» (Marcos y Oroz, 1995: 214-215).

vado a la práctica en su aula, aquí se ha realizado una selección que se presenta como modelo de actuación.

Cualquier profesor puede aplicar este método de trabajo a su materia, aunque es conveniente la colaboración y el trabajo en grupo para obtener mayor efectividad.

Simplemente se ha de tener en cuenta que *Todo lleva a todo* y que *Nada es lo que parece*.

Para ello, más que en clases, hemos querido trabajar en talleres de materias. El punto de partida ha sido distintas líneas de trabajo:

1. La matemática: La ecuación matemática de la catenaria. Puentes, puertas y arcos de ventanas.
2. Deportes y Geometría, el octógono y el billar romano.
3. La catenaria como curva perfecta: Puentes. Puente de Ajuda y *Guerra de las naranjas*. Matemáticas, Historia, Escultura.
4. Sobre los puentes circulan máquinas con ruedas que llevan a la gente de un lugar a otro intercambiando mentalidad y cultura.
5. De las máquinas que cruzan los puentes hemos elegido la más sencilla, la palanca para elaborar una escultura de la Comunidad Europea, a la que hemos unido la Astronomía, lo que ha dado como resultado el móvil símbolo de unión de los países.
6. De la paradoja de la elipse expuesta por Lewis Carroll hemos relacionado Arte y Matemáticas. Por ejemplo, la Plaza de San Pedro, Bola foco.
7. La concepción del arte y sus variaciones al recorrer caminos nos ha hecho relacionarlo con un paquete de galletas.
8. También hemos encontrado en una tabla de ibéricos la posibilidad de ofrecer los dibujos que han sido realizados en el Camino de Santiago, relacionando arte, creatividad y diseño.
9. En Dulce poesía, relacionamos diseño, literatura, escritura creativa, propaganda.
10. Para recorrer el Camino de Santiago nada mejor que jugar con el paquete de Arte-Ach Peregrinaciones. En él se interrelaciona la historia, el arte, la espiritualidad.
11. Las gentes que caminan se cuentan historias y de ellas sale una lata de espárragos de leyendas de peregrinación.

FIGURA 1.1: Prospecto propagandístico de la Escuela de Arte

**Y AHORA 3 POR 2.
LLEVA 3 Y HAZ 2**

Via%.

EL SURTIDO DE ARTE PARA QUE TE ACERQUES A TUS COMPRAS SIN MIEDO.



Arteach

Large PAPERBAGS 180 g

1€



CARTOLINA Bandera Azul

1€



LETTOMAS Peregrinos

Cometas, 6 / 8 mts.

1€



Pocmaki muy sencillos

Calentito

1€



TAREA DE HÉROES

Dibujos Cometas Santiago

1€



ORION Via Láctea

Móvil Relojería

1€



CARTOLINA Bandera Azul

Con mensaje interior

1€



ADECINA EL MILLAR

Biller Roman

1€



PACO AFUENTE

Capitales capitales

1€



NUPLAN Alamos

Dibujos

1€

Impreso en papel reciclado - 100% de fibra de celulosa - Escuela de Arte de Zamora

COMPROMISO: SIEMPRE LO MEJOR

1. En la Escuela de Arte si no quedas satisfecho en el aprendizaje, puedes preguntar.
2. En la Escuela de Arte nuestros materiales tienen doble garantía de calidad.
3. En la Escuela de Arte te ayuda a conjugar Filosofía y Técnica para mejorar la calidad de tu elección.
4. En la Escuela de Arte te garantizamos todos los productos que se te ofrecen ofertados a su sustitución por otro de idénticas características.

La Escuela de Arte siempre responde.

TEL. ASISTENCIA: 980 121 176

Oferta válida desde el 15 de septiembre de 2003 al 30 de junio de 2004

12. En un CD de música hemos condensado el trabajo en archivos PDF.

¿Se imaginan qué pasaría si, en vez de entrar un profesor o un grupo de profesores en clase con los libros, entrase con un carrito de la compra lleno de productos y fuera sacándolos para ir desarrollándola?

- a) *No leas un libro de poemas, come unos exquisitos barquillos de poesía, fabricados con las mejores harinas* (fig. 1.2).

La selección ha sido hecha a partir de los gustos del alumnado entre los explicados en clase. No se ha circunscrito a un determinado ámbito, sino a todos los propuestos anteriormente. Con ellos se ha trabajado en la lectura comprensiva, en ortografía, lenguaje literario, métrica, comentario de textos, evolución de la literatura, relación entre literatura y propaganda, memorización de textos, declamación, creación de

FIGURA 1.2: Caja de barquillos, selección de poemas



textos y, sobre todo, en el acercamiento de la poesía al alumnado, siempre reacio a esta experiencia debido a las dificultades de comprensión que encuentran al leerla. Se ha potenciado el goce estético a partir del diseño. De esta experiencia surgió la caja de barquillos bajo el título *POEMAS. Deliciosos poemas ideales para soñadores. Cuéntalo*.

Al desenrollarlos se puede leer excelente poesía escrita por autores de renombre internacional.

Los alumnos también han escrito de forma poética los prospectos, así en el dorso del paquete de barquillos se pueden leer las instrucciones en las que aparece lo siguiente: *Modo de conservación. Conservar en la memoria el mayor tiempo posible. Nunca se sabe en qué momento los vamos a necesitar. Sirven de ayuda y consuelo aun en los peores momentos. No leas poemas. Cómetelos.*

Almacenar en el lugar del corazón más cálido y sentido.

Garantía de Calidad. Los poemas de Cuéntalo se elaboran con materia gris rigurosamente seleccionada y de la mejor calidad, a partir de escritos de larga y prestigiosa tradición. Si usted tiene alguna sugerencia respecto a nuestros productos, hágala llegar a nuestro departamento de atención al alumno.

- b) *No imagines una ruta, recórrela y realiza tu sueño. Aprende a relacionarte y a compartir tus deseos y aspiraciones con los otros. Se está haciendo el Camino de Santiago escogiendo la ruta portuguesa. Y para ir preparándola, juega con este paquete de galletas (fig. 1.3).*

Coincidiendo con la finalización del Camino de Santiago se han convocado tres premios en el centro para los participantes, al mejor álbum de fotos del camino, al mejor álbum de dibujos y al mejor diario de ruta, así como a la mejor página web, donde se recoja el espíritu del alumnado romero, la cual se presentará al finalizar el curso, con todos los trayectos realizados hasta entonces.

El Camino de Santiago: la Vía de la Plata, que une Sevilla y Santiago. En este caso, se hará el camino desde Zamora a Santiago por la ruta portuguesa, el llamado *camino isabelino*, por haber sido recorrido por la reina Isabel de Portugal, para a la vez recorrer los caminos de la Historia, la Numismática, la

FIGURA 1.3: Paquete de galletas Arte-Ach (Peregrinaciones)



Astronomía, la Arquitectura, la Literatura, el Arte, las creencias, la convivencia entre los hombres de diversas partes del mundo.

Se presentará dentro de *un paquete de galletas* bajo el lema, *Arte-Ach. Peregrinaciones*, un juego de preguntas y respuestas con todos los temas que aparezcan en el proyecto. Dichas preguntas —impresas en tarjetas— se basarán en constelaciones, leyendas, miliarios, camino, historia, influencia de Roma, literatura actual...

El tablero será el Camino de Santiago, la Vía de la Plata portuguesa, Zamora —Santiago. Símbolos de romeros, calabazas, vieiras, sombreros y la cruz santiaguista serán las fichas y los dados.

Como base del tablero aparece la ruta con sus tramos correspondientes, así como la imagen de Santiago que se encuentra en la iglesia de Santa Marta de Tera.

Esta peregrinación a Santiago está dando lugar a la creación de una página web diseñada por algunos de los alumnos, donde aparecen leyendas, datos curiosos y el diario de ruta.

- c) *No digas que te falta tiempo para preparar el arte, disfruta echando unas partidas para reconocer las diapositivas de los distintos monumentos estudiados y aprender vocabulario técnico, por ejemplo, con tu baraja de capiteles románicos realiza un viaje virtual por el camino del arte y de la lengua, mientras saboreas unas deliciosas sardinas (fig. 1.3 y fig. 1.5).*
- d) *Si tienes problemas con el dibujo, tanto técnico como artístico, empieza por mirar con otros ojos la materia. Prepara un rollo de papel de aluminio para inspirarte (fig. 1.6).*

Primero se realizó una visita al Archivo Histórico Provincial para recopilar documentación antigua sobre fotografías, puentes, caminos, también el de las estrellas para acercarnos a la Astronomía, puertas y ventanas.

Después se hicieron fotos de algunos monumentos de la ciudad y de la provincia y, por último, se buscaron en libros, Internet, etc.

Puentes y puertas abiertas para entender la evolución de la historia, la geografía, la literatura, el arte de las mentalidades.

FIGURA 1.4: Baraja de capiteles



FIGURA 1.5: Capitel egipcio



FIGURA 1.6: Rollo de papel de aluminio



Muchos son los puentes, puertas y ventanas sobre los que se ha trabajado en clase de Arte, de Historia y de Lengua. Destacan entre otros:

- El puente de piedra: leyenda de san Atilano.
- La Puerta del Pescado, analizar su evolución y emplazamientos.
- El puente de Hierro, de la escuela de Eiffel.
- El puente de Pino del Oro, escuela de Eiffel. Leyenda del sombrero de Roldán.
- El puente romano de Pereruela.
- El puente romano de Salamanca: El Lazarillo de Tormes.

Se presentará como un paquete de papel de aluminio con las imágenes escaneadas y fotografiadas, así como planos antiguos.

- e) *Si quieres saber algo más del camino de las estrellas, abre este paquete de jabón de Vía Láctea* (fig. 1.7 y fig. 1.8).

Se puede llevar a cabo con una cinta de la que al tirar salgan estrellas de pasta de colores y detrás, en papel cebolla azul y pergamino, nombres de estrellas que se vean hasta Compostela.

- f) *Se puede relacionar el camino terrestre y el celeste con la literatura al ir conociendo las leyendas del Camino, de los capiteles, de las puertas,*

FIGURA 1.7: Jabón Orión: en su interior, móvil de la Unión Europea



FIGURA 1.8: Móvil de la UE



etcétera. Por ejemplo, la de Gilgamesh y el Diluvio o los salvajes, o la de la Virgen del Tránsito, en la que aparecen dos ángeles peregrinos o la del anillo de san Atilano que peregrina a Jerusalén o las del Codex Calixtinus, las cuales pueden venir presentadas en una lata de espárragos (fig. 1.9).

g) *Tender puentes de frutas:*

Por su interés, al ser un puente que se rompe en la *Guerra de las naranjas*, para que no hubiese relación entre España y Portugal, y en la actualidad se ha vuelto a restaurar como símbolo de la unión entre ambos países, tomaremos como ejemplo el Puente de Ajuda.

Se presentará como una *red de naranjas* con fecha de caducidad, el juego del billar romano, juego antiquísimo que nos le-

FIGURA 1.9: Lata de espárragos: leyendas de peregrinación



garon los romanos, del que se conservan varios en la ciudad; así podrás valorar otro aspecto más de nuestro patrimonio cultural. Llevará las normas incorporadas. Se hará un campeonato de centro entre los distintos cursos (fig. 1.10).

h) Por si alguien viene a casa, encargaremos una tabla de ibéricos, en la que las distintas lonchas de jamón serán dibujos de los antiguos

FIGURA 1.10: Bandeja de naranjas. Billar romano



caminos, puertas, puentes, iglesias, etc., para que podamos conocer nuestras raíces (fig. 1.11 y 1.12).

FIGURA 1.11: Tabla de ibéricos



FIGURA 1.12: Uno de los dibujos de la tabla de ibéricos



- i) *Una escultura de la catenaria contiene mucho de Filosofía, Física, diseño, creatividad (fig. 1.13).*
- j) *Y si lo que queremos es que la experiencia llegue lejos, nada mejor que enviar un mensaje en una botella, la reproducción de la lápida del dios romano de los caminos, Mentoviaco, que se conserva en el Ayun-*

FIGURA 1.13: Caja de Catenaria Bandera azul



tamiento Viejo de nuestra ciudad, para que sirva como invitación de visita a todos aquellos que la reciban a través del prospecto propagandístico elaborado por la Escuela de Arte, que incluirá nuestras mejores ofertas y nuestro deseo fraterno de paz y buena voluntad a todos los pueblos (fig. 1.1).

Nos hemos apoyado en una filosofía lúdica a la hora de la puesta en práctica de este proyecto; queremos que, dentro de lo posible, los alumnos se diviertan y jueguen con todo aquello que les suponga un reto, ya que jugando aprenderán a superar todos los escollos que se les planteen, tanto en su carrera educativa como en la vida.

1.5. Las manos del alfarero

*Quot sunt hore et quot more, — quot annorum spatia,
Quot sunt laudes et quot fraudes, — quot in celis gaudia,
Quot sunt visus et quot risus,— quot virorum studia;
...
Tot honores, tot favores, — et tot laudum titulos*¹¹...

REGINALDO DE CANTERBURY

A fin de obtener los mejores resultados, hemos distinguido entre el tiempo de preparación de la experiencia y el de su realización.

Respecto al primero, la labor de documentación nos ha llevado el primer trimestre. Los campos analizados han sido diversos: históricos, matemáticos, bibliográficos, literarios, artísticos, informáticos, etcétera.

El segundo y el tercero han estado dedicados a la realización de los mismos. La elaboración del paquete de este pedido, por ejemplo, se ha completado a lo largo del segundo trimestre.

Dejamos una parte del tercer trimestre libre para acabar la página web con toda la información obtenida hasta el momento, la realización de la fiesta del centro, que coincidirá con el mercadillo medieval y con la preparación de las materias de fin de curso, así como de la Selectividad en 2.º de Bachillerato.

¹¹ «Cuántas las horas son, cuántos los tiempos, cuánto la duración de los años, / cuántas las alabanzas, cuántos los fraudes, cuántos gozos en los cielos, / cuántos los rostros, cuántas las risas, cuántos los afanes de los hombres / ... / tantos lo son los honores, tantos los favores, y tantos los títulos de gloria...» (Marcos y Oroz, 1997: 476-477).

1.6. La germinación de la semilla

*Si linguis angelicis — loquar et humanis,
non valeret exprimi — palma nec inanis,
per quam recte preferor — cunctis Christianis
tamen invidentibus — emulis prophanis.
Pange lingua igitur — causas et causatum;
nomen tamen domine — serva palliatum,
ut non sit in populo — illud divulgatum,
quod secretum gentibus — extat et celatum*¹².

CARMINA BURANA, núm. 77

El desarrollo del proyecto sigue el siguiente esquema:

Primer trimestre

Taller de volumen:

1, Curvas técnicas: Cicloides. Epicicloides. La catenaria. Aplicaciones en el aula: Arcos, puentes. *Catenaria*, *Bandera Azul*. 2, Polígonos regulares: El octógono. Aplicaciones en el aula: *El billar romano*, *juego autóctono zamorano*. 3, La palanca: Análisis de su funcionamiento. Aplicaciones en el aula: *móvil de la Unión Europea*.

Taller de lengua:

1, Ortografía. 2, Características fundamentales de los períodos literarios: Edad Media. 3, Renacimiento, Barroco, Neoclasicismo, Romanticismo, Realismo, Modernismo, Vanguardias, Generación del 27, Literatura actual. 4, Los géneros literarios. 5, El comentario de textos. 6, El lenguaje literario: figuras literarias. 7, La métrica: tipos de versos y estrofas. 8, Lectura comprensiva. 9, La técnica del resumen. 10, Creación poética: Taller de escritura. 11, Recopilación de

¹² «Aunque de ángeles y hombres el lenguaje hablar supiera, / incapaz sería de expresar la gloria nada vana / por la que con razón se considera que soy superior a todo el mundo, / aunque me envidian aquellos ignorantes que tratan de imitarme. / Explica, por tanto, lengua mía, los motivos y efectos subsiguientes, / pero el nombre de mi dueña mantén velado, / a fin de que entre la gente no se vea divulgado: / que se conserve en secreto y oculto para el pueblo» (Marcos y Oroz, 1995: 432-433).

leyendas que tengan que ver con el Camino de Santiago. 12, Recopilación de poemas en los que se relacione la vida como un camino. 13, Aplicaciones en el aula: *Caja de barquillos poemas. Elaboración de los textos de la propaganda e indicaciones del etiquetado de los productos. Redacción del mensaje metido en la botella*, arrojado al río Duero que desemboca en Portugal.

Taller de arte:

1, Características generales de los diferentes estilos artísticos. 2, Aplicaciones en el aula: *Tabla de ibéricos*, dibujos hechos en el Camino de Santiago; *Baraja de capiteles*.

Taller de diseño por ordenador:

1, Manejo de los programas necesarios para llevar a la práctica esta experiencia. 2, Digitalización de textos, planos, fotos y dibujos. 3, 3. Páginas web. 4, Imagen de Marca y sus aplicaciones. 5, Diseño y análisis de productos. 6, Proyección de imagen comercial. 7, Diseño y desarrollo de *packaging*. 8, Aplicaciones gráficas en diseño de *packaging*. 9, Soportes gráficos en P.L.V. 10, *Marketing* y aplicación visual de sus reglas.

Actividades extraescolares:

1, El Camino de Santiago: Historia, Arte, Literatura, Astronomía (la Vía Láctea); Aplicaciones en el aula: *Juego Arte-Ach Peregrinaciones*. 2, Convocatoria de los premios al mejor álbum de fotos, de dibujos y al diario sobre el tema del Camino de Santiago, realizados por los alumnos participantes.

Segundo trimestre

Taller de volumen:

1, Realización del pedido de la compra seleccionado entre todos los productos para presentarlo a este Premio.

Taller de lengua:

2, Pasar al ordenador toda la experiencia.

Taller de arte:

1, Los diferentes estilos artísticos y su reconocimiento a través de rosetones y capiteles. 2, La evolución de la historia y la leyenda a través de capiteles de idéntica temática.

Taller de diseño por ordenador:

1, Diseño y realización de los diversos productos. 2, Diseño de la página web sobre el Camino de Santiago.

Taller de actividades extraescolares:

1, Camino de Santiago. 2, Álbumes de fotos y dibujos. 3, Diario del Camino.

Tercer trimestre

Taller de volumen:

1, Maletín didáctico con la selección de los mejores productos realizados a lo largo del curso.

Taller de diseño por ordenador:

1, Finalización del diseño de la página web del Camino de Santiago.

Actividades extraescolares:

1, Mercadillo medieval. 2, Concesión de los tres premios convocados en el primer trimestre al mejor álbum de fotos, de dibujos y al diario del Camino de Santiago.

Los resultados quedan plasmados en el pedido de la compra que se adjuntó, y que formaba parte de todo lo elaborado a lo largo del curso, el cual se ha seleccionado para que se pudiera comprobar la comprensión por parte del alumnado de todo lo analizado y su aplicación práctica en el aula.

1.7. Entre la sombra y la tiniebla, triunfa la luz

*«Auferte», clamat, «lectulos,
egros, soporos, desides;
castique, recti ac sobrii
uigilate, iam sum proximus!»
Post solis ortum fulgidi
serum est cubile spernere,
ni parte noctis addita
tempus labori adieceris*¹³.

PRUDENCIO

Al ser ésta una actividad multidisciplinar, los criterios y procedimientos de evaluación serán diversos y específicos dependiendo de las áreas que la integran.

No obstante se realizarán dos tipos de evaluación:

1. Un seguimiento de la progresión en la adquisición de conceptos, procedimientos y actitudes conseguidas en cada una de las materias.
2. Una valoración en conjunto de la experiencia como tal.

Cada una de las áreas ha partido de indagaciones diferentes en su prueba inicial tanto en la práctica como en la teoría.

Después, cada profesor ha ido evaluando el grado de implicación de cada uno en las tareas que estaban realizando y que se les había encomendado: investigación, documentación, adquisición de conocimientos concretos dependiendo de cada época histórica, social, artística, etc.

¹³ «¡Abandonad los lechos —grita—, / enfermos, dormidos, perezosos! / ¡Y los castos, los justos y los sobrios / vigilad, pues ya estoy cerca!". / Después de la salida del sol resplandeciente, / tardío resulta despreciar la cama, / a no ser que parte de la noche usado hayas / en prolongar tu tiempo de trabajo» (Marcos y Oroz, 1997: 172-173).

Ficha de evaluación

1. ¿El resultado final ha respondido a las expectativas que tenías al comienzo de la experiencia?
2. ¿Has podido comprender mejor los temas que te presentaban dificultades al compartirlas con un grupo, en el que todo debía ser resuelto en equipo para poder llegar a elaborar un trabajo final de calidad en el que se resumiera esa búsqueda del conocimiento?
3. ¿Te ha parecido más interesante la búsqueda de materiales o la plasmación artística de los mismos?
4. ¿Qué opinas del apoyo encontrado en la clase de Informática para aplicar las nuevas tecnologías a esta experiencia?
5. ¿Cómo ves la relación entre el producto final y el comienzo de la experiencia?
6. ¿Crees que es necesario el nexo de unión entre Filosofía y Técnica? Razona tu respuesta.
7. Respecto a la novedad que supone que nada es lo que parece, ¿se podría haber cambiado algo?
8. ¿Qué momentos destacarías como los más interesantes en el desarrollo de la experiencia?
9. ¿Podrías reproducir de forma memorizada o explicar con tus propias palabras un texto, una obra de arte, un concepto físico, matemático o de cualquier materia con las que hayas trabajado y que al comienzo de la experiencia te presentase especial dificultad?
10. ¿Crees que ha cambiado algo tu vida antes y después de realizar el Camino de Santiago? Razona la respuesta.
11. ¿Consideras positivo o negativo la creación de una ludoteca de centro para desarrollar experiencias educativas de este estilo? Razona tu respuesta.
12. ¿Qué significa para ti que el *todo lleva al todo*, después de haber participado en esta experiencia?
13. ¿Ha influido en tu forma de entender el mundo y a la gente que te rodea, sea la que sea su mentalidad, esta nueva forma de trabajar?
14. Resume en un folio el tema que te haya parecido más difícil de cada materia.

15. Resume en un folio el tema que más te haya gustado. Justifica tu respuesta.

1.8. El modelo se refleja en el espejo

*Omnis mundi creatura
quasi liber et pictura
nobis est in speculum;
nostre vite, nostre mortis,
nostre status, nostre sortis
fidele signaculum*¹⁴.

ALAIN DE LILLE

Esta experiencia puede servir de base para iniciar al alumnado en el mundo de la universalización cultural, social, humana. Y para prepararlo en la elaboración de todo tipo de objetos de diseño de un mundo pluricultural a la vez que interrelacionado.

Se ha hecho un *mercadillo medieval* de puertas abiertas para que toda la gente que quisiese pudiese entrar al mismo para ver lo que se ha estado haciendo a lo largo del curso.

En lo que se refiere a la prolongación del trabajo, ya se ha citado que puede ser divulgado en cualquier centro a través de un maletín didáctico, aunque en este caso presentamos una selección de materiales, como ya quedó indicado, a modo de un pedido de la compra en una gran superficie.

¹⁴ «Toda criatura del mundo /cual un libro, cual un cuadro, / viene a servirnos de espejo; / de nuestra vida, de nuestra muerte, / de nuestro estado, de nuestra suerte / testimonio fiel nos da» (Marcos y Oroz, 1997: 558-559).

1.9. Allí estaba, allí permanece

*Tursionibus, pressuris — expoliti lapides
Suis coaptantur locis — per manum artificis,
Disponuntur permansuri — sacris edificis*¹⁵.

ANÓNIMO

El *Material didáctico* que se presentó fue:

- Archivo de los trabajos en formato PDF incluidos en un CD bajo el nombre de *El Fairy*.
- Caja de Catenaria Bandera Azul (fig. 1.13).
- Caja de barquillos, Selección de poemas (fig. 1.2).
- Paquete de galletas Arte-Ach (Peregrinaciones), juego del Camino de Santiago (fig. 1.3).
- Baraja de capiteles románicos (fig. 1.4).
- Rollo de papel de aluminio. Planos, fotos y dibujos de puertas, puentes y caminos (fig. 1.6).
- Bandeja de naranjas. Billar romano (fig. 1.10).
- Tabla de ibéricos: dibujos (fig. 1.11 y fig. 1.12).
- Lata de espárragos: leyendas del camino (fig. 1.9).
- Paquete de jabón Orión, móvil de la UE (fig. 1.7 y 1.8).
- Mensaje botella, reproducción del ara dedicada al dios romano de los caminos, Mentoviaco.
- Prospecto propagandístico de la Escuela de Arte (fig. 1.1).

¹⁵ «Talladas a martillo y a cincel — las piedras / se van a sus lugares acoplando — por mano del obrero, / dispuestas a durar eternamente — en los sacros edificios» (Marcos y Oroz, 1997: 234-235).

1.10. La flor de vida efímera

*Omne bonum velox fugitivaque gaudia mundi;
monstantur terris et cito lapsa ruunt.
Ut dolor adquirat vires cum perdit amantem,
ante placere facit, durius inde premit.
Heu lacrimae rerum, heu sors inimica virorum!
cur placitura facis, quae dolitura rapis?*¹⁶.

VENANCIO FORTUNATO

Para llevar a cabo esta experiencia, hemos contado con los siguientes programas y equipos informáticos:

A. Software:

Macromedia Frenad, Adobe Photoshop, Adobe Streamline, AGFA Fotolook, Quark X Press, Microsoft Word, Front Page, Adobe Illustrator, Microsoft Explorer, Apple Safari.

B. Hardware:

Equipos Apple G5, Equipos Apple G4, Equipos Intel Pentium iv, Scanner AGFA Arcus, Scanner Epson 2400 Photo, Impresoras Epson 3000, Plotter HP Deskjet 500, Cámara digital Sony.

¹⁶ «Todo bien es pasajero y el placer del mundo resulta fugitivo, / a las tierras se muestran y, al momento, se deslizan, huyendo. / Cuando pierde el amante, el dolor, por cobrar fuerzas, / de entrada lo vuelve placentero, y lo oprime más duramente luego. / ¡Ay, lágrimas de las cosas! ¡Ay suerte, de los hombres enemiga!, / ¿por qué tornas deleitoso lo que más tarde con dolor nos arrebatas?» (Marcos y Oroz, 1995: 82-83).

1.11. Otros antes que nosotros hablaron

*Ver tibi semper inest, viridi dum cespite polles;
frigora dum superas, ver tibi semper inest.
Cinctus oliviferis utroque es margine silvis; numquam fronde
cares cinctus oliviferis.
Punica mala rubent laetos hinc inde per hortos;
mixta simul lauris Punica mala rubent*¹⁷.

PAULO DIÁCONO

Bibliografía

- ANÓNIMO (2000): *El libro de los veinticuatro filósofos*, P. Lucentini (ed.) y C. Serna y J. Pórtulas (trans.), Madrid, Ediciones Siruela.
- BEATO DE LIÉBANA (1995): *Comentarios al Apocalipsis de San Juan*, en *Obras completas de Beato de Liébana*, edición bilingüe preparada por J. González Echegaray, A. Campo y L. G. Freeman, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- BORGES, J. L. (1960): «La esfera de Pascal», *Obras inquisiciones*, Buenos Aires, Emecé Editores. *Codex miscellaneus* (s. XI), Toledo, Biblioteca Pública del Estado, ms. 381. Versión española del Dr. Díaz y Díaz.
- El Corán* (1980): J. Vernet (trad.), Barcelona, Plaza & Janés.
- IBN WAṢĪF ŠĀH (1992): *Mukhtaṣar al-ʿaḡa ʿib*, París, Bibliothèque Nationale, manuscritos, ar. n. 1471, f. 28r, en A. Arioli: *Islario Maravilloso. Periplo árabe medieval*, M. Rodríguez (trad.), Madrid, Julio Ollero Editor.
- MARCOS CASQUERO, M. A. y J. OROZ RETA (eds.) (1995): *Lírica Latina Medieval, I, Poesía profana*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- (1997): *Lírica Latina Medieval, II. Poesía religiosa*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- Sagrada Biblia* (1967), Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos, 23.ª edición.
- SAN JUAN APÓSTOL (1985): «Apocalipsis», en *Biblia Sacra iuxta Vulgatam Clementinam*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos, 8.ª edición.

*Huc odoríferos,
huc saporíferos
ramos depromite,
rogos componite;
ut phenix moriar,
in flammis oriar!*¹⁸.

BERNARDO DE CLARAVAL

¹⁷ «Perenne vive en ti la primavera, pues que abundas en césped verdeante; / pues que superas los fríos, perenne vive en ti la primavera. / Ceñido por olivares estás en ambas orillas; / nunca careces de fronda, ceñido por olivares. / Bermejean los granados, acá y allá, por los amenos huertos; / mezclados con los laureles, bermejean los granados» (Marcos y Oroz, 1995: 106-107).

¹⁸ «Tomad ramas / odoríferas acá, / allá adormecedoras, / y disponed hogueras: / ¡que muera como el fénix, / y renazca de las llamas!» (Marcos y Oroz, 1997: 541-542).

**ÁREAS DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES**

PREMIADO

2

**DE LA LETRA A LA PALABRA:
CÓMO EL HOMBRE DIO NOMBRE
A SU ENTORNO**

M.^a del Mar HERNÁNDEZ NISTAL
M.^a Lourdes DIEGO DOMÍNGUEZ
M.^a Generosa GARCÍA BERNARDOS
David LUCAS CUESTA
M.^a Ángeles MARTÍN SÁNCHEZ

C.F.I.E., Salamanca

2.1. Introducción

La base décima, apartado segundo, de la Convocatoria de los XXI Premios Giner de los Ríos rezaba literalmente: «2. Los participantes que resulten premiados quedarán obligados a redactar, en el plazo de dos meses desde la publicación de la concesión de los Premios, un informe-resumen de su trabajo de acuerdo con las indicaciones que se establezcan.» Y hemos intentado cumplir la norma, pero no es fácil. El trabajo que presentamos al Premio ocupa 329 páginas, sin contar la obligada memoria, ni el índice, ni la relación de abreviaturas utilizadas. Por otra parte, su estructura interna y su contenido son formidables obstáculos para poderlo comprimir —no ya resumir— en el espacio que nos corresponde.

Por ello hemos decidido presentar los objetivos que pretendemos conseguir y una pequeña muestra del resultado. El trabajo total está a disposición de todos nuestros compañeros de Latín, Griego y Cultura Clásica, dispersos por todo el territorio nacional, a los que animamos desde aquí a intercambiar experiencias y materiales con sus colegas de alrededor, garantizándoles que es una actividad muy gratificante para combatir la soledad y a veces incompreensión que rodea nuestra labor. Nos gustaría aportar nuestro pequeño grano de arena en esa batalla diaria que afrontamos todos, para que la formación humanística ocupe el lugar que le corresponde en nuestras enseñanzas, a la sombra de ese gran luchador que es D. Francisco Rodríguez Adrados y de la Sociedad Española de Estudios Clásicos.

Creemos que hemos elaborado un material importante y estamos muy orgullosos de que así lo haya considerado el jurado. Sin embargo, no hay que olvidar que, dada la estructura de nuestro Sistema Educativo, son pocos los alumnos que reciben estas enseñan-

zas que consideramos realmente útiles y necesarias. Sería deseable que los conocimientos que transmitimos con este trabajo alcanzasen a todos y cada uno de nuestros alumnos. Los lectores podrán juzgar las infinitas posibilidades que, una vez más y con toda nuestra ilusión, ponemos a su disposición en estas escasas páginas.

La sangre de mi espíritu es mi lengua
y mi patria es allí, donde resuena
soberano su verbo; que no amengua
su voz, por mucho que ambos mundos llene.

Ya Séneca la preludió, aún no nacida;
y en su austero *latín* ella se encierra.
Alfonso a Europa dio con ella vida;
Colón, con ella, redobló la tierra.

Y ésta, mi lengua, flota como el arca
de cien pueblos contrarios y distantes;
que las flores en ella hallaron brote.

De Juárez y Rizal, pues ella abarca
legión de razas; lengua en que a Cervantes
Dios le dio el Evangelio del Quijote.

MIGUEL DE UNAMUNO

2.2. Justificación

2.2.1. Tema

Elegir la lengua como objeto de un trabajo de investigación para «la mejora de la calidad educativa» puede resultar poco original y, además, algo pretencioso. Son innumerables los manuales, libros de texto, cuadernillos de ejercicios y otros materiales de gran interés que están a disposición de alumnos y profesores. Y si quienes eligen el tema son profesores de unas lenguas tradicionalmente llamadas muertas, cuya presencia en los currículos a veces no pasa de testimonial, es obligado justificar dicha elección.

Partimos de la base de que conocer el origen de la lengua que uno habla debe estar al alcance de todos los alumnos de Secundaria. No se trata de estudiar historia de la lengua, crear adolescentes especialistas, sino de proporcionarles un instrumento imprescindible para entender el mundo que les rodea. La capacidad del hombre para dar nombre a las cosas refleja la interpretación que tiene del mundo. La lengua es el espejo de nuestro modo de pensar, de nuestro modo de relacionarnos, de nuestro modo de organizar la vida. Como dice Pedro Salinas, «El lenguaje es el primero, y yo diría que el último modo que se le da al hombre de tomar posesión de la realidad, de adueñarse del mundo.»

En un momento de su evolución, el hombre transformó el ruido en *aladas* palabras; el mundo oriental las convirtió en objetos perennes, vivos y en constante cambio; los griegos les dieron las formas más hermosas y humanas que el mundo había conocido y los romanos, recogiendo el testigo, las extendieron allá donde llegaron sus legiones. Y muchos siglos después, incluso sin saber idiomas, podemos pedir en cualquier rincón del mundo un *teléfono* o un *doctor*; visitar un *museo*, oír *música* o ir al *cine*.

Ya el hecho en sí de ayudar al alumno a comprender la vitalidad de la lengua, su constante cambio y su eterna permanencia, es un *objetivo apasionante*. Hay que hacerle ver la importancia de ese extraordinario instrumento que posee y que le permite comunicarse con su compañero de pupitre, pedir y obtener lo que necesita, entenderse con el médico, enterarse de lo que le interesa, consolar al amigo, despedir al enemigo... Y además, razonar con él que, por mucho que avancen las técnicas, por mucho que se nos simplifique el trabajo, por mucho que se nos facilite la vida con nuevos recursos, la capacidad del hombre de poner nombre a las cosas sigue intacta, renovada cada día. Y si los pilotos de las naves que cruzaban el Egeo en el siglo v a.C. eran *cibernéticos*, hoy son *cibernéticos* los que navegan por las redes de la información.

Esto es lo que pretendemos diariamente desde hace muchos años: desarrollar en el alumno la capacidad de comprender, utilizar e incluso crear el mayor número posible de palabras a partir de un número relativamente reducido de elementos. Llevarle a descubrir y aprehender el origen de su lengua.

Nuestra firme creencia en la importancia de la lengua, que ya se deja ver claramente en lo dicho hasta aquí, se basa en varios motivos.

En primer lugar, el conocer el origen de nuestra lengua ayuda a ampliar nuestro vocabulario. No es simplemente incrementar el número de vocablos que conocemos, utilizamos y comprendemos; se trata, sobre todo, de ordenar en la cabeza nuestra capacidad lingüística. La agrupación de las palabras por familias, por materias, por significados, etc., contribuirá grandemente a la riqueza léxica personal, con las consecuencias que ello conlleva en nuestra comprensión de todos los mensajes que recibimos. Hoy, que vivimos en un mundo repleto de información, poner al alumno en disposición de entender, asimilar y juzgar todo ello, es un *objetivo irrenunciable*. Además, el dominio de su propia lengua facilitará sin ninguna duda el aprendizaje de las lenguas extranjeras, incluido un aumento espectacular del vocabulario de éstas, dado que el alumno descubrirá que toda Europa —y el mundo— utiliza las mismas palabras (con cambios insignificantes) en ámbitos que nunca antes había imaginado. Y con el caudal léxico, mejorará la ortografía, la capacidad de expresión, etc.

Por otra parte, el mundo de hoy avanza a velocidades que pueden producir vértigo. Los avances, los inventos, las nuevas tecnologías, los constantes descubrimientos, nos ponen delante, incesantemente, la necesidad de crear nuevas palabras. Nos podría invadir la sensación de estar perdidos: no conocemos las novedades, ignoramos su nombre o no lo comprendemos. Por consiguiente, tal vez caeríamos en la tentación de rechazarlas. Sin embargo, de nuevo estamos ante esa capacidad del hombre de nombrar las cosas. Durante muchos siglos lo ha hecho con una determinada técnica, relativamente fácil de comprender. Sólo hay que saber dónde buscar esas palabras ya existentes, para renovarlas y darles una nueva vida, un nuevo significado. Si los griegos ya llamaban *clon* al retoño que brota de un tronco —imagen universal de la renovación de la vida—, sólo hay que adaptar la palabra a las nuevas *clonaciones*. Estos neologismos son universales, como universal es nuestro mundo, nuestra ciencia y nuestra técnica. Como universales fueron, y son, las lenguas a las que se vuelven nuestro mundo, nuestra ciencia y nuestra técnica, para nombrar sus logros, en un *ritornello* sin fin: las lenguas clásicas, el griego y el latín.

Por último, como profesionales, conocemos el poder de la palabra. Sin entrar en otras discusiones, creemos que hay una clara ne-

cesidad de dominar la palabra, la lengua, para dominar el mundo o, mejor dicho, para que el mundo no nos domine. El discernimiento, el sentido crítico, las actitudes éticas y humanas tienen su primer y básico fundamento en la lengua y todo lo que ella nos proporciona. Nuestros alumnos tienen el derecho de recibir todos los recursos posibles para evitar que nadie les obligue a hablar, a escuchar y por tanto a pensar y razonar de otro modo que como ellos quieran. Sin renunciar a nuestras peculiaridades, y precisamente para mantenerlas, es muy necesario conocer la forma de *hacer lenguaje* que tiene el hombre.

2.2.2. Alumnos

Los destinatarios de este trabajo han sido y son los alumnos de Enseñanza Secundaria. Y creemos que éste es el momento preciso de adquirir estos conocimientos. No hay que recurrir a estudios y estadísticas para conocer la pobreza léxica, la incapacidad de expresión e incluso el poco interés por la lengua y sus manifestaciones que parecen demostrar nuestros alumnos. Basta escucharlos mientras toman el bocadillo del recreo o esperan en la cola del cine; fijarse en sus mensajes de los «móviles» o en las conversaciones de sus *chats*. En otro orden de cosas, es ahora cuando los alumnos empiezan a enfrentarse al mundo en solitario y es cuando más necesitan instrumentos que les ayuden a hacerlo. Y el que vean la lengua como una herramienta para su uso personal, más que como una asignatura de su currículo, debe formar parte de ello.

Esta reflexión nos lleva precisamente a su formación académica. Durante la Enseñanza Primaria, los alumnos se han ido asomando al lenguaje científico. Deben aprender definiciones, utilizar términos técnicos, recordar reglas...; pero rara vez superan ese nivel. Al entrar en Secundaria, debemos aspirar irrenunciablemente a que el alumno razone sobre ese aprendizaje, que domine el lenguaje científico que tiene que utilizar en todas las materias que constituyen su currículo. Si entiende ese lenguaje, si comprende su lógica interna viendo con claridad las líneas simples que lo conforman, es evidente que lo utilizará con facilidad y le acabará resultando familiar. Se dará cuenta, sin que sea necesario citar a Noam Chomsky, de que es capaz de entender y utilizar muchos más términos y recibir y asimilar más mensajes de los que cree.

En estas reflexiones iniciales sobre los alumnos, no podemos olvidar que desde unos años hasta hoy, el número de estudiantes hijos de inmigrantes que van llenando nuestras aulas aumenta paulatinamente. La gran dificultad que encuentran estos alumnos es, sin duda, la lengua. Este trabajo es especialmente apropiado para ellos. La justificación está dada más arriba cuando hablábamos de las lenguas extranjeras. La universalidad del lenguaje científico y el contexto de su nacimiento ayudarán al alumno a darse cuenta de que, precisamente, en donde a priori podría encontrar más dificultades, tiene simplificado el trabajo.

2.2.3. Grupo de profesores

A partir de estas premisas, este grupo de profesores comenzó a desarrollar su labor hace varios años, cuando aún el sistema educativo hablaba de Bachillerato Unificado Polivalente. Entonces, los profesores de asignaturas comunes, Historia, Filosofía, Matemáticas... siempre recurrían a los alumnos de Griego, o Latín o *letras* para que explicaran el significado de palabras técnicas. Conscientes de ello, tímidamente, se organizó una asignatura optativa para los alumnos de segundo y tercero de BUP, integrada en las llamadas EATP. Aquella materia se desarrollaba bajo el título «Algunas raíces griegas de nuestra cultura» y consistía fundamentalmente en transmitir a los alumnos los aspectos básicos que la civilización griega nos había legado (mitología, literatura, espectáculos, sistemas de gobierno, pensamiento...), haciendo un hincapié especial en la lengua, la formación del lenguaje científico y su presencia en las lenguas europeas estudiadas por ellos. Aquel intento tuvo gran éxito entre todos los miembros de la comunidad escolar, no sólo entre los destinatarios directos, sino también entre nuestros compañeros profesores. En los cursos de *ciencias* había otros *diccionarios parlantes* para los problemas de vocabulario. Los alumnos se sentían importantes y útiles, no sólo porque sabían el significado concreto de una palabra, sino, sobre todo, porque proporcionaban una explicación básica y daban pistas para otras con el mismo origen que pudieran aparecer, fenómeno bastante frecuente dentro de un mismo tema. Ya entonces la experiencia nos demostró lo que habíamos creído siempre: que el conocimiento del lenguaje, y sobre todo del técnico y del científico, no debe limitarse a determinados alumnos, por el

hecho de que elijan determinadas asignaturas, sino que debía extenderse a todos. No dejaba de ser contradictorio que quien a diario tenía que utilizar las palabras llamadas tradicionalmente científicas, fuera quien más las ignorase.

Al mismo tiempo, los Departamentos de Griego de los Institutos iban quedando reducidos, en el mejor de los casos, a un solo profesor, lo que nos obligó a buscar apoyos e intercambio de experiencias con los compañeros de otros centros. Así se creó en Salamanca un grupo de profesores de Griego (de distintas provincias cercanas) que, al amparo del entonces CEP, luego CPR y hoy CFIE, fue desarrollando distintos temas, recogiendo materiales y elaborando documentos didácticos para impartir con mejores recursos sus asignaturas. Nuestra intención era seleccionar textos clásicos —con alguna incursión esporádica en los grandes helenistas *modernos*—, en los que los propios griegos nos contaran lo que ellos habían vivido respecto a su historia, literatura, etc. Surgieron entonces los documentos *Geografía y dialectos de Grecia*; *Poesía homérica*; *Grecia en la época arcaica* y *Grecia en el siglo v*.

La entrada en vigor de la LOGSE, que supuso la aparición de la asignatura denominada Cultura Clásica, nos empujó a ampliar el grupo con profesores de Latín (que empezaban a sufrir los mismos problemas que hemos explicado de los de Griego) y, con el mismo sistema de trabajo, desde 1995 fuimos elaborando documentos didácticos y materiales para impartir la nueva asignatura. El sistema era el mismo, pero se amplió con otros recursos, dada la edad y la formación de estos nuevos alumnos. Los materiales se completaron con baterías de ejercicios, preguntas, trabajos, y actividades varias.

Durante estos años, el intercambio de material sobre la lengua era constante e iba apareciendo esporádicamente en los documentos. A partir del año 2000 nos propusimos, sobre todo, elaborar documentos específicos en los que recogiéramos todos esos recursos dispersos, los unificáramos, organizáramos y ampliáramos. Tampoco aquí dejábamos de lado los textos de nuestros clásicos, para que los alumnos vieran los términos que estudiaban utilizados en su lengua original y, al mismo tiempo, fueran analizando su contenido, tantas veces rebotante de humanismo clásico, con claros ecos en el mundo actual, lo cual contribuye extraordinariamente a su formación como personas completas. Dos documentos fueron el primer

fruto de este trabajo: *El hombre: términos médicos de origen grecolatino en las lenguas modernas*, que recibió una ayuda de la Junta de Castilla y León convocada en la Orden de 29 de mayo de 2000, de la Consejería de Educación y Cultura, para financiar la realización de actividades de innovación educativa y elaboración de materiales didácticos por grupos y asociaciones de profesores no universitarios de la Comunidad de Castilla y León (BOC y L de 6 de junio de 2000) y resuelta según la Orden de 13 de noviembre de 2000, (BOC y L del 27) e «Introducción al vocabulario médico básico».

Los dos últimos años los hemos dedicado a la redacción final de este trabajo: *De la letra a la palabra: Cómo el hombre dio nombre a su entorno*.

2.2.4. Estructura

Siguiendo el modelo de los años anteriores, nos propusimos un plan más ambicioso: tomando el hombre como punto de partida, nuestro objetivo era reunir todos los datos posibles sobre el vocabulario que usa nuestro protagonista al enfrentarse a su entorno. No podíamos obviar que conocemos todos sus nombres y logros gracias a la aparición de la palabra escrita, deuda impagable de Occidente con Oriente. Sin duda, el primer apartado debía ser un estudio del *alfabeto*, que los europeos debemos a los romanos, éstos a los griegos, y los griegos, y todos, a los fenicios. Los propios nombres de los signos que sirvieron para poner por escrito las palabras le sirvieron también al hombre para dar nombre a otras cosas por su forma, el sonido que representan o que representaban, etc. Su origen, los pictogramas, son una demostración plástica de la capacidad de abstracción del hombre, capacidad imprescindible para hablar y escribir. Da lo mismo que la B para los fenicios fuera de «casa (*beth*)» o para nosotros de «burro», o que el símbolo de la M fuera la representación del agua. Lo importante es recorrer ese proceso de abstracción que, por lo demás, suele fascinar o incluso divertir a los alumnos de Secundaria, cuando descubren que las letras primero fueron manuscritas, lo que explica algunos aspectos en los que nunca se habrían fijado. También es familiar para ellos el uso de las letras como números, hasta que, de nuevo desde Oriente, se nos legaron las cifras. Aunque más adelante volveremos sobre ello, ya desde el primer tema se aprecia claramente la transversalidad de estos cono-

cimientos: la civilización europea occidental tiene deudas impagables con el mundo griego y el romano, sí, pero también hay que conocer los grandes avances que nos proporcionaron otras civilizaciones, a veces relegadas por un sentimiento cercano a la xenofobia que hay que erradicar en los alumnos. Y en eso tenemos muchos motivos para invitar a la reflexión los profesores de lenguas clásicas, cuyo legado, en muchos casos, nos llegó a través de Oriente.

El protagonista de este trabajo, el hombre, no es más que un elemento —nos gusta pensar que el más importante— del cosmos. Por eso el *Universo* ocupa el segundo lugar. Tanto en la tradición clásica, como en la judeocristiana, el mundo es el escenario donde Prometeo o Dios van a crear al hombre, que ocupa el tercer lugar. Una vez en la Tierra, el *hombre* se asocia, se une a sus semejantes, establece sus normas de convivencia. Surgen *ciudades*, se escriben leyes, se organiza el trabajo... Estas nuevas relaciones exigen nuevos nombres para los «elementos sin los que la ciudad no puede existir», en opinión de Aristóteles (*Política*, 1970): el alimento, los oficios, las armas, la abundancia de medios, la atención a lo divino y, sobre todo, la justicia... Por último la capacidad del hombre de crear cosas con sus manos y su cerebro, de transmitir sus creaciones a los demás, da lugar a la aparición de las distintas *técnicas*, cuyo vocabulario cierra este trabajo.

Somos plenamente conscientes de que queda al margen la capacidad del hombre de razonar, de usar su *λόγος*. Hemos preferido posponer este apartado, de tantísima importancia en el mundo griego, que supuso la aparición de la filosofía y la ciencia, para un trabajo posterior. El tradicional paso del *μῦθος* al *λόγος* es tan básico en la historia de la Humanidad que exige por sí mismo un tiempo y un trabajo similar a éste. De todas formas, los textos que acompañan a las distintas partes son, en numerosos casos, hilos conductores para analizar el pensamiento clásico en muchos de sus aspectos. El título del trabajo expresa claramente el límite propuesto: la palabra —en griego puede ser *λόγος* con ciertos matices— y todo lo que el hombre ha conseguido también con ella.

Una vez establecidos los apartados, se fijó la estructura de los mismos, con la excepción del alfabeto que, por motivos obvios, tiene su propia estructura interna como se ve por el índice. En los demás, bajo la entrada del término que se estudia en cada momento, aparecen cuatro apartados:

- a) Griego: el término aparece en griego con el étimo al que ha dado lugar transcrito al alfabeto latino. A continuación, se enumeran alfabéticamente los derivados castellanos y se añaden los comentarios, sugerencias o curiosidades oportunos. Cuando el derivado así lo requiere, aparece entre paréntesis su definición, para evitar al profesor comprobaciones o consultas.
- b) Latín: la palabra aparece en latín, repitiéndose la misma estructura.
- c) Castellano: se estudia la palabra castellana y sus derivados. En algunos casos, la similitud entre el latín y el castellano, la imposibilidad o complejidad de separar palabras cultas y patrimoniales, aconseja mantener juntas ambas lenguas, lo que supone la desaparición de este apartado. Algo parecido ocurre también con otros vocablos cuya presencia en alguna de las lenguas madre es tan irrelevante que hemos optado por omitirla, aunque la propia palabra se mantenga por su importancia para el tema; el ejemplo más evidente puede ser el de los magistrados romanos.

En estos tres apartados iniciales, el profesor puede seleccionar aquellos que más le interesen, como diremos en el estudio sobre la metodología y aplicación práctica en el aula.

- d) Expresiones y textos: Siguiendo nuestra costumbre de buscar en las propias fuentes los conocimientos que pretendemos transmitir, cada palabra va acompañada de textos clásicos latinos y griegos con su traducción. Además se han añadido las expresiones habituales del castellano, de origen clásico o no, para completar esta visión peculiar de las palabras. Con ello se persiguen varios objetivos prácticos:
 1. El alumno contempla el término en su uso original, aunque la aplicación del mismo haya cambiado. Muchas veces se podrá ver precisamente el embrión de ese cambio.
 2. Como los textos aparecen traducidos, se pretende hacer reflexionar al alumno sobre su contenido y así colaborar en su educación en valores y fomentar su formación humanística.
 3. El alumno podrá comprobar el origen clásico de muchas de las expresiones que oye y utiliza.

4. La gran cantidad de textos y su gradación en dificultad permiten al profesor elegir los que considere oportunos para los distintos niveles educativos de la Secundaria así como decidir el uso: un análisis de su contenido en castellano o la traducción de los mismos en los cursos superiores, como veremos en la aplicación práctica.

Hay gran cantidad de textos que no aparecen en el trabajo. Los criterios para esta selección han sido fundamentalmente dos: la claridad en los propuestos, que sean comprensibles y fructíferos para los alumnos, y evitar una excesiva longitud.

Al final de cada apartado hay una batería de ejercicios para familiarizar definitivamente al alumno con el tema. Están pensados para alumnos de Secundaria Obligatoria, aunque de nuevo la complejidad gradual permite seleccionarlos de modo distinto para los diversos estudiantes.

La palabra que encabeza cada apartado —letra, universo, hombre, ciudad, técnica— tiene un estudio algo más profundo y variado desde el punto de vista etimológico, semántico y cultural, aunque la estructura se respeta en sus líneas elementales.

En cualquier caso, el trabajo ha sido elaborado por cinco personas que trabajan juntas con unos mismos objetivos y, a pesar de las normas fijadas y del respeto a la estructura básica, siempre se aprecia, en el fondo, la impronta de cada una de ellas.

2.2.5. Material

Las necesidades que crea este tipo de trabajo nos obligaron, ya desde el principio, a crear un material específico. Se puede conseguir con facilidad una lista de prefijos y sufijos de origen griego o latino, incluso con algunos derivados cada uno; el DRAE lo proporciona. En cualquier centro docente tenemos a mano buenos diccionarios y textos clásicos elementales. Existen excelentes manuales de etimologías, algunos muy recientes, que nos han sido y nos son de mucha ayuda. Es posible consultar libros de citas, refranes y expresiones clásicas. Internet nos proporciona todos los materiales que no están a nuestro alcance, pero sí a un paso de *ratón*: bibliotecas clásicas, listas de latinismos, diccionarios temáticos virtuales, etc.

Tenemos una larga experiencia en manejar todo este material a la vez, y, por eso mismo, sabemos las dificultades que ello encierra. Esto fue lo que nos inclinó desde el principio a elaborar un material lo más completo posible, recogiendo aquello que nos era más necesario de otros, y en el que añadiéramos todo aquello que utilizábamos en clase.

Este documento que hemos elaborado en los últimos dos años, con todo el caudal de información que posee, no está presente en la amplia oferta editorial. Está pensado para uso del profesor, dada la gran cantidad de datos que incluye. Por supuesto que lo tenemos en soporte informático, lo que facilita la selección de material y la preparación de recursos para los alumnos en clase.

Además, como reflejaremos más adelante, es un material abierto, donde la obligada ampliación es fácil.

2.3. Objetivos

En el sistema educativo español, como suponemos que en todos, la enseñanza de la lengua constituye un área instrumental, es decir, que recorre transversalmente, como una espina dorsal, todas las asignaturas, áreas y materias del currículo de los alumnos. Por tanto, los objetivos que persigue este trabajo, documento base para la enseñanza de nuestras asignaturas, abarcan todos los de la Enseñanza Secundaria y, como es fácil apreciar, se cruzan y entrelazan continuamente.

1. Transmitir a los alumnos los componentes básicos del pensamiento humanista a partir de su origen, analizando críticamente sus luces y sus sombras: la organización política y social, las opiniones sobre los esclavos (*instrumento con alma*), las afirmaciones como *Homo sum: humani nihil a me alienum puto*, la figura de Prometeo... Con ello se pretende cumplir el objetivo *a)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Asumir responsablemente sus deberes y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia y la solidaridad entre las personas y ejercitarse en el diálogo afianzando los valores comunes de una socie-*

dad participativa y democrática (ESO) / Consolidar una sensibilidad ciudadana y una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de las sociedades democráticas y los derechos humanos, y comprometida con ellos (Bachillerato).

2. Afianzar en los alumnos un sistema de trabajo donde la iniciativa personal, el esfuerzo y la disciplina son esenciales. Las palabras tienen un significado; hay que respetar sus normas, pero dejar vía libre a la deducción personal y el esfuerzo mental de estar abierto a los cambios; leer textos curiosos como la historia del hombre que buscaba la orina de una mujer que no hubiera engañado a su marido o la del hígado de Prometeo...; fomentar el uso habitual del diccionario; apreciar la importancia de definir correctamente. Con ello se pretende cumplir el objetivo *b)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Desarrollar y consolidar hábitos de estudio y disciplina como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje, y como medio para el desarrollo personal (ESO) / Afianzar la iniciativa personal, así como los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal (Bachillerato).*
3. Desarrollar en los alumnos la destreza necesaria para la comprensión y crítica de cualquier texto con el que tenga que trabajar a lo largo de su vida académica y profesional. Es evidente que los puntos de referencia básicos parecen referirse a las Humanidades y Ciencias Sociales, pero creemos que queda demostrada la importancia que tiene en los demás ámbitos: la Ciencia, la Tecnología y las Bellas Artes. Con ello se pretende cumplir el objetivo *c)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y *d)* de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para adquirir, con sentido crítico, nuevos conocimientos (ESO) / Dominar las habilidades básicas propias de la modalidad de Bachillerato escogida (Bachillerato).*
4. Iniciar a los alumnos en los fundamentos básicos del Pensamiento occidental, demostrándoles los valores del respeto al contrario, la acogida al que es distinto, etc., que caracteriza-

ron a las grandes civilizaciones clásicas. Los textos que se analizan, firmados por muchos de los más grandes pensadores que ha conocido la Humanidad, nos incitan a respetar, comprender, entender la época o las circunstancias que los vieron nacer y, después, criticarlos en el sentido más amplio de la palabra. Precisamente ha sido la crítica del pensamiento de los demás lo que ha hecho avanzar al hombre. Y el camino que ha seguido este pensamiento hasta llegar a nosotros nos invita a respetar a otras civilizaciones que nos las han transmitido. Con ello se pretende cumplir el objetivo *d)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y *c)* de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Afianzar el sentido del trabajo en equipo y valorar las perspectivas, experiencias y formas de pensar de los demás* (ESO) / *Conocer, desde una perspectiva universal y plural, las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución* (Bachillerato).

5. Proporcionar a los alumnos los conocimientos necesarios sobre géneros y *topica* literarios desde el momento mismo de su nacimiento en Europa y sus relaciones con otras literaturas.
6. Desarrollar en los alumnos la capacidad de reconocer, analizar y utilizar los distintos medios que han tenido y tienen el castellano y otras lenguas cooficiales, para renovarse continuamente.
7. Ampliar el vocabulario de uso corriente de los alumnos, así como la comprensión y manejo del lenguaje científico.

Con estos tres últimos objetivos se pretende cumplir el objetivo *e)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y *g)* de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Comprender y expresar con corrección textos y mensajes completos, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, en su caso, también en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, e iniciarse en la lectura, el conocimiento y el estudio de la literatura* (ESO) / *Conocer y saber usar, tanto en su expresión oral como en la escrita, la riqueza y las posibilidades expresivas de la Lengua Castellana y, en su caso, también de la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, así como la lectura y el análisis de las obras literarias más significativas* (Bachillerato).

8. Conocer los fundamentos básicos de la formación del lenguaje científico y aplicarlo en la lectura, comprensión y redacción de textos adaptados a su nivel. Reflexionar someramente sobre el origen de la ciencia, sus métodos iniciales, su repercusión en la ciencia posterior. Con ello se pretende cumplir el objetivo *f)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, matemáticas y científicas, y conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia, para su resolución y para la toma de decisiones* (ESO) / *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos en cada disciplina* (Bachillerato).
9. Colaborar en la enseñanza del lenguaje universal de la ciencia y la tecnología, a partir del conocimiento básico de sus componentes.
10. Comprender el carácter universal del legado clásico en Europa y en el mundo.
Con estos dos últimos objetivos se pretende cumplir el objetivo *g)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y *h)* de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Desarrollar la competencia comunicativa para comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada, a fin de facilitar el acceso a otras culturas* (ESO) / *Expresarse con fluidez en una o más lenguas extranjeras* (Bachillerato).
11. Colaborar al desarrollo del sentido crítico, capacidad de análisis y emisión de opiniones, con vistas a facilitar al alumno la formación de su propio juicio frente a la numerosa información que le proporcionan las nuevas tecnologías. En una sociedad cambiante y en continua evolución hay que asegurar los conocimientos, crear nuevas herramientas que nuestros alumnos puedan controlar y, entre otras cosas, proporcionarle los instrumentos necesarios para realizar un trabajo distinguiendo el origen, el desarrollo y las consecuencias de cada tema, exponiéndolo con precisión, orden y claridad. Con ello se pretende cumplir el objetivo *h)* de la Enseñanza Secundaria Obligatoria e *i)* de Bachillerato se-

gún consta en la legislación vigente: *Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, fundamentalmente mediante la adquisición de las destrezas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, a fin de usarlas en el proceso de aprendizaje, para encontrar, analizar, intercambiar y presentar la información y el conocimiento adquiridos* (ESO) / *Profundizar en el conocimiento y en el uso habitual de las tecnologías de la información y las comunicaciones para el aprendizaje* (Bachillerato).

12. Despertar en el alumno la confianza en sus propias aptitudes al proporcionarle unos conocimientos que desarrollen su capacidad de expresión oral y escrita, de comprensión de los problemas de su entorno, al reflexionar con él sobre uno de los pilares básicos en los que se asienta la civilización en la que está inmerso. Con ello se pretende cumplir el objetivo i) de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y j) de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Consolidar el espíritu emprendedor desarrollando actitudes de confianza en uno mismo, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para planificar, tomar decisiones, y asumir responsabilidades* (ESO) / *Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, confianza en uno mismo, sentido crítico, trabajo en equipo y espíritu innovador* (Bachillerato).
13. Conocer de forma directa el mundo clásico, a través de su lengua, y valorar el patrimonio artístico y cultural que nos ha legado. Reconocer este legado en las variadas manifestaciones culturales actuales. Con ello se pretende cumplir el objetivo j) y k) de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y k) de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Conocer los aspectos básicos de la cultura y la historia y respetar el patrimonio artístico y cultural; conocer la diversidad de culturas y sociedades, a fin de poder valorarlas críticamente, y desarrollar actitudes de respeto por la cultura propia y por la de los demás.* / *Apreciar, disfrutar y respetar la creación artística; identificar y analizar críticamente los mensajes explícitos e implícitos que contiene el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas* (ESO) / *Desarrollar la sensibilidad artística y el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural* (Bachillerato).
14. Conocer el vocabulario del cuerpo humano, la importancia del aspecto físico del hombre en el pensamiento occidental

y la pasión de la civilización clásica por el deporte y las competiciones deportivas de todo género. El comentario a *Mens sana in corpore sano*. Con ello se pretende cumplir el objetivo l) de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Conocer el funcionamiento del propio cuerpo, para afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la práctica del deporte, para favorecer el desarrollo en lo personal y en lo social (ESO) / Consolidar la práctica del deporte (Bachillerato)*.

15. Profundizar en el conocimiento de la situación vital de los hombres de la civilización clásica para mejor apreciar los progresos que ha ido consiguiendo el hombre. Conocer los males que ha sufrido la humanidad, juzgarlos y proponer alternativas para solucionarlos. Apreiciar a través de los textos la naturaleza como lugar de recreo y de descanso y conocer el origen de la preocupación humana por el mantenimiento de la misma. Con ello se pretende cumplir el objetivo m) de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y m) y n) de Bachillerato según consta en la legislación vigente: *Conocer el entorno social y cultural, desde una perspectiva amplia; valorar y disfrutar del medio natural, contribuyendo a su conservación y mejora (ESO) / Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología para el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente. / Desarrollar la sensibilidad hacia las diversas formas de voluntariado que mejoren el entorno social, especialmente el desarrollado por los jóvenes (Bachillerato)*.

2.4. Metodología y aplicación práctica

Como es fácilmente apreciable, excepto en el caso del alfabeto, que ya viene dada por la lógica y la tradición, se ha partido de una lista preliminar de los términos que aparecen en cada apartado. Tras un estudio atento de la misma, se hizo una primera selección de palabras que sería dada por definitiva una vez que se veía una estructura clara, un número apropiado de derivados y unos textos útiles. Cuando éstos resultaban escasos, excesivamente rebuscados o com-

plejos se optó por suprimirlos, excepto en los casos en que su importancia y peculiaridad así lo desaconsejara. Una vez recogido y clasificado el material, se procedió a su ordenación como se explicó en la justificación inicial.

Lo que presentamos a continuación es un bosquejo de la metodología que hemos seguido a lo largo de los años para abordar la enseñanza de esta materia, dentro del programa que tenemos que desarrollar. Tal vez lo más difícil ha sido plasmar por escrito nuestra experiencia, por no poder reflejar toda la riqueza de matices que se desarrolla en una «clase».

2.4.1. Labor del profesor

Antes de empezar a planificar las clases se deben organizar los temas. Si lo que pretendemos es proporcionar al alumno un instrumento eficaz e interdisciplinar, previamente al proceso de «encaje» del temario del curso y la asignatura, es realmente útil y productivo seguir, al menos, estos caminos:

1. Asociar distintas partes del trabajo a los temas de las diversas asignaturas en las que se va a utilizar este material. Los sistemas de gobierno invitan a reflexionar sobre el vocabulario del poder y de la política (Ciudad); el arte sobre el de la construcción (Técnica); la mitología sobre el cosmos y cómo se lo explica el hombre en un primer momento (Universo); el nacimiento de las ciencias y la filosofía sobre el ser humano (Hombre); y la aparición de la escritura sobre el alfabeto (Letra).
2. Investigar cuáles son los temas fundamentales que los alumnos van a trabajar a lo largo del curso en otras asignaturas, interesándose por las Programaciones de los distintos Departamentos Didácticos. A partir del resultado, se pueden buscar coincidencias en el tiempo o prever otros aspectos. De este modo se pone a los alumnos en situación, «inconscientemente» obligada, de relacionar los temas de las distintas materias, favoreciendo así que eviten los «compartimentos estancos». La experiencia nos enseña que los músculos y huesos los encontramos en los apuntes de Educación Física, los espectáculos en literatura o arte, la geometría en Educación Plástica y Visual. Y así evitamos también nosotros la tradición estancada

y «estancante» de buscar siempre en lo obvio. Claro está que los prefijos y sufijos se buscarán en la clase de Lengua, pero, ¿por qué no elegir ejemplos en las de alemán, catalán, euskera, francés, gallego, inglés?

Una vez elaborado el programa, los pasos que hemos seguido son:

1. Explicación del alfabeto y técnica de lectura tanto en griego como en latín. Será un instrumento de constante uso y, por tanto, en constante repaso y ampliación. Es el momento de hablar de la escritura y del origen de las lenguas, sus relaciones y la Lingüística Comparada. Cualquier lista de ingredientes de productos envasados, además de los ejemplos habituales, les hace ver claramente la posibilidad de esta ciencia. Así desde el principio tendrán presente la posible similitud entre el latín y el griego y de éstas, por distintos motivos, con el inglés, el francés, el alemán...
2. Seleccionar términos fundamentales, dependiendo del curso y la situación de partida de los alumnos. Se pueden apoyar con ilustraciones y otros materiales que se encuentren en los propios libros de los alumnos, en la prensa, en Internet: una ciudad, el aparato digestivo, un templo, la lección de los polígonos, el arco iris... Son especialmente útiles las palabras de *ida y vuelta*, es decir, aquellas que nos sirven para unir distintos temas: gramófono, halotecnia, democracia, helioscopio...
3. Seleccionar los textos correspondientes, de nuevo teniendo en cuenta las circunstancias del curso, desde expresiones coloquiales castellanas, latinismos y otras muchas entre las que se ofrecen u otras que el profesor pueda encontrar.
4. Elaborar, o de nuevo seleccionar, los ejercicios que se van a realizar y a corregir en clase. Esporádicamente se puede encargar a los alumnos que realicen alguna actividad fuera de clase.
5. Concretar los contenidos que los alumnos deben retener.
6. Realizar ejercicios de comprobación de cómo van asimilándose los contenidos.
7. Atender a aquellos alumnos que presenten alguna dificultad especial.

8. Invitar a los alumnos a la reflexión constante y a expresar en voz alta sus sugerencias y dudas, para incorporarlas a la clase o, en su caso, corregir caminos erróneos de deducción de significados. Esta actividad suele enriquecer mucho la clase, como queda constatado desde el primer día.
9. Recordar o guardar el material con el que se ha trabajado los primeros días, apuntar los errores que se cometieron y, al cabo del tiempo, volver a emplearlo en clase. Suele ser una buena idea, porque los alumnos se sorprenden del fruto conseguido con un esfuerzo personal comparativamente pequeño. No sólo les resultará un material «elemental», sino que lo ampliarán sin ninguna dificultad.

2.4.2. Labor de y con los alumnos

2.4.2.1. Primeros días

Las clases introductorias pueden variar de un nivel a otro, de un curso a otro o incluso de un grupo a otro, pero el objetivo es siempre el mismo: familiarizar a los alumnos con el lenguaje científico y la técnica de formación de palabras. El proceso puede iniciarse de muchas formas, pero siempre a partir de los conocimientos previos del alumno. Los pasos que se han de seguir pueden ser:

1. Recordar los nombres de las asignaturas o materias que han estudiado y van a estudiar: *matemáticas, plástica, música, geografía, ortografía, caligrafía, biología, ...*
2. Dialogar sobre los prefijos y sufijos que ya conocen por distintos motivos: ortográficos (hiper-, hidro-, hipo-), matemáticos (hexa-, hepta-, orto-, deca-, -metro), lingüísticos (poli-, homo-, -fono-, morfo-), etc.
3. Buscar palabras de la vida cotidiana: *tele-visión, telé-fono, vídeo, ciber-nauta, biblio-teca, poesía...*
4. Enumerar palabras «técnicas» familiares: pintura, arquitectura, literatura, ecosistema, pirámide, ángulo, metáfora, sílaba, onomatopeya, estratosfera, microscopio, acueducto, clave...
5. Recopilar palabras sobre un texto dado, que puede ser el propio programa de la asignatura u otro que el profesor prepare al efecto.

Con la ayuda del profesor se debe elaborar una lista de los prefijos y sufijos que ya conocen, explicando sus relaciones, su significado: de la poesía se puede pasar fácilmente al poema y al poeta, a la onomatopeya y llegar a hematopoyético simplemente recordando sus cardenales o hematomas. Por otra parte puede ampliar con derivados y compuestos «básicos» las listas conseguidas, con las consiguientes matizaciones de significado: música — musicología; pintura — pinturero — pintoresco; plástico — plastificar; teléfono — telefónico — telefónicamente — telefonista; etc.

Con ello los alumnos deben conseguir:

- a) Recordar términos y conceptos aprendidos en lengua: fonema, lexema/raíz, morfema, prefijo, interfijo, sufijo, palabra compuesta, palabra derivada...
- b) Asimilar los sufijos de uso frecuente de acción, resultado, agente, de origen griego o latino.
- c) Comparar y distinguir las familias de -logía (-logo, lexis, léxico, lexema) y grafía (-grafo, -grama).
- d) Constatar que la creación de palabras no es algo arbitrario, sino que con sus componentes se intenta dejar claro cuál es su significado. Así, los distintos prefijos y sufijos alteran las palabras en una determinada *dirección*: deducir/inducir/reducir/conducir; conclusión/reclusión/inclusión/exclusión; recto/correcto; atender/entender/pretender/extender; hipertensión/hipertensión...
- e) Darse cuenta de que la unión de determinados prefijos y sufijos permite usar una palabra en contextos diferentes, manteniendo su significado originario o dotándola de un nuevo matiz: espora — esporádico — esporádicamente — diáspora.

Para comprobar que las técnicas que pretendemos utilizar se van asimilando, se realiza el siguiente ejercicio práctico: se escriben en la pizarra los fonemas /b/ y /l/ y se les pide que formen todas las palabras que se les ocurran, primero añadiendo vocales entre ellos, y después, prefijos o sufijos. Aparecerán sin duda *bala*, *balón*, *bola*, *bolo* (*ball*, *balloon* en inglés); después vendrán *balística*, *Baleares*, *símbolo*, *émbolo*, *metabolismo*, *catabolismo*, *bolígrafo*, *litecbolia*... Finalmente se les indica que /b/ y /l/ pueden ir juntas (de hecho el grupo pro-

tagoniza una regla de ortografía que ellos conocen) y se llegará a *emblema, problema...* Y de nuevo ellos pueden empezar a «crear» derivados sobre estas palabras.

2.4.2.2. *El curso*

Una vez elegido el tema y previsto todo el material que se va a utilizar, se les pide a los alumnos que digan un par de palabras cada uno que les sugiera el título: arco iris (color, lluvia), ciudad (plaza, calle), aparato digestivo (estómago, comer), templo (arte, religión, dios), polígono (pentágono)... Se seleccionan aquellas que mejor encajen con nuestras previsiones, aunque nunca se dejarán de lado las otras sin explicar claramente por qué serán más útiles en otro momento, y se elabora una lista ordenada en la pizarra. El profesor puede completarla con aquellas que necesite. Es muy recomendable recoger las palabras más interesantes de las que han propuesto ellos para integrarlas en los ejercicios posteriores. Si alguna razón aconseja no fiarnos de la espontaneidad del grupo, se puede pedir el día anterior que busquen palabras relacionadas con el tema en sitios concretos: sus libros, un artículo de prensa, publicidad, enciclopedias temáticas o Internet. También se puede elaborar una lista con los términos sacados del propio tema, o de los textos que se van a emplear para apoyar las explicaciones, etc.

Una vez elaborada la lista, se presentan las palabras en griego y en latín y se explica el origen de la castellana si no es de la misma latina, y se les invita a buscar derivados bien por medio de preguntas directas (¿cómo se dirá... «definición»? ¿qué significará... «término»?) sobre palabras que sabemos que deben conocer, o bien presentando distintos derivados y ayudándoles a definirlos. Se prestará especial atención a las palabras procedentes de ambas lenguas que pueden tener un significado igual o con matices y usos diferentes.

Por último se realizan los ejercicios seleccionados, para asegurarnos de que el alumno va aprendiendo este vocabulario básico. En el trabajo consta una amplia batería, pero aquí queremos enunciarlos:

1. Emparejar, razonadamente, términos y sus correspondientes definiciones.
2. Explicar, razonadamente, el significado etimológico de los diversos términos.

3. Formar el término correspondiente a una definición dada.
4. Sopas de letras en las que los alumnos deben localizar los nombres con que se ha trabajado, ya directamente, ya con definiciones.
5. Crucigramas relativos a nombres vistos en clase.
6. Frases o textos en los que deben poner el término que se ha omitido y que deben elegir entre múltiples opciones que se les dan.
7. Grupos de palabras en las que aparece una que no pertenece a esa familia y deben indicar, razonadamente, cuál es y explicar las demás.
8. Emparejar términos de origen griego o latino que tienen significados semejantes.
9. Explicar la relación etimológica entre términos aparentemente muy diferentes (animoso — anemómetro).
10. Indicar derivados en español de palabras subrayadas en textos griegos y latinos.

2.5. Fechas y períodos de realización

Ya en la justificación inicial hemos explicado que este trabajo es el fruto de nuestra actividad y esfuerzo de muchos años, desde aquel en que empezamos algunos de nosotros a impartir «raíces griegas». Las sucesivas ampliaciones del grupo y los cambios en el Sistema Educativo fueron enriqueciendo nuestra forma de trabajar. Además, la constante puesta en práctica de nuestros documentos y materiales nos iba proporcionando una utilísima experiencia que también enriquecía, desde una perspectiva muy necesaria, nuestra actividad. Por tanto, es realmente difícil ponerle fecha de elaboración a este trabajo. Cualquiera que utilice el documento resultante, lo podrá seguir enriqueciendo con sus aportaciones —propias y las que proporcionan los alumnos o la sociedad—. Los primeros embriones de lo que hoy ve la luz guardan una muy lejana semejanza con el resultado final. Y es uno de los logros que más nos enorgullece. También ha quedado dicho que el presente trabajo es fruto de la *recolección* y reelaboración de nuestros materiales, realizada a lo largo de los dos últimos años.

Como se ha podido ver, está diseñado para su desarrollo a lo largo de todo el curso, con las selecciones, restricciones o ampliaciones señaladas cuando hablamos de la metodología y la estructuración.

2.6. Desarrollo y resultados

Tal vez lo más enriquecedor de un trabajo como éste sea su carácter de estar vivo. No podía ser de otra manera. No es el trabajo en sí, sino su objeto. Enseñar y aprender que la lengua es un ser vivo que podemos utilizar para nuestro progreso como hombres, seres sociales en un mundo siempre con nuevas exigencias cada día, nos obliga, a alumnos y profesores a estar pendientes del entorno en el que vivimos. Por eso hacemos constante referencia a las noticias del día, a los periódicos, a los libros que se publican, los trabajos que se realizan... El primer resultado, aunque resulte paradójico, es que las clases de nuestras asignaturas son una constante expresión de asuntos reales y cotidianos, actuales y vivos.

El gran descubrimiento es que a los alumnos les puede llegar a apasionar. Siempre es arriesgado generalizar, pero se puede constatar fácilmente que los alumnos muestran una motivación extraordinaria, un interés que se refleja en su constante atención y colaboración. Hemos tenido alumnos capaces de *copiar* la enciclopedia —y no sólo las entradas— para demostrar que han encontrado palabras con un determinado étimo y *saben* su significado; y no digamos desde que aparecieron los diccionarios en CD-ROM; otros capaces de desarrollar excelentes redacciones *temáticas*, en las que aparecen palabras y expresiones utilizadas y aprendidas antes, fijadas de antemano. Otros se pueden conformar con demostrar a amigos, familia y profesores que entienden sin problemas los carteles orientativos de un centro de salud, los folletos del dentista (ahora ya odontólogo o estomatólogo) o las grandes palabras de la economía, la biología, la historia o la literatura.

Pero lo más sorprendente es su propia sorpresa. Cómo, en muy pocos días, aprenden a relacionar conceptos, a definir con corrección, y descubren que lo saben hacer hasta con palabras que creían que no conocían. Las reacciones ante un primer contacto son muy variadas; algunas, es obvio, hay que corregirlas, pero todas ellas po-

sitivas, gratificantes y estimulantes. El diccionario se convierte en un amigo, el uso correcto de la lengua en un reto, la lectura de relatos en algo habitual, y, de ahí, la síntesis, el resumen, el esquema: el aprendizaje global.

Los alumnos pueden llegar a pararnos por los pasillos y pedir ayuda o ampliación incluso fuera del horario escolar. Pero también entre los compañeros profesores que ven los frutos en sus clases: también ellos encuentran utilidad en que un alumno le diga sin duda y con corrección qué significa trigonometría, pangea, las distintas *-sferas* de la tierra, demografía, absolutismo... La colaboración con los demás Departamentos Didácticos y el aprecio de la labor que uno realiza también es gratificante.

Pero la «licenciatura» nos la dan los alumnos que encontramos que hoy son o quieren ser médicos, arquitectos, artistas, filólogos, ingenieros, periodistas..., que recuerdan no ya con cariño, sino con agradecimiento porque «aquello sí que me ha servido», los años de exploración de la lengua, las técnicas que aprendieron. Y, por encima del vocabulario, el Juramento Hipocrático, la grandeza de Fidias, la riqueza de la mitología, la escrupulosidad en la lengua, las grandes obras «cotidianas» de los romanos, la información como misión...

2.7. Criterios y procedimientos de evaluación

Igual que la materia forma parte de una asignatura más amplia, también su evaluación debe formar parte de la evaluación más amplia. Pero ateniéndonos al tema que nos ocupa, los alumnos deben demostrar que han adquirido las siguientes capacidades:

1. Formación de palabras a partir de étimos dados o de definiciones dadas.
2. Definir con exactitud determinados términos.
3. Leer e interpretar con corrección textos con los términos o expresiones estudiadas.
4. Asociar definiciones con su vocablo correspondiente.

Para comprobar que se van adquiriendo, se siguen los siguientes procedimientos:

- a) El proceso de evaluación es continuo en todos los sentidos; es decir, el alumno va avanzando progresivamente, apoyándose sobre los logros anteriores. Una vez más es la propia materia la que lo condiciona: aprendemos a hablar a partir de lo que oímos y nuestra capacidad va aumentando a medida que la utilizamos. Por tanto, es especialmente importante el seguimiento diario de los alumnos por parte del profesor.
- b) Cuando las condiciones así lo aconsejen, se pueden realizar ejercicios tradicionales —«exámenes»—.
- c) En las pruebas de evaluación de los distintos temas que integran el programa, ocupan un lugar preferente los ejercicios de léxico entre los que no faltan nunca los siguientes:
 1. Explicar, razonadamente, el significado de determinados términos.
 2. Tomando un elemento de una lista de étimos *a)* y otro de *b)* y otro de *c)*... formar el término que corresponda a una determinada definición.
 3. Explicar razonadamente qué definición de una lista de definiciones corresponde a cada término dado.
- d) En general, somos partidarios de ejercicios cortos y periódicos, de estructura similar a los ejercicios que se hacen en clase y que han sido comentados más arriba.

2.8. Posibilidades de generalización del trabajo

Hablar de las posibilidades de generalización de este trabajo causa cierta sensación extraña. ¿Qué profesor de Biología no querría que sus alumnos conocieran las raíces griegas y latinas del nombre de las partes del cuerpo? ¿Qué profesor de Lengua no agradecería en su aula un dominio de los prefijos y sufijos grecolatinos, la amplitud de vocabulario, etc.? Podríamos seguir indefinidamente, como creemos haber demostrado en esta presentación. El trabajo es aplicable a cualquier asignatura.

¿Qué centro educativo no suspira porque sus alumnos se expresen con corrección, conozcan más vocabulario, comprendan mejor lo que leen, utilicen más y mejor los recursos que les pone a su disposición? Por tanto, parece evidente que el trabajo es aplicable en

cualquier centro, sea la lengua que sea en la que imparte sus enseñanzas.

La posibilidad de generalización es tan grande que podría convertirse en una asignatura por sí sola, y no una parte de otras. Y, de hecho, en las Facultades de Ciencias están apareciendo asignaturas con este contenido. ¿No estaremos dejando de hacer algo en Secundaria?

Por todo ello, cedemos de nuevo la palabra a Pedro Salinas:

Hay que educar lingüísticamente al hombre, pero no atiborrándole de filología y gramática, sino despertándole la sensibilidad para su idioma, abriéndole los ojos a las potencialidades que lleva dentro, persuadiéndole, por el estudio ejemplar, de que será más hombre si usa con mayor exactitud y finura ese prodigioso instrumento de expresar su ser y convivir con sus prójimos.

2.9. Índice

La escritura: γράμμα — littera

A. *La escritura en Grecia*. 1. *La escritura*: La escritura silábica y la escritura alfabética (Origen del alfabeto griego. Dirección de la escritura. Orígenes de la escritura fenicia. Importancia del alfabeto griego. Las letras del alfabeto griego). 2. *Numerales griegos*: Signos numéricos. Principales numerales griegos y derivados en castellano.

B. *La escritura latina*. 1. *El alfabeto latino*. 2. *Numerales latinos*: Signos numéricos. Principales numerales latinos y derivados en castellano.

C. *Ejercicios*.

El universo: κόσμος — mundus — universum

A. *La bóveda celeste: El cielo*. Los astros: Astro, estrella (Planeta. Cometa. Sol. Luna. Luz. Sombra). Cómputo del tiempo (Tiempo. Ocasión, momento oportuno. Día. Tarde. Noche. Mes. Año). Estaciones (Primavera. Verano. Otoño. Invierno). Los fenómenos atmosféricos (El frío. El hielo. La nieve. Las nubes. La lluvia. Tempestad, tormenta. Rocío. Trueno, rayo y relámpago. Aire, viento).

B. *La corteza terrestre: La tierra:* Lugares (Suelo. Campo. Selva. Monte. Llanura. Colina. Valle. Prado). La naturaleza y sus reinos (Nacer. Crecer. Vida. Muerte. Célula, cfr. Hombre). Reino vegetal: Plantas (Semilla. Árbol. Raíz. Tronco. Tallo. Rama. Hoja. Flor. Fruto). Reino animal: Animal (Insecto. Vertebrados: Vértebra, cfr. Hombre. Peces. Aves-Alas y Aletas. Plumas. Reptiles: Serpiente. Cuadrúpedos. Bestia). Reino mineral: Piedras. Metales.

C. *Las aguas:* Agua. Fuente. Pozo. Río. Mar. Océano. Isla. Continente: Tierra firme (por oposición a mar).

D. *Ejercicios.*

El hombre: ἄνθρωπος — homo

I. El cuerpo

A. *El exterior: La cabeza:* Cara. Frente. Ojos (Vista, ver. Otros términos relativos al ojo). Nariz (Olfato, oler, olor. Moco). Boca (Labios. Voz, mudo). Orejas, oídos (Oír, oído. Otros términos relativos al oído). Cuello-garganta. *El tronco:* Espalda-dorso. Pecho. *Las extremidades:* Miembros. Brazos (Manos. Puño-muñeca). Piernas, pies. Dedos, uñas. *Y todo envuelto:* La piel. El pelo y el cabello. El tacto.

B. *El interior:* Célula. Tejido

Órgano-Viscera. Respirar (Pulmones. Aire). Otros términos (Bronquio, tráquea, laringe, pleura). *Alimento:* Dientes (Morder, masticar). Lengua (Gusto). Estómago (Digerir, vomitar). Intestino (Heces). Hígado (Bilis). Comer: Pan, sal (Hambre). Beber: Bebida, agua, vino (Sed). *La sangre:* Vaso. Arterias y venas. Corazón. Pulso. *Excretar:* Riñones. Vejiga. Orina. Sudor. *Huesos:* Cartílagos. Ligamentos. Articulaciones. Algunos huesos (cadera, columna vertebral, costilla, cráneo, vértebra). *Músculos:* Carne. *Ἀύξάνεσθε καὶ πληθύνεσθε / crescite et multiplicamini:* Engendrar, fecundar, parir: Útero-matriz. Pene-testículo. Semen-óvulo. Vagina. Embrión, feto, embarazo. Mama-leche. *Y que todo funcione:* El cerebro. Membrana. Médula. Nervio.

C. *La salud y la enfermedad:* Médico. Tratamiento-Curación. Fiebre. Dolor. Herida-Úlcera-Hinchazón. Remedio-Veneno. Infección-Pus.

D. *El movimiento y el reposo.* Dormir-Despertar (Tumbarse-levantarse. Sueño). Sentarse. Ir-Venir (Andar-pasear. Saltar, correr).

II. *El alma.*

A. *Los sentidos:* Percibir.

B. *Sentimientos:* Alegría-Tristeza. Amor-odio. Temor-Tranquilidad/Esperanza. Placer-Agrado. Querer: Deseo. Valor-Cobardía. Paciencia-Voluntad.

C. *La mente:* Aprender-Enseñar. Conocer (Saber)-Ignorar. Memoria-Olvido.

D. *Ejercicios.*

La ciudad: πόλις — civitas

A. *Política:* *El poder:* Poder supremo. Poder como autoridad. Puestos de poder (*Poder civil:* Rey. Tirano. Magistrados —Cónsul, Pretor, Edil, Cuestor, Tribuno, Censor, Dictador—. Príncipe. Emperador. Prefecto. *Poder militar:* General. Centurión. Decurión. Soldado —De infantería. De caballería—. Marinero). *Asambleas:* Consejos de ancianos. Asambleas populares. *Tribunales de justicia:* Justicia. Ley. Derecho. Juez y jurado. Tribunal. Abogado. Acusado. Acusador. Testigo. Discurso.

B. *Sociedad:* *Vida privada:* Familia (Hombre. Mujer. Niño/Niña. Adolescente. Joven. Adulto. Anciano. Esclavo. Padre. Madre. Hijo/Hija. Hermano/Hermana.). Educación. Matrimonio (Esposo/Esposa/Cónyuge). Divorcio. *Vida pública.* Ocio (Banquetes. Baños). Espectáculos (Teatro/Anfiteatro. Circo).

C. *Religión:* *Religión* (Piedad-Impiedad/Piadoso-Impío). *Cultos:* Individuales (Plegaria. Sacrificio. Purificación. Voto). Colectivos (Fiestas. Juegos. Procesiones. Misterios. Oráculos. Funerarios). *Dioses:* *Mayores:* Caos. Cielo. Zeus-Júpiter. Hera-Juno. Atenea-Minerva. Afrodita-Venus. Deméter-Ceres. Febo-Apolo. Ares-Marte. Hermes-Mercurio. Hades-Plutón. Hestia-Vesta. Hefesto-Vulcano. Poseidón-Neptuno. *Menores:* Musas. Horas. Gracias. Parcas.

D. *Economía:* *Trabajo.* Campo: Aldea/Aldeano/Villa. Campo/Campesino/Agricultura (Olivo/Aceituna/Aceite. Higos. Trigo. Viña/Uva/Vino). Ganadería (Pastor/Rebaño. Cabra/Macho cabrío. Oveja/Carnero. Vaca/Buey. Caballo/Yegua). Minería (Mina/Mineral/Minero). Mar (Marinero. Pescador/Pescado/Pez. Red). Ciudad (Artesano. Comercio/Comerciante. Comprador/Vendedor. Mercado/Mercancía). *Dinero:* Moneda. Riqueza. Pobreza.

E. Ejercicios.

La técnica: τέχνη — ars

A. *Bellas artes y artes liberales: Arquitectura:* Columna. Arco. Bóveda. Pared. Techo. Cimiento. Fachada. Ladrillo. Construir. Puerta. Ventana. *Escultura:* Escultura (obra). Esculpir. Modelar. Bronce. Marfil. Mármol. *Pintura:* Pintar. Cuadro. Color (Negro. Blanco. Rojo. Amarillo. Azul. Verde) Figura, forma. Oscuro. Claro. *Música:* Cantar. Canto. Coro, danza. Bailar. Tocar. Ritmo. Melodía. Armonía. *Geometría:* Ángulo. Línea. Plano, cara. Curva. Recta. Paralela. Esfera. Cubo. Círculo. Cilindro. Cono. Prisma. Rombo. Pirámide. *Otros términos:* Disfrutar. Deleitar. Proporción. Equilibrio. Adornar. Musa.

B. *Artes manuales o mecánicas:* Obrero. Trabajo, obra. Trabajo, esfuerzo. Máquina. Hacer. Llevar, producir, soportar. Tejer. Moler. Cardar. Coser. Hilar. Teñir. Golpear. Cortar. Pisar. Cesar, descansar. Encontrar. Ejercitar. Alfarero. Batanero. Herramienta.

C. Ejercicios.

Bibliografía.

2.10. Abreviaturas

Abreviaturas empleadas en *referencias a autores y obras* (en las obras sólo se usan abreviaturas cuando el autor tiene más de una). Aquí sólo están las que aparecen en este resumen.

Apost. = Apostolio (*Paremiógrafo*).

Arstt. = Aristóteles: *Nic.* (*Ética a Nicómaco*); *Pol.* (*Política*).

Cic. = Cicerón: *De Or.* (*De oratore*); *Leg.* (*De legibus*); *Sen.* (*De senectute*); *Tusc.* (*Tusculanae disputationes*), *Verr.* (*In Verrem actio*).

Dig. = *Digesta Justiniani*.

Diog. La. = Diógenes Laercio.

Eschl. = Esquilo: *Pr.* (*Prometeo*).

Eur. = Eurípides: *Tro.* (*Troyanas*).

Hdt. = Heródoto.

Hor. = Horacio: *P.* (*De arte poetica*); *S.* (*Satirae*).

Hes. = Hesíodo: *Th.* (*Teogonía*).

- Hom. = Homero: *IL.* (*Ilíada*); *OD.* (*Odisea*).
- Isid. = Isidoro: *Orig.* (*Orígenes*).
- Justin. = Justiniano.
- Juv. = Juvenal.
- K-R. = Kirk-Raven, *Los filósofos presocráticos*.
- Luci. = Luciano: *Pro im.* (*Pro imaginibus*).
- Lucr. = Lucrecio.
- Man. = Manilio.
- Men. = Menandro.
- NT. = Nuevo Testamento, *Ap.* (*Hechos de los Apóstoles*); *Cor.* (*Epístola a corintios*).
- Ov. = Ovidio: *M.* (*Metamorphoseon libri 15*).
- P. Fest. = Paulus ex Festo o Paulo Diácono.
- Pl. = Plauto: *Amp.* (*Amphitruo*); *As.* (*Asinaria*).
- Plat. = Platón: *Ap.* (*Apología*); *Ep.* (*Epístolas*); *Rsp.* (*República*).
- Plin. V. = Plinio el Viejo: *N.H.* (*Historia Natural*).
- Plut. = Plutarco: *PPh.* (*De placitis philosophorum*).
- Prop. = Propercio.
- Prot. = Protágoras.
- Ps.-Cat. = Pseudo Catón.
- Quint. = Quintiliano, *De institutione oratoria*.
- Sen, M. = Marco Anneo Séneca, *Contr.* (*Controversiae*).
- Sen, L. = Lucio Anneo Séneca: *Ep.* (*Epistulae ad Lucilium*).
- Soph. = Sófocles: *Ant.* (*Antígona*); *Frag.* (*Fragments*); *O.R.* (*Edipo Rey*).
- Suet. = Suetonio: *Ner.* (*Nero*).
- Suid. = Suidas.
- Tac. = Cornelio Tácito: *An.* (*Annales*).
- Ter. = Terencio: *Ad.* (*Adelphoi*), *aut...* (*Heautontimorumenos*); *Phorm.* (*Phormio*).
- Thc. = Tucídides.
- Varr. = Varrón: *L.* (*De lingua latina*).
- Verg. = Virgilio: *En.* (*Aeneis*).
- Vulg. = Vulgata, Vetus Testamentum: *Eccles.* (*Eclesiastés*); Novum Testamentum: *Joh.* (*Evangelium Johannis*).
- Xen. = Jenofonte: *Lac.* (*República de los Lacedemonios*).

2.11. Muestra de los distintos apartados

2.11.1. La escritura: γράμμα — littera

El término **γράφμα**, como el latino **littera**, nos introduce en un vasto y laberíntico mundo.

Γράμμα, ya lo indica su nombre, no es más, en principio, que el producto de **γράφειν**, arañar, grabar, dibujar y también **escribir**, y con la **escritura** las cosas se complican, pues ésta sirve, por ejemplo, para dejar de hablar de Prehistoria, curiosa y contradictoria palabra con la que designamos una etapa «anterior a la Historia» para introducirnos de lleno en la Historia.

En según qué épocas, la escritura será el signo distintivo de una clase privilegiada, o el mero indicador de la adquisición de una mínima instrucción. **Analfabeto** o, en latín, **iletrado** será aquel que, más allá de no saber leer o escribir, manifieste absoluta **carencia de educación**.

Su simple representación por escrito otorgará honorabilidad a las leyes, o permitirá que todos sepan a qué normas atenerse, **verba volant, scripta manent**, aunque haya quien como Antígona obedezca los **ἄγραπτα νόμιμα** de los dioses.

Permitirá sobre todo la escritura, nacida hace 5.000 años con una finalidad exclusivamente práctica, esto es, económica, dejar, como **κτῆμα ἐς αἰί** los afanes y desvelos de quienes dieron a ese prodigioso ingenio técnico su más noble uso: la **literatura**.

En torno a **libros** se han conformado religiones, y también en ellos se ha depositado la identidad cultural de pueblos enteros que han visto, en la quema de sus posesiones librescas, la más peligrosa faz de su persecución.

Por estas y otras muchas razones, aun cuando el más refinado de los sistemas de escritura, el alfabético, se ve amenazado por el avance de la «neoconsonantización», en forma de mensajes telefónicos, es fácil entender la enorme cantidad de matices que **γράφμα**, **littera** y sus derivados, paralelos y afines comportan. A una pequeña porción de ellos dedicamos las líneas siguientes.

Letra

A. Griego: γράμμα, γράμματος (étimos **gram-**, **gramat-**, **-grama**, **-gramat-**). Literalmente, γράμμα es el producto de γράφειν (étimos **graf-**, **-graf-**) (arañar, dibujar, escribir, ya con este último significado

en Hom. *Il.* 6, 169), y por tanto puede significar inicialmente representación gráfica, dibujo o también letra. A partir de esta última acepción servirá para designar al alfabeto τῶν φοινίκων γράμμα-
τα, y a la escritura en general, y el conocimiento de está última establecerá una nítida frontera entre las élites cultas y la población no formada, iletrada: Platón así lo hará constar en expresiones como ἀπείρους γραμμάτων (Plat. *Ap.* 26*d*) o μήτε γράμματα μή-
τε νεῖν ἐπίστωνται designando a los que no saben nada (Plat. *Leg.* 689*d*).

Además, y por lo general, usado en plural hará referencia a toda suerte de textos escritos en oposición a λόγος: de igual manera que hoy «ponemos a alguien unas letras» esto es, escribimos una carta, encontraremos γράφειν γράμματα (Hdt. 5, 14) o πέμπειν...γράμματα (Plat. *Ep.* 347*c*), pudiendo abarcar además el término en cuestión toda clase de documentos oficiales, incluidas leyes: κατὰ γράμματα ἄρχειν será gobernar con arreglo a las leyes por lo que podemos suponer cuán virulenta debía sonar la proclama de Antígona en favor de los ἄγραπτα νόμιμα de los dioses. La literatura ática, en fin, podrá ser nombrada por un sencillo τὰ Ἀττικὰ γράμματα. Y lejos del más selecto griego, el singular γράμμα permitirá a Pablo de Tarso referirse a la Ley de Moisés.

A partir de estas varias acepciones será fácil comprender por qué hay tantos y tan ricos vocablos griegos derivados de γράμμα o γράφω. La γραμματική τέχνη será en según qué autores y épocas, el arte de leer y escribir bien, la gramática o incluso lo que hoy llamaríamos el estudio filológico de los textos literarios; el γραμματικός será aquel que sabe leer y escribir (por oposición a ἀγράμματος) pero también el profesor de la segunda enseñanza diferenciado del γραμματιστής o γραμματοδιδάσκαλος el maestro de primera enseñanza. El escriba o escribiente público será el γραμματεὺς, que podrá designar incluso al doctor de la Ley judía, mientras que γραφεὺς abarcará desde el simple secretario o copista al escritor y hasta al pintor. Por su parte, γραφή también servirá para designar la mera acción de escribir, el texto escrito, la carta, la Escritura por excelencia, la Biblia, o, dentro del léxico judicial, la acusación pública.

Un último y curioso uso de γράμμα será como unidad de peso y moneda con el valor de un tercio de dracma, esto es, dos óbolos.

Derivados en castellano:

Étimos:

gram-: gramo, gramófono.

gramat-: gramática, gramático.

-grama: anagrama, criptograma, crucigrama, electrocardiograma, encefalograma, epigrama, monograma, pentagrama, programa, telegrama, tetragrama.

-gramat-: agramatical, tetragrámaton.

graf-: grafema, grafía, gráfico, grafito, grafomanía, grafómetro, grafoscopio.

-graf-: ágrafo, (auto-)biografía, bibliografía, bolígrafo, cacografía, caligrafía, cartografía, criptografía, disgrafía, epigrafía, estilográfica, geografía, hagiografía, haplografía, homografía, mecanografía, monografía, ortografía, paleografía, paremiógrafo, polígrafo, taquigrafía, taquimecanografía.

B. Latín: *littera- ae. Littera* presenta prácticamente la misma riqueza de significados que γράμμα. Así, su dominio será distintivo de educación, siendo el *litteratus*, la persona culta, letrada. Y a partir del sentido primario de letra, se usará también, sobre todo en plural, *litterae*, para designar todo tipo de documentos escritos, desde cartas particulares a edictos, y por supuesto los literarios. Junto a literatura también podrá hacer referencia, más genéricamente, a educación liberal. Además, la lengua latina tomó algunos préstamos del griego, como *grammatica* (γραμματική), *grammaticus* (γραμματικός), *grammatodidascalus* (γραμματοδιδάσκαλος) y *grammatista* (γραμματιστής), si bien para designar al maestro de primera enseñanza encontramos también el término *litterator*.

Así como γράμμα se relacionaba etimológicamente con γράφω, esta conexión no se da en latín pues *littera* no tiene parentesco alguno con *scribere* sino con *lino*. *Scribere*, no obstante, no es ningún advenedizo, pues procede de la misma raíz indoeuropea que γράφω y dotó a la lengua latina de una notable riqueza en este campo léxico: *scriba*, *scriptor*, *scriptum*, *scriptio* o *scriptura* se unieron a los derivados de *littera* y γράμμα.

Derivados en castellano:

littera: deletrear, iletrado, letra, letrado, literal, literato, literatura.

scribo: escriba, escribidor, escribiente, escribir, escrito, escritor, escritura, escriturar, inscribir, inscripción, prescribir, prescripción, proscribir, proscrito.

C. Expresiones y textos:

1. Scire litteras: *Saber leer y escribir.*
2. Ad litteram; ad pedem litterae; literaliter; litteratim: *Literalmente.*
3. In scriptis: *Por escrito.*
4. Post scriptum (P. S.): *Después de lo escrito, postdata.*
5. Τὸ γὰρ γράμμα ἀποκτείνει, τὸ δὲ πνεῦμα ζωοποιεῖ (N.T. 2 Cor. 3, 6) / littera enim occidit Spiritus autem vivificat (Vulg. 2 Cor. 3, 6): «Pues la letra mata, el espíritu vivifica» (BAC).
6. Verba volant, scripta manent: «Las palabras vuelan, lo escrito permanece.» Expresión proverbial.
7. Ὅρκους ἐγὼ γυναικὸς εἰς ὕδωρ γράφω (Soph. Frag. 811): «Los juramentos de una mujer los escribo en el agua.»
8. Εἰς πέλαγος σπέρμα βαλεῖν καὶ γράμματα γράψαι: «En el mar arrojar la simiente y escribir letras.» Expresión proverbial referida a lo que es inútil.
9. Ἐξηῦρον αὐτοῖς, γραμμάτων τε συνθέσεις, / μνήμην ἀπάντων, μουσομήτορ' ἐργάνην (Eschl. Prom. 460): «Descubrí para ellos... la unión de las letras en la escritura, donde se encierra la memoria de todo, artesana que es madre de las Musas» (BCG).
10. Τῶν μὲν τοίνυν ἄλλων Ἑλλήνων οἱ φάσκοντες κάλλιστα τοὺς υἱεῖς παιδεύειν, ἐπειδὴν τάχιστα αὐτοῖς οἱ παῖδες τὰ λεγόμενα ξυνιῶσιν, εὐθὺς μὲν ἐπ' αὐτοῖς παιδαγωγοὺς θεράποντας ἐφιστᾶσιν, εὐθὺς δὲ πέμπουσιν εἰς διδασκάλων μαθησομένους καὶ γράμματα καὶ μουσικὴν καὶ τὰ ἐν παλαίστρᾳ (Xen. Lac. 2, 1): «Pues bien, de los demás griegos, los que dicen que educan mejor a sus hijos, tan pronto como sus niños entienden lo que se les dice, les asignan criados pedagogos y los envían en seguida a los maestros para que aprendan las letras, la música (nota del trad.: Recuérdese que, en griego, la palabra *mousiké* tiene un significado más amplio que nuestro término «*música*», comprendiendo, por así decirlo, toda la parte cultural) y los ejercicios de la palestra» (BCG).

11. Θεωροῦντες δὲ τὴν τοῦ Πέτρου παρρησίαν καὶ Ἰωάννου, καὶ καταλαβόμενοι ὅτι ἄνθρωποι ἀγράμματοί εἰσιν καὶ ἰδιῶται, ἐθαύμαζον ἐπεγίνωσκόν τε αὐτοὺς ὅτι σὺν τῷ Ἰησοῦ ἦσαν (N.T. *Ap.* 4, 13): «Viendo la franqueza de Pedro y Juan y considerando que eran hombres sin letras y plebeyos, se maravillaban, pues los habían conocido de que estaban con Jesús» (BAC).
12. Quidam litteris instituendos qui minores septem annis essent non putauerunt, quod illa primum aetas et intellectum disciplinarum capere et laborem pati posset. [...] Melius autem qui nullum tempus uacare cura uolunt, ut Chrysippus. Nam is, quamuis nutricibus triennium dederit, tamen ab illis quoque iam formandam quam optimis institutis mentem infantium iudicat. Cur autem non pertineat ad litteras aetas quae ad mores iam pertinet? (Quint. 1, 1, 15 y 17): «Algunos opinaron que no debe comenzarse la enseñanza de materias en niños que tengan menos de siete años, porque esta edad —de siete años— podría por vez primera obtener comprensión en las ciencias y soportar su esfuerzo. [...] De mejor opinión son, sin embargo, los que no quieren que haya tiempo alguno carente de ocupación educativa, como dice Crisipo. Pues aunque éste atribuya tres años al cuidado de nodrizas, con todo determina que también ellas deben ya ir formando la inteligencia de los niños por medio de las mejores instrucciones posibles. ¿Y por qué no deba ser accesible a la educación literaria una edad que es ya accesible a la formación moral?» (Universidad Pontificia de Salamanca).
13. Ego... litteras Graecas senex didici (Cic. *Sen.*, 26): «Yo... de viejo aprendí el griego.»
14. Nam si discedas, laqueo tenet ambitiosi / consuetudo mali, tenet insanabile multos / scribendi cacoethes et aegro in corde senescit (Juv. 7, 50-52): «Pues si tratas de escapar, a muchos retiene con su lazo / la costumbre de esa maldición pretenciosa, la incurable / pasión de escribir, que se hace crónica en el corazón del enfermo» (Alma Mater).
15. Saepe stilum vertas, iterum quae digna legi sint / scripturus, neque te ut miretur turba labores, / contentus paucis lectoribus (Hor. *S.* 1, 10, 72): «Corrige a menudo, si estás dispues-

- to a escribir algo / digno de volver a leerse y no sufras porque te admire / la masa; sé feliz con pocos lectores» (Cátedra).
16. Cedite Romani scriptores, cedite Graii, / nescio quid maius nascitur Iliade (Prop. 2, 34, 65-66): «¡Ceded el paso, poetas romanos, retiraos, griegos! Algo nace más grande que la *Iliada*» (Alma Mater), refiriéndose Propertio a la *Eneida*.
 17. Καίτοι παλαιός ὁ λόγος, ἀνευθύνους εἶναι ποιητὰς καὶ γραφέας (Luci. *Pro im.* 18, 8): «Y verdaderamente antiguo es el dicho de que los poetas y los escritores no están sujetos a responsabilidad.»
 18. Qui scribit, bis legit: «Quien escribe, lee dos veces.» Expresión proverbial.
 19. Historia... scribitur ad narrandum, non ad probandum (Quint. 10, 1, 31): «La Historia... se escribe para narrar, no para demostrar», estableciendo Quintiliano diferencia entre la historia y la oratoria.
 20. Τί καί ποτε / γράψειεν ἄν σοι μουσοποιὸς ἐν τάφῳ; / Τὸν παῖδα τόνδ' ἔκτειναν Ἀργεῖοί ποτε / δέϊσαντες; αἰσχρὸν τοῦπίγραμμά γ' Ἑλλάδι (Eur. *Tr.* 1189-1192): «¿Qué podría escribir un poeta sobre tu tumba? “A este niño lo mataron un día los aqueos por temor.” ¡Vergonzoso epigrama para Grecia!» (BCG).
 21. Ianua omnium scientiarum: «puerta de todas las ciencias». Así llamaron los antiguos a la Gramática.
 22. Quis tamen exiguis elegos emiseric auctor, / grammatici certant et adhuc sub iudice lis est (Hor., *P.* 77-78): «Sin embargo, acerca de qué autor haya enunciado el primero los breves elegíacos disputan los gramáticos y aún el proceso está pendiente de juez» (Editora Nacional).
 23. Γραμματική δέ ἐστιν ἐπιστήμη τοῦ ἀναγινώσκειν καὶ γράφειν (Suid. s. v. γραμματιστής): «La gramática es la ciencia de leer y escribir.»

2.11.2. El universo: κόσμος — mundus — universum

Al comienzo no había nada, ni tiempo ni espacio. La masa entera del universo estaba concentrada en un punto que no tenía tamaño. Hace 15 millones de años ese punto explotó y el espacio

fue creado y el tiempo comenzó. La masa del universo fue la misma, pero, como estaba menos concentrada, esas partes que surgieron por la explosión tenían tamaño. Estas partes son galaxias, estrellas y planetas que vemos en el cielo. La explosión estuvo acompañada de un gran calor, pero, como el espacio creció y algunas cosas se movieron en él, se enfriaron. Se formaron gases que se combinaron para producir cosas ($H + O = H_2O$). Más importante fue la formación de la molécula llamada DNA que es la base de la formación de la vida.

Ἦτοι μὲν πρώτιστα Χάος γένετο (Hes., *Th.* 116): «En primer lugar existió el Caos.»

A. Griego: Κόσμος-ου, ό - (Étimo: cosmo-, -cosmo)

La formación del cosmos:

Φησὶ δὲ τὸ ἐκ τοῦ αἰδίου γόνιμον θερμοῦ τε καὶ ψυχροῦ κατὰ τὴν γένεσιν τοῦδε τοῦ κόσμου ἀποκριθῆναι καὶ τινα ἐκ τούτου φλογὸς σφαῖραν περιφυῆναι τῷ περὶ τὴν γῆν ἀέρι ὥς τῷ δένδρῳ φλοιόν · ἥστινος ἀπορραγείσης καὶ εἰς τινας ἀποκλεισθείσης κύκλους ὑποστῆναι τὸν ἥλιον καὶ τὴν σελήνην καὶ τοὺς ἀστέρας (Plut.): «Afirma que lo que es productivo de lo caliente y lo frío de lo eterno se separó al nacimiento de este mundo y que de ello nació una esfera de llama en torno al aire que circunda la tierra como la corteza en torno al árbol. Cuando ésta (la esfera) se rompió en trozos y se cerró en ciertos círculos, se formaron el sol, la luna y las estrellas» (K-R, pág. 188).

El término griego κόσμος que designa en principio el *orden*, *buen orden*, en sentido material o moral, pasa a usarse para indicar *forma*, *adorno* (Il. 4, 145) y de ahí *organización*, *constitución*, lo que conduce a *gloria*, *honor*, y también *orden del mundo*, *universo* y, en griego tardío, el *mundo habitado* (οἰκουμένη). En Atenas el vigilante encargado del servicio del orden en los gimnasios recibe el nombre de κοσμητής. En Creta da nombre a un magistrado que mantenía el orden. En diversas ciudades ese magistrado recibe el nombre de ό κοσμόπολις, cfr. κοσμογονία (*creación del mundo*), κοσμοπολίτης (*ciudadano del*

mundo) —parece que el término fue creado por los cínicos—, κοσμητικός (*apto para adornar, relativo a la belleza*, cfr. κοσμητικὴ τέχνη), κοσμικός (*que concierne al universo*), κοσμογραφία (*descripción del mundo*).

cosmo- (universo): cosmetólogo, cosmobiología (estudio de la influencia de factores extraterrestres sobre el desarrollo de la vida); cosmódromo (base de lanzamiento de cohetes espaciales), cosmogonía, cosmología (conocimiento filosófico de las leyes generales que rigen el mundo físico), cosmonauta, cosmonomía (conjunto de leyes físico-químicas que rigen el cosmos), cosmopatología (parte de la climatología que estudia acciones del cosmos sobre el organismo), cosmopolita, cosmovisión.

-cosmo: macrocosmo, microcosmo.

cosm-o- (belleza): cosmética, cosmetólogo.

B. Latín: *mundus-i, universum-i*

Mundus muliebris dictus a munditia. ornatus quasi ab ore natus: hinc enim maxime sumitur quod eam deceat. itaque id paratur speculum (Varr., *L.* 5, 129): «El llamado mundus, el arreglo personal femenino, recibió su denominación a partir de munditia “pulcritud”. La denominación del arreglo personal (*ornatus*) es tal como si se hubiese dicho “nacido del rostro” (*ab ore natus*): en efecto, de aquí sobre todo se obtiene lo que a ella sienta bien, y así esto se procura con un espejo» (BCG).

Mundus-i: *cofre de la casada* y de ahí: *adorno*. A imitación del griego κόσμος que designaba el adorno de la mujer y el orden del universo, en la lengua clásica = *conjunto de la bóveda celeste con todos los cuerpos luminosos*. En época imperial = *mundo terrestre, tierra, habitantes de la tierra, humanidad*. En la lengua de la iglesia = *mundo por oposición al cielo* (Joh. 18, 36). Así se habla del mundo como *uno de los enemigos del alma*. Cfr. **Mundus-a-um**, en principio = *provisto de, equipado*, y después = *conveniente, cuidado*, y de ahí **mundare** (*limpiar*, cfr. mondar, inmundo). Cfr. *mappa-mundi* (mapamundi), *mundanus*, *mundialis*, *inmundus*, *inmunditia*.

mund-o-: mundanal, mundano, mundial, mundillo, mundología.

-mund-o-: engañamundos, inmundo, juzgamundos, mapamundi, trotamundos, ultramundano.

Universum-i: *el conjunto de todo lo que existe*, de uni-versus = *vuelto todo hacia*, en plural = *todos juntos...* En filosofía *universum* es traducción de ὅλον, cfr. *universitas*, *universalis*.

univers-o-: universalidad, universal, universalismo, universidad, universitario.

C. Castellano: monda, mondadura, mondar.

D. Expresiones y textos:

1. Ἀμφότερον κόσμός θ' ἵππῳ ἐλατῆρί τε κῦδος (Hom., *Il.* 4, 145): «Por ser a la vez ornato para el caballo y gloria para el conductor.»
2. Apellatur caelum, terra, mare et aer. Mundus etiam dicitur ornatus mulieris, quia non alius est quam quod moveri potest. Mundus quoque apellatur lautus et purus (P. Fest. 125, 21): «Se llama cielo, tierra, mar y aire. “Mundo” se llama también el adorno de las mujeres. Asimismo se llama mundo a lo limpio, puro.»
3. Democritus dicit innumerabiles esse mundos, lucens m., aetheris m. (Cic.): «Demócrito dice que hay innumerables mundos, el cielo estrellado, el cielo.»
4. Ἡ βασιλεία ἡ ἐμὴ οὐκ ἐστὶν ἐκ τοῦ κόσμου / Regnum meum non est de hoc mundo (Joh. 18, 36): «Mi reino no es de este mundo.»
5. Πυθαγόρας πρῶτος ὠνόμασε τὴν τῶν ὅλων περιοχὴν κόσμον ἐκ τῆς ἐν αὐτῷ τάξεως. Θαλῆς καὶ οἱ ἀπ' αὐτοῦ ἓνα τὸν κόσμον. Δημόκριτος καὶ Ἐπίκουρος καὶ ὁ τοῦτου καθηγητῆς Μητρόδωρος ἀπείρους κόσμους ἐν τῷ ἀπείρῳ κατὰ πᾶσαν περίστασιν (Plut., *PPh.* 886, D 1): «Pitágoras fue el primero en llamar cosmos a lo que envuelve todo, por la ordenación que tiene en sí mismo. Tales y los posteriores hablan de un solo cosmos. Demócrito, Epicuro y su maestro Metrodoro hablan de mundos ilimitados en lo ilimitado.»
6. Οἱ μὲν Στωικοὶ σφαιροειδῆ τὸν κόσμον, ἄλλοι δὲ κωνοειδῆ, οἱ δὲ ὀρειδῆ (Plut., *PPh.* 886, B6): «Los estoicos (dicen

que) el cosmos es como una pelota, otros dicen que como un cono y otros como un huevo.»

7. Δημόκριτος νοῦν τὸν θεόν, ἐμπυροειδῆ τὸν τοῦ κόσμου ψυχὴν (Plut., *PPh.* 881, D12): «Demócrito considera dios a la mente, algo lleno de fuego, el alma del cosmos.»
8. Expresiones en castellano: Andar el mundo al revés; burlarse del mundo; caérsele a uno el mundo encima; dejar el mundo; el mundo de las finanzas; el nuevo mundo; el otro mundo; hacer un mundo de una cosa; irse de este mundo; no ser nada del otro mundo; ponerse uno el mundo por montera, por nada del mundo; tener mucho mundo; tercer mundo; venir uno al mundo; ver mundo; viejo mundo.

2.11.3. El hombre: ἄνθρωπος — homo

Abusive autem pronuntiatur ex utraque substantia totus homo, id est ex societate animae et corporis. Nam proprie homo ab humo. Graeci autem hominem ἄνθρωπον apellaverunt, eo quod sursum spectet sublevatus ab humo ad contemplationem artificis sui. Quod Ovidius poeta designat, cum dicit (*M.* 1, 84): «*Pronaque cum spectant animalia cetera terram, / os homini sublime dedit caelumque videre / iussit, et erectos ad sidera tollere vultus.*» Qui ideo erectus caelum aspicit, ut Deum quaerat, non ut terram intendat veluti pecora, quae natura prona et ventri oboedientia finxit. Duplex est autem homo: interior et exterior. Interior homo anima, et exterior homo corpus (Isid. *Orig.* 11, 1, 4-7).

»No obstante, y de manera general, aplicamos la denominación de hombre a las dos sustancias que componen el hombre entero, es decir a la unión del alma y del cuerpo. Pero, como decimos, en su sentido estricto «*homo*» deriva de «*humus*». Por su parte los griegos dieron al hombre la denominación de *ánthropos*, porque, teniendo su origen en la tierra, levanta su mirada a las alturas, hacia la contemplación de su artífice. Esto lo describe el poeta Ovidio cuando dice (*M.* 1, 84): «“En tanto que, inclinados, los animales todos contemplan la tierra, al hombre diole un rostro erguido y ordenóle mirar hacia los cielos y levantar sus ojos a los astros.” Precisamente, erguido, mira hacia el cielo para buscar a Dios, y no camina con la mirada vuelta hacia la tierra,

como los animales, a quienes la naturaleza creó inclinados hacia el suelo y dependientes de su estómago. El hombre viene a ser un ser doble. Hay un hombre interior, que es el alma; y un hombre exterior, que es el cuerpo» (BAC).

El sueño de una sombra para Píndaro, el dueño de la creación en la tradición judía, el animal político de Aristóteles, el lobo para el hombre de Plauto (y Hobbes), la caña movida por el viento de Pascal... Cualquier época, civilización o lengua ha dedicado muchos de sus esfuerzos a definir, conocer y comprender al ser humano. El objetivo de este apartado va a centrarse, exclusivamente, en la parte física del hombre, con una pequeña incursión en el aspecto anímico. Comenzaremos con una exposición sobre los distintos significados de la palabra «hombre» y sus derivados en griego, latín y castellano. A continuación, siguiendo la dicotomía tradicional, el vocabulario aparecerá en dos grandes apartados: el cuerpo y el alma. En el primero de ellos, empezamos por *A*) el exterior: cabeza, tronco, extremidades y piel, para seguir con *B*) el interior, donde encontraremos las distintas partes del cuerpo humano asociadas a ciertas palabras clave: primero los términos célula, tejido, víscera y órgano; luego: respirar, alimento, sangre, excretar, huesos, músculos, *crescite et multiplicamini...* y que todo funcione. Un tercer apartado *C*) recoge las palabras más importantes relacionadas con la salud y la enfermedad, para terminar con *D*) el movimiento y el reposo. La siempre difícil parte anímica recoge los vocablos relacionados con los sentidos —aunque los sentidos en sí se encuentran con el órgano en el que residen (vista en los ojos...)—, los sentimientos (alegría, tristeza, temor...) y la mente (enseñar, aprender, recordar, olvidar...).

A. Griego: Πολλὰ τὰ δεινὰ κούδὲν ἀνθρώπου δεινότερον πέλει (Soph. *Ant.* 332-3): «Muchas cosas asombrosas existen y, con todo, nada más asombroso que el hombre» (BCG).

Ἄνθρωπος (étimo *antrop-o*)

La palabra ya está presente en el griego más antiguo que conocemos, el micénico. En Homero aparece casi siempre en plural, marcando claramente su significado: especie humana, mortal; el que se alimenta de pan frente a los dioses, que se alimentan de am-

brosía (etimológicamente *inmortalidad*); incluso los muertos de las islas de los Bienaventurados, frente a los dioses y a los animales. Mientras que el sentido genérico de *humanidad* permanece con bastante fuerza, el término individual va adquiriendo otras connotaciones: *cierto tipo, esclavo*. Pronto aparece con artículo femenino para designar a la mujer, aunque al mismo tiempo puede ser el término de oposición a ella.

Existen otras palabras que distinguen tipos de hombres/seres humanos, que se explican en el apartado dedicado a la ciudad.

El origen de la palabra no está muy claro, dando lugar a muchas discusiones etimológicas.

Algunos de los compuestos que tenemos en castellano formados sobre este término existían ya en griego, aunque el significado puede haber cambiado:

ἄνθρωποειδής, antropoide, con forma de hombre. Lo encontramos en Heródoto.

ἄνθρωπόλογος, antropólogo. Lo encontramos en Aristóteles aplicado a aquel individuo que gusta de la conversación personal.

ἄνθρωποφάγος — ἄνθρωποφαγία, ἄνθρωποφαγέω, antropófago, antropofagia, en varios autores.

ἄνθρωπογονία, antropogonía.

μισάνθρωπος, φιλάνθρωπος, misántropo, filántropo.

Al igual que en griego, encontramos en castellano **-antropo-** como prefijo y sufijo (y su derivado **-antropía**). Cfr. Ciudad.

antropo-: Antropocentrismo, antropografía, antropoideo, antropología, antropometría, antropomorfismo, antroponimia, antropopiteco, antroposofía, antropozoico.

-antrop-o/-ía: Licántropo, pitecántropo. Filantropía, misantropía, zoantropía.

B. Latín: Homo sum; humani nihil a me alienum puto: «Soy hombre; nada humano considero ajeno a mí» (Ter. *Haut.* 1, 1,25).

Homo — hominis

La etimología del término latino es más clara. Afirma San Isidoro, como leemos más arriba, «*homo ab humo*», es decir, que procede

de la palabra *humus*, «tierra, suelo» (cfr. castellano, inhumar), raíz que por otros caminos nos lleva a humilde, etc.

Por tanto el hombre es, en latín, de origen terrestre, (origen que podríamos rastrear en las antropogonías de muchas civilizaciones), nacido de la tierra y sujeto a error, frente a los *dei*, «dioses», que son celestes y sin errores. Como dueño de la razón, *homo* se opone a *bestia*, *fera*, irracionales. En plural, como en castellano, puede significar «soldados». Puede también ser sinónimo de «vivo» y, familiarmente, equivaler a un demostrativo.

Como en el caso del griego, existen distintos términos en latín para distinguir tipos de hombres y seres humanos (cfr. Ciudad). La oposición *homo/mulier* es familiar y no literaria.

Los derivados más importantes de esta palabra en latín son:

Nemo — *inis* < *ne hemo*, «no / ningún hombre > nadie».

Homicida, *homicidium*: homicida, homicidio.

Homunculus, «hombre pequeño o débil»; homúnculo en castellano es un despectivo poco usado de hombre, según el DRAE, pero se usa también en la ciencia-ficción, la alquimia...

Humanus > humano.

Humanitas, humanidad. Palabra de muy amplios y paralelos significados en latín y en castellano. En el diccionario Lewis-Short traducimos los siguientes: «Naturaleza humana; humanismo en buen sentido; las cualidades, sentimientos e inclinaciones del ser humano»; «Humanidad; raza humana, muy raro, postclásico»; «Conducta humana o amable hacia los demás; humanidad, filantropía, amabilidad, gentileza, educación; significado especialmente frecuente»; «Cultivo mental apropiado al hombre; educación liberal, buena educación, elegancia de maneras o de lenguaje, refinamiento». Esta última acepción es muy importante en la forma de entender la educación que tenían los latinos. El hombre versado en la *Humanitas* ha de tener perfección moral, intelectual y política. Es aquel que supera, con sus bondades humanas, la *ferocitas*, propia de la parte animal del hombre. Para ello es absolutamente imprescindible el cultivo de las buenas maneras, de la mente. El orador es —o debe ser— para Cicerón este hombre. Afirma el ilustre escritor —famoso orador a su vez— en *De Oratore* (1,16,71): «in omni genere sermonis, in omni parte humanitatis dixerim oratorem perfectum esse debere»: «en

todo tipo de conversación, en todo aspecto de la “humanitas” yo diría que el orador debe ser perfecto», o bien en De Officiis habla de esas cosas «quae multum ab humanitate discrepant, ut si quis in foro cantet...»: «que se alejan mucho de la “humanitas”, como si alguien canta en el foro...».

En castellano enumera el DRAE: 1. Naturaleza humana. 2. Género humano. 3. Propensión a los halagos de la carne, dejándose fácilmente vencer de ella. 4. Fragilidad o flaqueza propia del hombre. 5. Sensibilidad, compasión de las desgracias de nuestros semejantes. 6. Benignidad, mansedumbre, afabilidad. 7. fam. Corpulencia, gordura. 8. pl. letras humanas (literatura, y especialmente la griega y la latina).

Además, tenemos en castellano también humanismo, humanitario, humanización, humanoide, deshumanizar, inhumano. Homenaje.

C. Castellano:

El término *hominem* recibía el acento en la o, lo que provoca la desaparición de la i postónica. Desaparecida también la -m final, en los escritos medievales encontramos *omne*, o incluso *ome*. Como ocurre en otros términos, la palabra recupera la hache. La presencia de las dos sonantes -mn-, la segunda rotatiza, justifica la aparición de la b epentética.

—Gentilhombre, hombrada, hombrear, hombría, hombruno, millombres, prohombre, superhombre.

D. Expresiones y textos:

1. Ὁ ἄνθρωπος φύσει πολιτικὸν ζῷον (Arstt. *Pol.* 1253a): «El hombre, por naturaleza, es un animal político.»
2. Ἄνθρωπος πάντων μέτρον (Prot.): «El hombre medida de todas las cosas.»
3. Ὁ μὴ δαρεὶς ἄνθρωπος οὐ παιδεύεται (Men.): «El hombre no desollado, no es educado» (no aprende). Famosa es también la frase atribuida a Quintiliano: «la letra con sangre entra».
4. Ἴδού ὁ ἄνθρωπος / Ecce homo (Joh. 19,5): «He ahí el hombre.»
5. Animal hoc providum, sagax, multiplex, acutum, memor, plenum rationis et consilii quem vocamus hominem, prae-

clara quadam condicione generatum esse a summo deo (Cic. *Leg.* 1,7,22): «Este animal prudente, sagaz, de múltiples facetas, agudo, capaz de recordar, lleno de razón y decisión, a quien denominamos hombre, ha sido creado por un dios supremo con cierta disposición superior.»

6. Quot homines, tot sententiae (Ter. *Phorm.* 2, 14,14): «Cuantos hombres, tantas opiniones.»
7. Lupus est homo homini, non homo, quom qualis sit non novit (Pl. *As.* 2, 4, 88): «El hombre es un lobo para el hombre, no un hombre, cuando no se sabe cómo es.»
8. Aut insanit homo aut versus facit (Hor. *S.* 2,7,117): «El hombre o está loco o hace versos.» De poetas y de locos todos tenemos un poco.
9. Errare humanum est: *El errar es humano*; la expresión tiene su origen en las *Filípicas* de Cicerón (12,5): Quid autem non integrum sapienti, quod restitui potest? Cuiusvis hominis errare; nullius, nisi insipientis, in errore perseverare. Posteriores cogitationes, ut aiunt, sapientiores solent esse. «¿Qué hay para un sabio que no esté intacto, que se pueda restablecer? Es propio de cualquier hombre equivocarse, pero de ninguno, a no ser del necio, perseverar en el error. Según dicen, los pensamientos posteriores suelen ser más sabios todavía.»
10. Homo erectus/faber/sapiens/antecessor.
11. (Argumento) Ad hominem, es decir, *contra el hombre*; cuando en un debate se ataca directamente al adversario y no sus ideas, se puede usar esta expresión.
12. Hombre de a pie; hombre del saco; hombre de paja; como un solo hombre; hacer a/de alguien un hombre.

2.11.4. La ciudad: πόλις — civitas

Quizá lo que defina al hombre como ser humano es el pertenecer a una comunidad, el ser, como dijo Aristóteles, «un animal político» (Arstt. *Pol.* 1253a). Cuando Odiseo habla de los Cíclopes (Hom. *Od.* 9, 110 y sigs.) los describe como seres solitarios:

Τοῖσιν δ' οὐτ' ἀγοραὶ βουλευφόροι οὔτε θέμιστες, ἀλλ' οἱ γ' ὑψηλῶν ὀρέων ναίουσι κάρηνα ἱ ἐν σπέεσι γλαφυροῖσι, θεμιστεύει δὲ ἕκαστος ἱ παίδων ἡδ' ἀλόχων, οὐδ' ἀλλήλων ἀ-

λέγουσι...: «No tienen ágoras donde se reúnan para deliberar, ni leyes tampoco, sino que viven en las cumbres de los altos montes, dentro de excavadas cuevas; cada cual impera sobre sus hijos y mujeres y no se entrometen los unos con los otros.»

... pero el hombre necesita de otros:

Γίγνεται τοίνυν, ἦν δ' ἐγώ, πόλις, ὡς ἐγῶμαι, ἐπειδὴ τυγχάνει ἡμῶν ἕκαστος οὐκ αὐτάρκης, ἀλλὰ πολλῶν ὧν ἐνδεής· ἢ τίν' οἶει ἀρχὴν ἄλλην πόλιν οἰκίζειν; Οὐδεμίαν, ἦ δ' ὅς. Οὕτω δὲ ἄρα παραλαμβάνων ἄλλος ἄλλον, ἐπ' ἄλλου, τὸν δ' ἐπ' ἄλλου χρεῖα, πολλῶν δεόμενοι, πολλοὺς εἰς μίαν οἴκησιν ἀγείραντες κοινωνοὺς τε καὶ βοηθοὺς, ταύτῃ τῇ συνοικίᾳ ἐθέμεθα πόλιν ὄνομα· ἢ γὰρ (Plat. *Rsp.* 369b): «A mi entender —repliqué yo— la ciudad toma su origen de la impotencia de cada uno de nosotros para bastarse a sí mismo y de la necesidad que siente de muchas cosas. ¿O piensas que es otra la razón por la que se establecen las ciudades? De ningún modo, repuso. Por consiguiente, cada cual va uniéndose a aquel que satisface sus necesidades, y así ocurre en múltiples casos, hasta el punto de que, al tener todos la necesidad de muchas cosas, agrúpanse en una sola vivienda con miras a un auxilio en común, con lo que surge ya lo que denominamos la ciudad. ¿No es así?» (Instituto de Estudios Políticos).

... por lo tanto deben unirse todos para procurar el bien común:

Ἐπειδὴ πᾶσαν πόλιν ὁρώμεν κοινωνίαν τινὰ οὖσαν καὶ πᾶσαν κοινωνίαν ἀγαθοῦ τινος ἕνεκεν συνεστηκυῖαν (τοῦ γὰρ εἶναι δοκοῦντος ἀγαθοῦ χάριν πάντα πράττουσι πάντες), δῆλον ὡς πᾶσαι μὲν ἀγαθοῦ τινος στοχάζονται, μάλιστα δὲ καὶ τοῦ κυριωτάτου πάντων ἢ πασῶν κυριωτάτῃ καὶ πᾶσας περιέχουσα τὰς ἄλλας. αὕτη δ' ἐστίν ἡ καλουμένη πόλις καὶ ἡ κοινωνία ἢ πολιτική (Arstt. *Pol.* 1252a1): «Puesto que vemos que toda polis es una cierta comunidad y toda comunidad se establece en vistas a un bien (pues todas las acciones de todos se hacen con vistas a lo que creen que es un bien) es evidente que todas tienden a un bien, sobre todo la que es supe-

rior a todas e incluye a todas las demás al bien que es superior a todos. Esa es la llamada polis y la comunidad política» (Instituto de Estudios Políticos).

La ciudad es el espacio geográfico cuya población generalmente numerosa se dedica, en su mayor parte, a ocupaciones no agrarias. / Conjunto de calles y edificios. / Lo urbano en oposición a lo rural (DRAE).

Πόλις (étimo: *poli-*)

1. Etimología:

Es una palabra quizá de origen mediterráneo que significa, por una parte, espacio geográfico donde se desarrolla la vida del ciudadano (en latín sería *urbs*), y por otra, el conjunto de los habitantes, la ciudadanía (en latín sería *civitas*).

2. Derivados:

A. Griegos:

Πολίτης (ciudadano), πολιτάρχης (jefe civil de la ciudad), πολίτευμα (derecho de ciudadanía), πολιτεύω (ser ciudadano), πολιτικός (cívico, civil, político), πολιορκέω (asediar una ciudad), καταπολιτεύω (arruinar por una mala política), ἀκρόπολις (ciudad alta, donde están todos los edificios públicos).

B. Castellanos:

Policía, policíaco/a, policial, poliorcética (arte de atacar y defender las plazas fuertes), política, político, politiquear, politiquería, politizar, polizonte, acrópolis, apolítico/a, cosmopolita, despolitizar, geopolítica, megalópolis, metrópolis, metropolitano, necrópolis, pentápolis, poliarca, poliarquía (En inglés existe el adjetivo *polite*, educado, que podríamos traducir por «urbano: cortés, atento y de buen modo», cfr. *infra*).

3. Expresiones y textos:

1. Πόλις γὰρ οὐκ ἔσθ' ἥτις ἀνδρός ἐσθ' ἐνός (Soph. *Ant.* 737): «No hay ciudad que sea de un solo hombre.»
2. Τὸ δὲ πρὸ τοῦ ἢ ἀκρόπολις ἢ νῦν οὖσα πόλις ἦν, καὶ τὸ ὑπ' αὐτὴν πρὸς νότον μάλιστα τετραμμένον καλεῖται δὲ

διὰ τὴν παλαιὰν ταύτη κατοίκησιν καὶ ἡ ἀκρόπολις μέχρι τοῦδε ἔτι ὑπ' Ἀθηναίων πόλις (Thc. II, 15): «En época anterior, era la ciudad lo que ahora es la Acrópolis además de la parte que al pie de ella está orientada sobre todo al sur (...) Por haber sido habitada antiguamente esa zona (*la acrópolis*) es por lo que los atenienses siguen llamándola en este momento “Ciudad”» (Cátedra).

Urbs/Civitas

1. Etimología:

Urbs es un préstamo de otra lengua ya que en indoeuropeo no había una palabra para designar el concepto de ciudad. *Urbs* significa:

«Ciudad» en oposición a *arx*, ciudadela, ciudad alta y a *rus*, el campo.

«Roma», la ciudad por excelencia, por oposición a otras ciudades.

Civitas: deriva de *civis* (miembro libre de una ciudad a la que pertenecía por origen o adopción) y puede significar:

«condición de ciudadano, derecho de ciudadanía».

«conjunto de ciudadanos».

2. Derivados:

A. Latinos:

Urbanus («de ciudad» y por extensión «bien educado, fino, espiritual», por oposición a *rusticus*, «de campo» y por extensión, «grosero, ignorante»), *suburbanus* (que habita al pie de las murallas de la ciudad, que está en las afueras), *urbanitas*, *inurbanus*, *perurbanus*, *suburbium*.

Civicus (de ciudadano) sustituido por *civilis*, *civilitas* (arte de gobernar, sociabilidad, cortesía).

B. Castellanos:

Urbano, urbanidad, urbanismo, urbanista, urbanístico, urbanización, urbanizar, interurbano, inurbano, suburbano, suburbio, suburbicario (perteneciente a las diócesis que componen la provincia eclesiástica de Roma).

Ciudadano, ciudadanía, ciudadela, cívico/a, civilista, civilización, civilizar, civilizador, civismo, conciudadano, incivil, incivilidad, incivilizado/a.

3. *Expresiones y textos:*

1. *Civis Romanus sum* (Cic. *Verr.* 5, 147): «Soy ciudadano romano.»
2. *Urbi et orbi*: «A la ciudad y al mundo.»
3. *Urbem Romam a principio reges habuere* (Tác. *An.* 1, 1,1): «Los reyes ocuparon la ciudad de Roma desde el principio» (BCG).
4. *Per multa membra civitas in unum tantum corpus redigitur* (Justin. 5, 10,10): «A través de muchos miembros la ciudad se convierte en un solo cuerpo.»
5. *Concordia civium murus urbium*: «La concordia de los ciudadanos es la muralla de las ciudades.»
6. *Interea Aeneas urbem designat aratro / sortiturque domos* (Verg. *En.* 5, 755): «Entretanto Eneas traza el perímetro de la ciudad con un arado y sortea las casas» (Bruguera).

2.11.5. La técnica: *τέχνη* — *ars*

Namque illos veteres doctores auctoresque dicendi nullum genus disputationis a se alienum putasse accepimus semperque esse in omni orationis ratione versatos; ex quibus Elius Hippias gloriatus est nihil esse ulla in arte rerum omnium, quod ipse nesciret: nec solum has artes, quibus liberales doctrinae atque ingenuae continentur geometriam, musicam, litterarum cognitionem et poetarum, atque illa quae de naturis rerum, quae de hominum moribus, quae de rebus publicis dicerentur, sed anulum quem haberet, pallium quo amictus, soccos, quibus indutus esset, se sua manu confecisse. Scilicet nimis hic quidem est progressus, sed ex eo ipso coniectura facilis, quantum sibi illi oratores de praeclarissimis artibus appetierint, qui ne sordidiores quidem repudiarint (Cic. *De Or* 3, 32, 127-8).

«Porque sabemos que los antiguos autores y maestros del arte de hablar juzgaban que ningún género de discusión era ajeno a sus atribuciones, y que no había modo de perorar en el que

no estuvieran versados. Uno de ellos, Hippias Eleo, habiendo acudido a aquellos juegos en Olimpia, se vanaglorió en presencia de toda Grecia de que no había arte ni ciencia alguna que él ignorase y que no sólo poseía los conocimientos más nobles y liberales: la música, la geometría, la literatura, la poesía y las ciencias que tratan de la naturaleza de las cosas, de las costumbres de los hombres, del gobierno de los estados, sino que él mismo había hecho con su propia mano el anillo que traía, el manto con que estaba cubierto y los zuecos que calzaba. Demasiado adelanto fue éste, en verdad, pero de aquí se puede inferir con cuánto ardor cultivarían aquellos antiguos oradores las artes más esclarecidas, cuando no desdeñaban conocer también las cosas más despreciables» (EDAF).

A. Griego: Τέχνη (étimo **tecn-/tecn**) de una raíz relacionada con la idea de construir, fabricar. Su primer significado «habilidad manual en un oficio»; puede adquirir connotaciones peyorativas «malas artes, artimaña» y también referirse al sistema o método para hacer algo, tanto para artes plásticas como para bellas artes.

La palabra tiene ya derivados en griego: τεχνικός «artístico, artificial», τεχνολογία «tratado sistemático», τεχνολόγος «autor de un tratado de retórica».

Tecn-/tecnia-/técnico/a: aerotecnia, electrotecnia, eleotecnia, enotecnia, fonotecnia, geotecnia, halotecnia, hidrotecnia, hipotecnia, luminotecnia, mercadotecnia, mnemotecnia, pirotecnia, politécnico, psicotecnia, etc.; tecnecio (< τεχνητός «artificial», por ser un metal obtenido artificialmente), técnica, tecnicidad, tecnicismo, tecnicolor, tecnificar, tecnocracia, tecnócrata, tecnología, tecnólogo.

B. Latín: *Ars artis*, en origen habilidad para producir cualquier forma material; después pasa al ámbito de la vida artística y el cultivo mental e incluso a la esfera de la moralidad, designando la conducta, en cuanto que ésta se muestra por signos externos.

Derivados en latín de *ars artis* son *artifex* «artista, artesano», *artificalis* «perteneciente al arte o hecho según las reglas de algún arte», *artificiosus* «artístico, artificial», *artificium* «ocupación del artista, arte, profesión» y también en sentido peyorativo «ardid, artima-

ña», *iners inerti*s «sin arte, sin habilidad, inactivo, indolente», *inertia* «inactividad, indolencia», *sollertia* «actividad, habilidad».

art-/~art-: arte, artefacto, arteria, artero, artesanía, artesano, artífice, artificial, artificio, artificioosamente, artificiooso, artilugio (<*ars* + *lugere*, con el sentido de llanto fingido), artimaña (probablemente de *ars magica* a través del francés y con influencia de maña, pero quizá de *ars magna*), artista, artísticamente, artístico, artizar, enartar (=engañar, hechizar).

-ert-, -erc-: inercia, inerte, solercia.

C. Expresiones y textos:

1. Τέχνη δ' ἀνάγκης ἀσθενεστέρα μακρῶ (Eschl. *Pr.* 514): «El arte es mucho más débil que la necesidad.»
2. Τὸ τεχνίον πᾶσα γαῖα τρέφει (falsa lectura de un fragmento de Suet. *Ner.*): «Toda la tierra alimenta el arte.»
3. *Ars aemula naturae* (Apul. *M.* 2,4,7): «El arte es rival de la naturaleza.»
4. *Ars deluditur arte* (Ps. *Cat. Dist.* 1,26): «El artificio se burla con el artificio.»
5. *Ars gratia artis* (lema de origen no clásico adoptado por la Metro Goldwyn Mayer): «El arte por el arte.»
6. *Ars longa, vita brevis* (Sen., tomada de Hipócrates): «El arte es largo, la vida breve.»
7. *Artificia docuit fames* (Sen. *L. Ep.* 15,7): «El hambre enseñó los artificios.»
8. *Mater artium necessitas* (proverbio latino vulgar): «La necesidad es la madre de las artes.»
9. *Honos alit artes* (Cic. *Tusc.* 1,2, 4): «El honor alimenta las artes.»
10. *Omnis ars naturae imitatio est* (Sen.): «Toda arte es imitación de la naturaleza.»
11. *Artes serviunt vitae, sapientia imperat* (Sen. *L. Ep.* 85, 32): «Las artes sirven a la vida, la sabiduría la rige.»
12. Ἄνθρωπος ἀτεχνῆς τοῖς πᾶσιν ἐστὶ δούλος (Apost. 2, 97): «Un hombre sin oficio es esclavo de todos.»
13. Βραχὲ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβην μάθε· πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως (Eschl. *Pr.* 5): «En resumen, apréndelo todo en breves palabras: los mortales han recibido las artes de Prometeo.»

- 14. Πᾶσα τέχνη καὶ πᾶσα μέθοδος, ὁμοίως δὲ πράξις τε καὶ προαίρεσις, ἀγαθοῦ τινὸς ἐφίεσθαι δοκεῖ (Arstt. Nic. 1094a): «Toda arte y toda investigación, y del mismo modo toda acción y elección, parecen tender a algún bien.»
- 15. Quod ita ut dicitur non sit ars, sed artifex reprehendendus (Varr. L. 9, 111): «En consecuencia, como suele decirse, no es al arte a quien hay que censurar sino al artista.»
- 16. No tener arte ni parte; Malas artes; Por amor al arte; Por arte de birlibirloque o de encantamiento; Ser del arte; Versos de arte mayor o menor; El arte por el arte; Artes de pesca; Por arte de magia; etc.

2.12. Algunos modelos de ejercicios

2.12.1. La escritura: γράμμα — littera

1. *Empareja los elementos de la columna izquierda con los de la columna derecha.* (El nombre de las letras aparece tal y como las recoge el DRAE.).

1. Símbolo de la razón de la circunferencia a la del diámetro.	1. Alfa
2. En castellano se transcribe como z.	2. Beta
3. Su forma minúscula es símbolo de «micro» (10 ⁻⁶).	3. Gamma
4. Ha dado nombre a una conocida marca de ropa deportiva.	4. Delta
5. Representa el sonido hacia el que evolucionaron, a partir de época helenística sobre todo, varias vocales y diptongos.	5. Épsilon
6. O «pequeña».	6. Dseda
7. Su forma recuerda a la sutura formada por los dos parietales con el occipital.	7. Eta
8. Por su forma ha dado nombre a un pequeño hueso impar situado en la parte media del cuello por encima de la laringe.	8. Zeta
9. Se transcribe en castellano f y en inglés ph.	9. Iota
10. Ha inspirado el diseño del símbolo del euro en reconocimiento del valor fundacional de la cultura griega.	10. Kappa
11. Símbolo sagrado que ciertas divinidades egipcias llevan en la mano.	11. Lambda
12. Letra usada en algunas zonas de Grecia para indicar aspiración.	12. Mi
13. En unión de la ji ha generado un conocido monograma cristiano.	13. Ni

- | | |
|--|-------------|
| 14. Por su forma ha generado el nombre de la figura de dicción que consiste en presentar en órdenes inversos los miembros de dos secuencias. | 14. Xi |
| 15. En compañía de la omega se utiliza como signo cristiano. | 15. Ómicron |
| 16. Ha generado la totalidad de las palabras castellanas que comienzan por ps. | 16. Pi |
| 17. Su forma mayúscula es símbolo del ohmio. | 17. Ro |
| 18. Su forma recuerda a la del músculo de forma triangular que va desde la clavícula al omóplato. | 18. Sigma |
| 19. Su forma minúscula indica la frecuencia de onda. | 19. Tau |
| 20. Apodo malicioso que se dio al sabio Eratóstenes por ser el segundo en todos los campos del saber. | 20. Ípsilon |
| 21. La unión de cuatro de ellas fue utilizada como emblema del repugnante nacionalsocialismo alemán. | 21. Fi |
| 22. Se transcribe en ocasiones como x y en otras como j. | 22. Ji |
| 23. Letra utilizada como apodo de Esopo. | 23. Psi |
| 24. Su forma mayúscula es símbolo de suma. | 24. Omega |

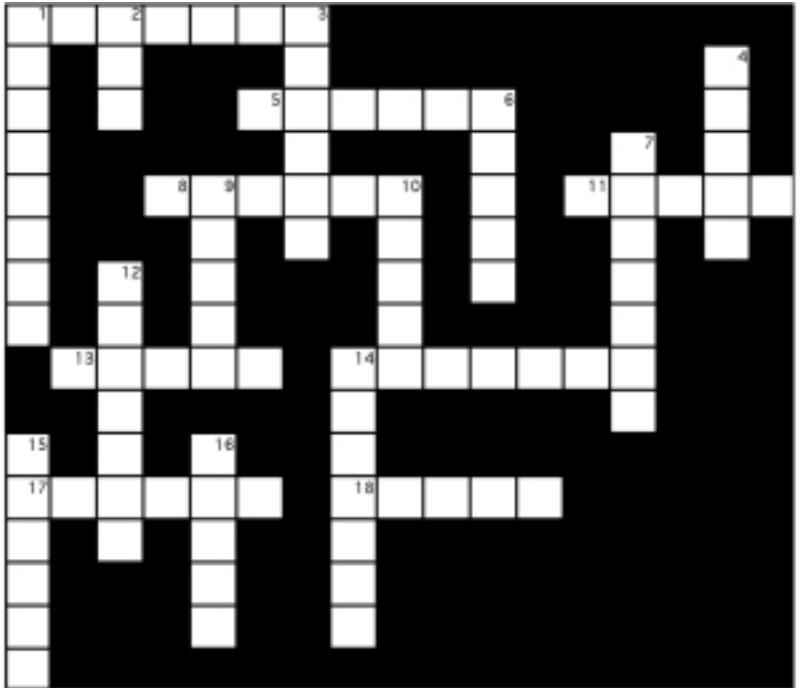
2. *Transcribe los siguientes topónimos.*

HORIZONTAL:

1. Αἰθιοπία
5. Βοιωτία
8. Ἑλλάς
11. Δῆλος
13. Θῆβαι
14. Κόρινθος
17. Αἴγυπτος
18. Εὐβοία

VERTICAL:

1. Ἐπίδαυρος
2. Ἴδη
3. Ἀθῆναι
4. Ἴλιον
6. Ἄργος
7. Ἑλικών
9. Αἶγινα
10. Ἐφεσος
12. Ἐλευσίς
14. Κιθαιρών
15. Δελφοί
16. Ἱθάκη



2.12.2. El universo: κόσμος — mundus — universum

3. Indica algún derivado en español de las palabras que aparecen destacados en los textos griegos y latinos y explica su significado:

1. **Apellatur** a caelatura caelum, graece ab **ornatu** κόσμος, latine a **puritia** mundus (Varr.).
2. Mundus muliebris est, quo mulier mundior fit: continentur eo **specula**, matulae, **unguenta**, vasa **unguentaria**, et si qua **similia** dici passunt veluti lavatio, riscus... (Dig. 34, 2,5).
3. Munditiae et **ornatus** et **cultus**, haec feminarum insignia sunt; hunc mundum muliebrem appellarunt **maiores** nostri (*Thesaurus linguae latinae*, 34, 7,9).
4. **Πάντα** γὰρ καιρῷ καλὰ (Soph., *O.R.1516*). Cfr. Men.: καιρῷ σκόπει τὰ πράγματ' ἄνπερ νοῦν ἔχης.
5. Πολυτελές ἀνάλωμα εἶναι τὸν χρόνον (Diog. La. 5, 40).
6. **Breve** et irreparabile **tempus** omnibus est vitae (Verg. *En.* 10, 468-69).
7. **Aetate** rectius sapimus (Ter., *Ad.* 832).
8. Fulgorem cernimus ante quam **tonitrum** accepimus (Lucr.).
9. Nominis et famae quondam **fulgore** trahebar (Ov.).
10. Τὴν δὲ γῆν εἶναι **μετέωρον** ὑπὸ μηδενὸς κρατουμένην, μένουσαν δὲ διὰ τὴν **ὁμοίαν** πάντων **ἀπόστασιν**... τὸ δὲ **σχῆμα** αὐτῆς γυρόν, στρογγύλον, κίονος λίθῳ παραπλήσιον · τῶν δὲ ἐπιπέδων ᾧ μὲν ἐπιβεβήκαμεν, ὃ δὲ ἀντίθετον ὑπάρχει (K-R, págs. 192 y 191).
11. **Nascentes morimur**, finisque ab origine pendet (Man., 4, 16).
12. **Cotidie** morimur: cotidie enim demitur aliqua **pars vitae** et tunc quoque, cum **crescimus**, vita decresit (Sen., *Ep.* 24, 20).
13. Nascimur **uno** modo, **multis** morimur (Sen., *Contr.* 7, 1, 9).
14. Contra vim mortis non est **medicamen** in **hortis** (precepto «scuola salernitana» 60, 179).
15. Cum mortuis non nisi larvas **luctari** (Plin. V., *N.H.* 31).
16. **Agnoscere** solis permissum, quos iam **tangit** vicinia fati victurosque dei celant, ut **vivere** durent, felix esse mori (Luc. 4, 517-520).
17. Ante mortem ne **laudes** hominem quemquam (*Eccles.* 11,30). Cfr. final de *O.R.* de Sófocles:

ΧΟ. ὦ πάτρας Θήβης ἔνοικοι, λεύσσετ', Οἰδίπους ὅδε,
 ὃς τὰ κλείν' αἰνίγματ' ἤδρι καὶ κράτιστος ἦν ἀνὴρ,
 οὗ τίς οὐ ζήλω πολιτῶν καὶ τύχαις ἐπιβλέπων,
 εἰς ὅσον κλύδωνα δεινῆς συμφορᾶς ἐλήλυθεν,
 ὥστε θνητὸν ὄντ' ἐκείνην τὴν τελευταίαν ἰδεῖν
ἡμέραν ἐπισκοποῦντα μηδέν' ὀλβίζειν, πρὶν ἄν
 τέρμα τοῦ βίου περάσῃ μηδέν ἀλγεινὸν παθῶν.

4. *Empareja un término de (a) con uno de (b); indica, razonadamente, por qué lo haces y explica su significado.*

(a): 1 católico, 2 uranolito, 3 heliófilo, 4 heliótropo, 5 ácrono, 6 intempestivo, 7 nictofobia, 8 nocturno, 9 menorrea, 10 hietómetro, 11 temperancia, 12 aerolito, 13 geoponía, 14 inhumar, 15 apófisis, 16 esperma, 17 diseminar, 18 dendriforme, 19 enraizar, 20 antología, 21 Policarpo, 22 entomófago, 23 ictiófago, 24 herpes, 25 tetrápodo.

(b): 1 nictofilia, 2 piscívoro, 3 culebrón, 4 heliófobo, 5 intemporal, 6 cuadrúpedo, 7 meteorito, 8 Fructuoso, 9 dispersar, 10 inoportuno, 11 agricultura, 12 semen, 13 exhumar, 14 menstruación, 15 florilegio, 16 diurno, 17 arraigar, 18 universal, 19 arboriforme, 20 templanza, 21 excrecencia, 22 girasol, 23 meteorito, 24 pluviómetro, 25 insectívoro.

2.12.3. El hombre: ἄνθρωπος — homo

5. *Hermanos curiosos*

1. Bíceps, tríceps, tienen en común la segunda parte de la palabra, que procede de la latina *caput-capitis*, cabeza. Pero, ¿cuál es el primer elemento? ¿Tienen también algo en común? ¿Qué significan?
2. ¿Qué es un acantocéfalo? ¿Por qué a un helenista —o a un experto en arte— le puede recordar el orden arquitectónico corintio?
3. Te damos a continuación una lista de términos con algo en común. Busca su significado y explica esa relación. ¿Hay algún sinónimo? Presta atención, porque a lo mejor hay parentescos falsos...

- Animarse/anemómetro
- Antílopes/miopes/antología.
- Atrabiliario/melancólico
- Cardial/cordial
- Celentéreo/gastroenteritis
- Epinefrina/adrenalina
- Estética/estetoscopio
- Estomacal/gástrico
- Melómano/melosalgia
- Oftálmico/ocular
- Ortogradismo/bipedación
- Políglota/multilingüe//bilingüismo/diglosia
- Propíleos/píloro
- Prosopopeya/personificación
- Quilofagia/kilómetro/quilo
- Yeyuno/ayuno

6. *Te ofrecemos unas definiciones. Tú debes encontrar las palabras a partir del vocabulario que has aprendido en el tema:*

- Filamento condensado de ácido desoxirribonucleico, visible en el núcleo de las células durante la mitosis. Su número es constante para cada especie animal o vegetal.
.....
- Arte de adivinar el porvenir por las líneas del *rostro*.
- Arseniuro de metilo (de mal *olor*).
- Porción de la *faringe* contigua a las fosas *nasales*.
- Tomar por las armas una ciudad, una plaza, un castillo, etc.
.....
- Dicho de una planta o de un animal, cuyo cuerpo está formado por *muchas células*.
- Que *muerde*.
- *Técnica* de la extracción industrial de las *sales*.
- Oposición, *desavenencia* de voluntades u opiniones.
- Parte de la anatomía que tiene por objeto la *descripción* de los *músculos*.
- Que *produce* o contiene *semen*.
- Estudio de la *vejez* y *terapia* de sus enfermedades.

- *Formar* o echar *pus*.
- Fragilidad de los *huesos* producida por una menor cantidad de sus componentes minerales, lo que disminuye su densidad.
- En las artes plásticas, niño desnudo y alado, generalmente portador de un emblema del *amor*, como flechas, carcaj, venda, paloma, rosas, etc.
- Trastorno afectivo caracterizado por la *alternancia* de excitación y depresión del ánimo y, en general, de todas las actividades orgánicas.
- Librito o cuaderno en que se apuntan las cosas de que uno tiene que *acordarse*.
- Aparato compuesto de una vestidura impermeable y un casco perfectamente cerrado, con un cristal frente a la cara, y orificios y tubos para renovar el aire, que sirve para permanecer y trabajar debajo del agua.
- *Insignia* o estandarte (casi está el término en la definición).
- *Rechazo* patológico a la *luz*.
- Corrección disciplinaria que consiste en *anotar* una infracción al culpable y que, en caso de que se repita, dará lugar a una sanción más grave.
- *Emigración* de un pueblo o de una muchedumbre de personas.
- Poner o colocar a alguien en una *silla*, banco, etc., de manera que quede apoyado y descansando sobre las nalgas.
- Repertorio que publica oficialmente cada Estado como norma legal para la preparación, prescripción, experimentación, etc., de los *medicamentos*.
- *Transmisión*, por *contacto* inmediato o mediato, de una enfermedad específica.

2.12.4. La ciudad: πόλις — civitas

7. Busca en las sopas de letras los siguientes términos:

I	H	E	G	E	M	O	N	I	A	M	A
M	Q	C	W	E	R	T	Y	U	I	O	I
P	A	C	S	R	E	X	D	F	G	H	G
E	J	L	K	O	L	Z	X	C	V	B	E
R	B	E	A	S	Q	G	B	J	M	N	T
A	D	S	E	N	A	T	U	S	B	X	A
T	Q	I	V	E	M	J	S	L	E	H	R
O	O	A	J	C	B	K	S	D	O	A	T
R	N	W	U	Y	R	T	U	P	H	G	S
B	A	F	M	E	W	I	L	J	L	N	E
X	R	I	U	S	M	I	M	E	R	S	N
V	I	S	R	U	T	D	R	Y	X	G	Ñ
M	T	B	L	A	D	L	U	S	N	O	C

- Asamblea de los ciudadanos en Atenas.
- Norma por la que se rigen los pueblos (en latín).
- Magistrado que hace el censo.
- Asamblea formada por ancianos.
- Magistrado que daba nombre al año.
- Monarca (en latín).
- Arte de dirigir las operaciones militares.
- Supremacía de un Estado sobre otros.
- Infante griego con armas pesadas.
- Persona que tiene autoridad y potestad para juzgar y sentenciar (en latín).
- Persona que por haber cometido una culpa merece castigo (en latín).
- Conjunto de principios, preceptos y reglas a que están sometidas las relaciones humanas (en latín).
- General en jefe del ejército romano.
- Quien sustituye a los oligarcas al frente de las ciudades griegas.

A	Γ	E	N	O	Σ	B	Δ	N	K	A	I
Ω	Y	H	Γ	Λ	Z	Ξ	X	B	N	Φ	M
A	N	Θ	P	Ω	Π	O	Σ	A	Δ	Γ	A
Θ	H	Ω	E	P	A	T	Ψ	Y	Θ	Δ	I
Λ	K	H	Γ	Φ	T	Δ	Σ	A	E	A	N
Z	X	M	H	T	H	P	Σ	Λ	A	Δ	Ω
Π	O	Y	Ψ	P	P	E	Φ	Ω	T	Θ	P
A	Σ	Δ	Φ	Γ	Σ	O	H	K	P	Λ	E
I	Γ	A	M	O	Σ	B	Ξ	X	O	Z	Γ
Σ	O	I	Y	T	X	E	Ω	Θ	N	Λ	K
I	Π	Π	O	Δ	P	O	M	O	Σ	Γ	H

- Grupo de personas emparentadas entre sí que viven juntas.
- Varón, criatura racional del sexo masculino.
- Que está en la niñez.
- Persona del sexo femenino.
- Varón o macho, respecto de sus hijos.
- Hembra respecto de su hijo o hijos.
- Dícese de la persona de mucha edad.
- Persona que con respecto a otra tiene los mismos padres.
- Unión de hombre y mujer concertada mediante determinados ritos o formalidades legales.
- Edificio o sitio destinado a la representación de obras dramáticas o a otros espectáculos públicos propios de la escena.

S	F	N	P	E	C	U	A	R	I	O	H	L
S	A	I	N	E	P	O	R	U	H	M	S	O
C	E	Q	U	I	N	O	T	A	P	A	F	I
N	A	Q	E	Y	E	X	J	L	A	R	L	N
M	N	A	D	H	M	N	U	N	S	I	Ñ	R
H	I	Z	C	N	J	T	O	M	G	S	A	O
R	T	W	R	J	O	C	K	L	H	C	R	C
G	E	O	R	G	I	A	L	L	O	O	I	I
S	R	S	F	M	U	V	G	Ñ	L	G	L	R
D	C	X	V	B	U	C	O	L	I	C	O	P
E	T	N	A	F	O	C	I	S	Ñ	L	Q	A
L	R	E	T	I	C	U	L	A	R	A	B	C
O	G	T	H	S	K	B	S	B	F	J	I	H

- a) Dos lugares geográficos en Estados Unidos y Europa que tienen un nombre relacionado con el campo.
- b) En griego, delator.
- c) Perteneciente o relativo al campo y a las labores de él.
- d) Aplícase a los idólatras y politeístas, especialmente a los antiguos griegos y romanos.
- e) Quien posee el conjunto de conocimientos relativos a la elaboración de los vinos.
- f) Perteneciente al ganado.
- g) Décimo signo del Zodíaco, que el Sol recorre aparentemente al comenzar el invierno.
- h) Perteneciente o relativo al caballo.
- i) Cualquier animal marino invertebrado; se da este nombre especialmente a crustáceos y moluscos comestibles.
- j) De figura de redecilla o red.

8. *Explica el significado etimológico de las siguientes palabras:*

1. 1. acrópolis; 2. cosmopolita; 3. geopolítica; 4. megalópolis; 5. poliarca; 6. interurbano; 7. suburbio; 8. urbanístico; 9. civilización; 10. conciudadano; 11. imperioso; 12. aristocracia; 13. arqueología; 14. pantocrátor; 15. basílica; 16. regicida; 17. tiranía; 18. democracia; 19. oligarca; 20. estratégico; 21. hoplitea; 22. argonauta; 23. pretoriano; 24. dictadura; 25. tetarquía.
2. 1. carcinógeno; 2. endógeno; 3. genealogía; 4. unigénito; 5. regenerar; 6. androfobia; 7. antropofagia; 8. licántropo; 9. virilidad; 10. homicidio; 11. superhombre; 12. ginecocracia; 13. misoginia; 14. pediatra; 15. puericultura; 16. efebía; 17. rejuvenecer; 18. apátrida; 19. gerontología; 20. patronímico; 21. metrópoli; 22. matriarcado; 23. matricida; 24. afiliar; 25. confraternizar; 26. pedagogía; 27. enciclopedia; 28. bigamia; 29. uxoricida; 30. escolástica; 31. servicial; 32. conyugal; 33. simposio; 34. termoterapia; 35. balneario; 36. circense. 37. teatral.
3. 1. correligionario; 2. despiadado; 3. ofiolatría; 4. sacrificar; 5. catártico; 6. purgatorio; 7. exvoto; 8. agonía; 9. protagonista; 10. preludio; 11. pomposo; 12. onicomancia; 13. bibliomanía; 14. necrofilia; 15. teocracia; 16. ateo; 17. caótico; 18. jovial; 19. venusiano; 20. cerealista; 21. apolíneo; 22. marcialidad; 23. hermafrodita; 24. vestal; 25. báquico; 26. horóscopo; 27. museo; 28. carisma; 29. eucaristía; 30. grácil.
4. 1. economía; 2. rural; 3. agreste; 4. pagano; 5. agricultor; 6. oleicultura; 7. oleoducto; 8. sicofante; 9. sicómoro; 10. hígado; 11. estafilócoco; 12. enólogo; 13. enocoe; 14. úvula; 15. vinajera; 16. pecuario; 17. egregio; 18. gregario; 19. segregar; 20. caprino; 21. égida; 22. tragedia; 23. bucólico; 24. bóvido; 25. hipopótamo; 26. équido; 27. hipódromo; 28. metaloide; 29. talasoterapia; 30. talasocracia; 31. maremoto; 32. marisco; 33. ictiología; 34. ictiosauro; 35. piscina; 36. piscifactoría; 37. piscívoro; 38. retícula; 39. mercenario; 40. crematístico; 41. pecuario; 42. numismática; 43. plutocracia; 44. leucopenia; 45. depauperado.

2.12.5. La técnica: τέχνη — ars

9. *Inserta cada palabra de la siguiente lista en la frase correspondiente.*

Mnemotécnica	Psicotécnico	Artimañas
Imaginería	Jeroglífica	Plastificar
Antropomorfos	Malformación	Fungicida
Arritmia	Melismas	Icosaedro
Usufructo	Mosaico	Energúmeno
Estilita	Ecológica	Reciclar
Tonsura	Melanesia	Glaucoma
Organología	Odeón	Táctiles
Acróstico	Cubista	Menopausia
Somníferos	Antihistamínicos	Sutura

1. Sólo algunos expertos dominaban en el antiguo Egipto la escritura _____.
2. Necesito alguna regla _____ para poder recordar esta lista de nombres.
3. Antonio se sirve constantemente de engaños y _____ para conseguir lo que quiere.
4. La herida fue considerable; necesitó diez puntos de _____.
5. Deberías _____ ese carnet para que no se te estropee en dos días.
6. Al hacerle un chequeo rutinario le descubrieron una _____ cardiaca.
7. San Simeón fue el primer _____, llamado así porque vivía sobre una columna.
8. Tenemos que adoptar una actitud más _____ y separar los residuos para poderlos _____.
9. La primera prueba de selección para este puesto de trabajo consiste en un test _____.
10. Comenzó a tomar _____ porque ninguna noche podía conciliar el sueño.
11. Gran parte de la _____ de Semana Santa se guarda en ese museo.
12. El _____ es un poliedro de veinte caras.

13. Cada primavera tengo que recurrir a los _____ porque padezco una fuerte alergia.
14. _____ es un conjunto de archipiélagos del Pacífico cuyos habitantes son en su mayoría de piel oscura.
15. Los dueños de la finca cedieron el _____ de la misma a sus trabajadores más antiguos para que pudieran beneficiarse de su producción.
16. El niño nació con una _____ que no se había observado en las ecografías.
17. Las personas ciegas obtienen mucha información a través de sensaciones _____, tocando aquello que no pueden ver.
18. El uso de _____, adornos melódicos en una misma sílaba, es muy característico de la música renacentista.
19. Perdió los nervios al conocer la noticia, se puso furioso, fuera de sí, como un _____.
20. Las iniciales de los versos de su poema forman un _____ con el nombre de su autor.
21. El _____ era el edificio utilizado en Grecia especialmente para espectáculos musicales.
22. Entre las enfermedades oculares, ha aumentado notablemente la incidencia del _____.
23. La _____ era un símbolo del grado preparatorio del estado clerical y consistía en diferentes cortes de pelo.
24. Las representaciones de los dioses griegos son _____, es decir, con figura humana.
25. Los romanos eran expertos en el arte del _____. En muchas de sus villas se pueden observar suelos o paredes decorados con este minucioso trabajo consistente en combinar pequeñas teselas.
26. Ese eccema está provocado por un hongo. Debes aplicarte una pomada _____.
27. Se llama _____ al estudio de los órganos de animales y plantas, pero también recibe este nombre el estudio de los instrumentos musicales.
28. Los sofocos repentinos en la mujer son un síntoma de la _____.

29. Picasso tuvo una etapa _____ muy productiva: en ella predominan en sus cuadros las formas geométricas.

10. *Localiza el intruso en cada serie y razona tu respuesta:*

1. Artesano, artista, articulación, artimaña, artificio.
2. Economía, ecosistema, ecología, ecolalia, meteco.
3. Propileo, Termópilas, piloso, micrópilo, píloro.
4. Marmolista, marmóreo, marmota, marmolería, marmoroso.

Bibliografía

Autores modernos

- BARCENILLA, A. (1972): «*En torno al alfabeto griego*», en *Perficil*, vol. III, octubre-noviembre-diciembre de 1972, núms. 58-59-60, 2.ª serie.
- BAYLLE, A. (1950): *Dictionnaire illustré latin-français*, París, Hachette.
- BECARES BOTAS, V. (1985): *Diccionario de terminología gramatical griega*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.
- BLÁNQUEZ, A. (1985): *Diccionario latino-español, español-latino*, Barcelona, Sopena.
- BOUFFARTIGUE, J. y A. M. DELRIEU (1981): *Tresors des racines latines; Tresors des racines grecques*, París, Belin.
- CALVET, L.-J. (1996): *Historias de palabras*, Madrid, Gredos.
- (2001): *Historia de la escritura*, Barcelona, Paidós.
- CHADWICK, J. (1987): *Linear B and related scripts*, Londres, British Museum Publications.
- CHANTRAINE, P. (1990): *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*, París, Klincksieck.
- CODERCH, J. (1997), *Diccionario español-griego a-z, α-ω*, Madrid, Ediciones Clásicas.
- COROMINAS, J. y J. A. PASCUAL (1981): *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, 5 tomos, Madrid, Gredos.
- DEE, J. H. (1997): *A lexikon of Latin Derivatives in Italian, Spanish, French and English*, vols. I y II, Zúrich, Olms Weidman.
- ERNOUT, A. y A. MEILLET (1967): *Dictionnaire etymologique de la langue latine. Histoire des mots*, París, Klincksieck.
- ESEVERRI HUALDE, C. (1979): *Diccionario etimológico de helenismos españoles*, Burgos, Aldecoa.
- ESTÉBANEZ GARCÍA, F. (1998): *Étimos griegos. Monemas básicos de léxico científico*, Barcelona, Octaedro.
- FRANZIUS, I. (1972): *Elementa epigraphices graecae* (reproducción de la edición berlinesa de 1840), Amsterdam, B. R. Grüner N. V.
- FINK, G. (1987): *Langenscheidts Grundwortschatz Latein*, Berlín, Langenscheidt.
- GAFFIOT, F. (1950): *Dictionnaire illustré latin-français*, París, Hachette.
- GARCÍA DE DIEGO, V. (1968): *Diccionario ilustrado latino-español, español-latino*, Barcelona, Bibliograf.
- GAUR, A. (1984): *A history of writing*, Londres, The British Library.
- GELB, I. J. (1976): *Historia de la escritura*, Madrid, Alianza.

- GUARDUCCI, M. (1987): *L'epigrafia greca dalle origini al tardo impero*, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato.
- GUILLÉN, J. (1977): *Urbs Roma. La vida privada*, Salamanca, Ediciones Sígueme.
- HACQUARD, G. et al. (1952): *Guide romain antique*, Clasiques Hachette, París, Librairie Hachette.
- HEATH, T. L. (reproducción de la edición de Oxford, 1921) (1981): *A history of Greek mathematics*, Nueva York, Dover Publications.
- HERRERO LORENTE, V. J. (1992): *Diccionario de expresiones y frases latinas*, Madrid, Gredos.
- HOYO, A. del (1988): *Diccionario de palabras y frases extranjeras*, Madrid, Aguilar.
- JEFFERY, L. H. (1990): *The local scripts of archaic Greece*, Oxford, Clarendon Press.
- LEWIS-SHORT (1979): *A Latin Dictionary*, Oxford, Oxford University Press.
- LIDDELL-SCOTT (1979): *Greek-English Lexicon*, Oxford, Oxford University Press.
- LIVINGSTONE, R. (1956): *El legado de Grecia*, Madrid, Ediciones Pegaso.
- MARROU, H.-I. (1985): *Historia de la educación en la antigüedad*, Madrid, Akal.
- MARTIN, F. (1979): *Les mots grecs* (1978): *Les mots latins*, París, Classiques Hachette.
- ONIEVA, A. J. (1987): *Diccionario múltiple*, Madrid, Paraninfo.
- PABÓN DE URBINA, J. M. (1969): *Diccionario manual griego-español*, Barcelona, Bibliograf.
- PINGARRÓN SECO, E. (1998): *Étimos latinos. Monemas básicos de léxico científico*, Barcelona, Octaedro.
- QUINTANA CABANAS, J. M. (1987): *Raíces griegas del léxico castellano científico y médico*, Madrid, Dykinson.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1992, 2001): *Diccionario de la Real Academia Española*, Madrid.
- REYES, R. (1971): *Diccionario francés-español, español-francés*, Madrid, Ed. Reyes.
- ROBERTS, E. y B. PASTOR, (2000): *Diccionario etimológico indoeuropeo de la lengua española*, Madrid, Alianza.
- SAMPSON, G. (1985): *Writing systems: a linguistic introduction*, Londres, Hutchinson.
- SASS, B. (1991): «*Studia Alphabetica*», en *Orbis Biblica et Orientalis 102*, Göttinga, Universitätsverlag Freiburg Schweiz, Vandenhoeck & Ruprecht.
- SEGURA MUNGUÍA, S. (2001): *Nuevo diccionario etimológico latín-español y de las voces derivadas*, Bilbao, Universidad de Deusto.
- TOSI, R. (2003): *Dizionario delle sentenze latine e greche*, Milán, Rizzoli libri.
- TUSÓN, J. (1997): *La escritura*, Barcelona, Octaedro.
- VALENTÍ, E. (1987): *Aurea dicta. Dichos y proverbios del mundo clásico*, Crítica.

Autores antiguos

- ARISTÓFANES (1993): *Comedias*, Luis M. Macía Aparicio (introd., trad. y notas), Madrid, Ediciones Clásicas.
- (1995): *Comedias: Comedias*, vol. 1, Luis Gil Fernández (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1977): *Asambleístas*, Antonio López Eire (ed. y trad.), Barcelona, Bosch, Col. Erasmo. Edición bilingüe.
- ARISTÓTELES (1981): *Ética a Nicómaco*, María Araujo y Julián Marías (ed. bilingüe y trad.), Madrid, Instituto de Estudios Políticos, Clásicos Políticos.
- (1970): *Política*, María Araujo y Julián Marías (ed. bilingüe y trad.), Madrid, Instituto de Estudios Políticos.
- AUSONIO (1990): *Obras*, Antonio Alvar Ezquerro (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.

- CÉSAR (1971): *La guerra de las Galias*, traducción directa y literal del latín por Vicente López Soto, Barcelona, Editorial Juventud.
- CICERÓN (1992): *Cartas políticas*, José Guillén Cabañero (ed.), Madrid, Akal.
- (1967): *Obras: Discursos, Diálogos, Sobre la República, De las leyes, Cuestiones Académicas*, edición supervisada por Aldo Berti, Madrid, EDAF.
- (1956): *Pro Murena. Pro Sulla*, Manuel Marín Peña (ed. bilingüe), Barcelona, Alma Mater.
- (1981): *Ad C. Herennium*, H. Caplan (trad. ingl.), Londres, Loeb.
- DEMÓSTENES (1980): *Discursos Políticos I*, Antonio López Eire (trad.), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- DIODORO (2001): *Biblioteca Histórica. Libros I-III*, Francisco Parreu Alasá (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- ESQUILO (1986): *Tragedias*, B. Perea (trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (2000): *Tragedias completas*, José Alsina Clota (ed.), Madrid, Cátedra.
- EURÍPIDES (1978): *Tragedias*, vol. II, J. L. Calvo Martínez (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1991): *Tragedias áticas y tebanas*, M. Fernández-Galiano (trad.), Barcelona, Planeta.
- GORGAS (1980): *Fragments*, Pedro C. Tapia Zúñiga (introd., trad. y notas), México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- HERÓDOTO (1977): *Historia I-II*.
- (1977): *Historia III-IV*.
- (1981): *Historia V-VI*, Carlos Schrader (trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- HESÍODO (1975): *Teogonía. Trabajos y días*, Aurelio Pérez Jiménez (trad.), Barcelona, Bruguera.
- (1986): *Teogonía. Trabajos y días. Escudo. Certamen*, Adelaida y M.ª Ángeles Martín Sánchez (trads.), Madrid, Alianza.
- HIGINO (1987): *Fábulas*, Santiago Rubio Fernaz (trad.), Madrid, Ediciones Clásicas.
- Historia Augusta* (1989): Vicente Picón y Antonio Cascón (ed.), Madrid, Akal.
- HISTORIADORES GRIEGOS (Pausanias, Heródoto, Jenofonte, Tucídides) (1969): traducciones del griego, preámbulos y notas por Francisco de P. Samaranch, A. Díaz Tejera, P. Bartolomé Pou, Luis Escolar y David Gonzalo Maeso, Madrid, Aguilar.
- HOMERO (1967): *Iliada*, versión directa y literal del griego por Luis Segalá y Estalella, Barcelona, Bruguera.
- (1974): *La Odisea*, Ángeles Cardona de Gibert (trad.), Barcelona, Bruguera.
- (1976): *Odisea*, José Luis Calvo (trad.), Madrid, Círculo de Lectores-Cátedra.
- HORACIO (1990): *Odas y Epodos*, Manuel Fernández-Galiano y Vicente Cristóbal (ed. bilingüe) y Manuel Fernández-Galiano (trad.), Madrid, Cátedra.
- (1996): *Sátiras; Epístolas; Arte poética*, Horacio Silvestre (ed. bilingüe), Madrid, Cátedra.
- SAN ISIDORO DE SEVILLA (1993-1994): *Etimologías*, J. Oroz y M. A. Marcos Casquero (ed. bilingüe), Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- JENOFONTE/PSEUDO JENOFONTE (1984): *Obras menores / La república de los atenienses*, O. Guntiñas Tuñón (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1982): *Anábasis*, Ramón Bach Pellicer (trad.), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1979): *Helénicas*, O. Guntiñas Tuñón (trad.), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- JUVENAL (1992): *Sátiras*, Bartolomé Segura Ramos (trad., estudio y notas), Barcelona, Alma Mater.

- Ley de Las Doce Tablas* (1991): Antonio Ruiz Castellanos (ed. y trad.), Madrid, Ediciones Clásicas.
- Lírica Griega Arcaica* (Antología) (1985): Carlos García Gual (trad.), Madrid, Alianza Editorial.
- LISIAS (1953): *Discursos I*, M. Fernández Galiano (texto rev. y trad.), Barcelona, Alma Mater.
- LUCRECIO (1985): *De la naturaleza*, J. I. Ciruelo Borge (ed. bilingüe), Barcelona, Bosch.
- MARCIAL (1969): *Epigramas*, traducción, prólogo y revisión de texto a cargo de Jaime Uyá Morera, Barcelona, Zeus.
- (1997): *Epigramas*, A. Ramírez de Verger y J. Fernández Valverde (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- Novi Testamenti. Biblia Graeca et Latina* (1953): Joseph M. Bover (ed.), Madrid, CSIC.
- OVIDIO (1979): *Arte de amar. Remedios del amor*, introducción, cronología, bibliografía, notas y traducción de José Ignacio Ciruelo, Barcelona, Bosch.
- (1984): *Fastos*, Manuel Marcos Casquero (ed.), Madrid, Editora Nacional.
- (1972): *Las Metamorfosis*, Vicente López Soto (ed. y trad.), Barcelona, Bruguera.
- (2000): *Metamorfosis*, Ely Leonetti Jungl (trad.), Madrid, Espasa Calpe, Col. Austral.
- PAUSANIAS (1994): *Descripción de Grecia. Libros III-VI*, M.^a C. Herrero Ingelmo (trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- PETRONIO (1990): *Satiricón I*, texto revisado y traducido por Manuel C. Díaz y Díaz, Barcelona, Alma Mater.
- PLATÓN (1972): *Opera*, Oxford, Oxford University Press.
- (1981): *Diálogos I*, E. Lledó Íñigo (introd. gen.) y C. García Gual, E. Lledó Íñigo, J. Calonge Ruiz (trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1986): *Diálogos III*, C. García Gual, M. Martínez Hernández y E. Lledó Íñigo (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1969): *República*, J. M. Pabón y M. Fernández Galiano (trads.), Madrid, Instituto de Estudio Políticos.
- PLAUTO (1984): *Comedias*, P. A. Martín Robles (trad.), Madrid, Hernando.
- (1992): *Comedias*, vol. I, M. González-Haba (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- PLUTARCO (1987): *Obras morales y de costumbres T. IV, Charlas de sobremesa*, Francisco Martín García (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1987): *Obras morales y de costumbres*, Manuela García Valdés (ed.), Madrid, Akal.
- QUINTILIANO (1997-2001): *Obra completa*, ed. bilingüe, traducción y comentarios de Alfonso Ortega Carmona, 5 vols., Salamanca, Universidad Pontificia de Salamanca.
- SAGRADA BIBLIA (1975), Eloíno Nácar Fuster y Alberto Colunga Cueto (versión directa), Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- SALUSTIO (1973): *La conjuración de Catilina. La guerra de Yugurta*, Madrid, Espasa Calpe, Colección Austral.
- SÓFOCLES (1973): *Teatro completo*, Julio Pallí Bonet (ed.), Barcelona, Bruguera.
- (1991): *Tragedias*, Assela Alamillo (trad.), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- TÁCITO (1979 y 1980): *Anales*, t. I-VI y XI-XVI, José Luis Moralejo (introd., trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- (1965): *Historias*, Barcelona, Espasa Calpe, Colección Austral.
- TITO LIVIO (1990): *Historia de Roma desde su fundación*, J. A. Villar Vidal (trad. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.
- TUCÍDIDES (1988): *Historia de la Guerra del Peloponeso*, F. Romero Cruz (ed. y trad.), Madrid, Cátedra.

- VARRÓN (1996): *Sobre la lengua latina*, ed. Bilingüe de M. A. Marcos Casquero, Barcelona, Anthropos, MEC.
- VIRGILIO (1975): *Églogas. Geórgicas*, Barcelona, Ed. Espasa Calpe, Colección Austral.
- (1970): *Eneida*, M.^a D. N. Estefanía Álvarez (ed.), Barcelona, Bruguera.
- (1990): *Bucólicas. Geórgicas. Apéndice virgiliano*, T. de la A. Recio y A. Soler (introd. y notas), Madrid, Biblioteca Clásica Gredos.

**ÁREAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
Y MATEMÁTICAS**

PREMIADO

3

LOS GASES

Mikel ETXANIZ AÑORGA

Ikastola Pasaia Lezo Lizeoa (Guipúzcoa)

3.1. Introducción

Durante los cursos 2001-2002 y 2002-2003 he desarrollado y experimentado con mis alumnos una unidad didáctica para el estudio de los gases. La unidad tiene dos partes: en la primera se hace un estudio cualitativo y fenomenológico de la naturaleza de los gases y se elabora un modelo para su comportamiento; en la segunda se realiza una investigación cuantitativa para obtener la ley general de los gases ideales.

Hemos trabajado la primera parte con los alumnos de 3.º de ESO y la segunda con los de 1.º de Bachiller, pero sería posible, dependiendo de la programación didáctica del centro, verla toda seguida en 4.º de ESO.

En todo caso, la unidad está diseñada para ser trabajada antes de ver el concepto de cantidad de sustancia. De ahí que para determinar la cantidad de gas se utilice N , el número de corpúsculos, y no n , la cantidad de sustancia.

3.1.1. Fundamentación teórica de la propuesta didáctica

El trabajo que presento es el resultado de años de esfuerzo por cambiar, por mejorar mi práctica docente. Inicialmente, como suele ser habitual, ésta se enmarcaba en lo que se ha llamado «modelo tradicional», basado en la transmisión verbal de conocimientos científicos acabados que el profesor explica y los alumnos han de hacer suyos, como meros receptores. Pronto me di cuenta de las limitaciones de dicho modelo, sobre todo en lo que se refiere a la motivación de los alumnos y a la significatividad de lo aprendido.

A través de cursos de formación conocí las investigaciones realizadas en torno a los errores conceptuales y preconceptos. Estas in-

vestigaciones (Hierrezuelo y Montero, 1989) demuestran que los alumnos poseen ideas previas o alternativas con las que interpretan la realidad que les rodea. Estos esquemas conceptuales alternativos suelen ser frecuentemente anteriores a la instrucción, y muestran gran resistencia a ser desplazados por los conocimientos científicos, incluso en niveles universitarios (Carrascosa y Gil, 1982; Guisasola y Furió, 1994).

Igualmente, tomé conciencia de la importancia del nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos, desde una óptica de la Psicología evolutiva de Piaget. Aunque hoy día se acepta que la capacidad de razonamiento de las personas depende en gran medida de la familiaridad con la tarea propuesta, está claro que el éxito o fracaso viene condicionado por la capacidad de razonar, por el nivel de desarrollo cognitivo (Shayer y Adey, 1984). Por tanto, será necesario tenerlo en cuenta a la hora de diseñar las actividades, situándolas en lo que Vigotsky denomina «zona de desarrollo potencial», para que puedan abordarse con éxito por los alumnos, poniendo en tensión sus conocimientos y estrategias de resolución.

Como consecuencia de las investigaciones sobre esquemas conceptuales alternativos, especialmente, surgió una nueva orientación constructivista del aprendizaje de las Ciencias (Driver, 1986; Gil *et al.*, 1991). La didáctica constructivista propone, esencialmente, que quien aprende es el alumno, que él es el protagonista de la construcción de su conocimiento. Por tanto, es absolutamente necesario tener en cuenta sus ideas previas, y éstas deben interaccionar con la información externa si queremos que se produzca el cambio conceptual y que haga suyos los nuevos esquemas. Ello exige un proceso activo de formulación de hipótesis que son contrastadas por experiencias sensoriales y que termina en la comprensión de la situación.

Los resultados obtenidos con estrategias dirigidas explícitamente al cambio conceptual fueron mejores que los de la enseñanza habitual —yo mismo tuve la suerte de entrar a formar parte de un grupo de profesores, el grupo *Oreka*, con las mismas inquietudes y elaboramos unos materiales bajo esta perspectiva (Azcona *et al.*, 1990 y 1992)—, pero aún eran insuficientes. No conseguían un cambio actitudinal en los alumnos, que no encontraban sentido a ir

comprobando una y otra vez que sus esquemas alternativos eran incorrectos.

Nuevas aportaciones sugirieron que las estrategias de cambio conceptual deben ir acompañadas de un profundo cambio metodológico y actitudinal. No sólo la existencia de preconcepciones o esquemas alternativos es una dificultad para una correcta adquisición de los conocimientos científicos, sino también la metodología que está en su origen. Los estudiantes suelen utilizar unas estrategias de aproximación a los problemas caracterizada por una tendencia a generalizar acríticamente basándose en observaciones cualitativas no controladas, que conduce a evidencias de «sentido común». El cambio conceptual será difícil sin un cambio metodológico. Es decir, sólo haciendo que los alumnos practiquen, ayudados por el profesor, aspectos esenciales de la metodología científica podrán superar la «metodología de la superficialidad» y, consecuentemente, construir conocimientos científicos (Gil *et al.*, 1991).

Por otra parte, también es necesario conseguir el cambio actitudinal. Si queremos que se impliquen en la tarea de construir su conocimiento tienen que encontrar sentido a su trabajo.

A partir de estas aportaciones surgió el modelo constructivista de aprendizaje como investigación (Gil, 1993). Según este modelo hay que presentar a los alumnos situaciones problemáticas abiertas, interesantes, que conlleven en su resolución un cierto reto.

Al realizar una aproximación cualitativa a los problemas para precisarlos e intentar resolverlos, se hacen explícitas las ideas de los alumnos, sus esquemas conceptuales, y éstos interaccionan con las ideas científicas que el profesor les presenta.

El proceso de resolución, mediante un enfoque científico, implica la introducción de conceptos, la emisión de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución o de diseños experimentales, la realización de los mismos y el análisis de resultados para verificar la validez de las hipótesis emitidas.

Finalmente, se propone la utilización de los nuevos conocimientos en situaciones diversas y, en particular, dando importancia especial a las relaciones entre Ciencia, Técnica y Sociedad.

En definitiva se trata de establecer un paralelismo no mecanicista entre el desarrollo de la ciencia y la estrategia didáctica que va-

mos a utilizar en el aula, siempre para resolver problemas reales. De este modo, si las ideas de los alumnos eran correctas, se verán reafirmadas, y si eran incorrectas, serán sustituidas por las del profesor; pero no porque el profesor diga que las cosas son así, sino porque las ideas científicas son mejores para resolver y explicar las situaciones planteadas.

En el grupo *Oreka* publicamos materiales para la ESO y Bachillerato con la orientación de aprendizaje como investigación (Azcona *et al.*, 1995, 1996, 1997 y 1998).

3.1.2. Utilización de las nuevas tecnologías

El trabajo que se presenta es heredero, por tanto, de la evolución didáctica que se ha relatado, más un nuevo componente.

De acuerdo con el modelo de aprendizaje como investigación, los alumnos forman grupos de trabajo para hacer frente a situaciones problemáticas mediante pequeñas investigaciones. Las experiencias de laboratorio están totalmente integradas en el proceso (no se hacen al final, para confirmar las leyes y teorías vistas en clase), puesto que se realizan para comprobar las hipótesis emitidas y extraer conclusiones. Pero esas comprobaciones experimentales muchas veces son difíciles de llevar a cabo, por cuestiones de tiempo, porque las medidas son lentas o se tarda mucho tiempo en hacer tablas y gráficos, con lo que no tienen cabida en una sesión de clase, o, simplemente, no son viables en un laboratorio escolar.

Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, la informática especialmente, e Internet, mediante un cañón proyector, a través de la EXAO (experimentación asistida por ordenador) o de los programas de simulación de experiencias, son de gran utilidad para solventar las dificultades citadas. Con el ordenador las medidas son rápidas y exactas, ya que las hacen los sensores conectados o los instrumentos de medida de la experiencia simulada, y el tratamiento de los resultados cuenta con el apoyo de potentes *software* al efecto.

Los programas de simulación los he tomado de la página web del profesor Carlos Palacio: <http://perso.wanadoo.es/cpalacio/LeyCharles2.htm>.

En ella hay varias simulaciones muy adecuadas para el estudio de los gases, además de otras para diversos campos de la Física.

Las experiencias de EXAO y el tratamiento de la información obtenida los he realizado con el equipo NEBULA de la empresa Alecop y su *software* correspondiente.

Creo que la innovación del trabajo que presento se encuentra en el hecho de combinar la experimentación tradicional (que, por supuesto, sigue teniendo sitio en el trabajo de clase), la experimentación virtual y la experimentación asistida por ordenador, integradas mediante un planteamiento constructivista en una unidad didáctica completa, con los comentarios a las actividades propuestas y un planteamiento para la evaluación.

3.1.3. Objetivos del trabajo

1. Desarrollar una unidad didáctica para el estudio de los gases bajo una perspectiva constructivista del trabajo de los alumnos.
2. Utilizar los procedimientos y técnicas propios del trabajo científico en la resolución de los problemas planteados.
3. Aprovechar al máximo las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para obtener datos experimentales, realizar tablas y gráficos, hacer cálculos y analizar resultados.
4. Desarrollar en los alumnos actitudes positivas hacia la ciencia y aproximar, mediante las nuevas tecnologías, los procesos de *enseñar ciencia y hacer ciencia*.

3.1.4. Metodología

Las estrategias didácticas antes enumeradas exigen la transformación de las actividades habituales, desde la introducción de conceptos al trabajo de laboratorio o la resolución de los problemas de lápiz y papel —sin olvidar la evaluación—, para orientar el aprendizaje hacia la construcción de conocimientos.

El objetivo no es que los alumnos construyan ideas espontáneas sobre el mundo, sino que hagan suyas las teorías científicas bien constituidas; pero tampoco se trata de que construyan por sí solos todos los conocimientos científicos que tanto tiempo y trabajo exigieron de los más importantes científicos, sino de colocarles en una

situación en la que puedan familiarizarse con el trabajo científico y sus resultados, abordando problemas interesantes, realizando el programa de actividades con ayuda del profesor. Se enfrentarán así a actividades de diverso tipo:

3.1.4.1. Actividades de iniciación

Las primeras actividades tienen el objetivo de presentar la situación problemática. Ésta da sentido al trabajo que se va a realizar en la unidad, ya que los conceptos que se construyan y los procedimientos que trabajen tendrán como objetivo resolverla.

Además, en estas actividades iniciales se explicitan las preconcepciones de los estudiantes.

3.1.4.2. Actividades de desarrollo

Éstas son las actividades que se realizan a lo largo de los diferentes ciclos de investigación, y tienen como objetivo tanto la introducción cualitativa de conceptos, evitando el excesivo operativismo matemático en la definición de los mismos, como la adquisición de las principales destrezas científicas: emisión de hipótesis; control de variables; elaboración, en la medida de lo posible, de diseños experimentales; realización de experiencias; análisis e interpretación de los resultados. Igualmente, pretenden habituar a los alumnos a elaborar la información: realizar esquemas y croquis, tomar datos y construir tablas y gráficos con ayuda del ordenador.

3.1.4.3. Actividades de aplicación-acabado

Al finalizar los ciclos antes citados, con el fin de fomentar actitudes positivas hacia la Ciencia y hacia el propio aprendizaje, hemos programado una serie de actividades que muestren la potencia de los conceptos aprendidos y su aplicabilidad en la vida cotidiana, así como el progreso conseguido en el proceso de aprendizaje. Son, fundamentalmente, actividades de utilización de los conceptos aprendidos para explicar situaciones reales o aplicaciones técnicas. A veces se sitúan bajo el epígrafe *Un poco más allá*, y pueden planearse sólo para los alumnos más aventajados, mientras los demás realizan actividades de recuperación.

3.1.5. Organización del trabajo de los alumnos y papel del profesor

La estructura de la clase debe ser tal que tenga presente el carácter social de la construcción de los conocimientos científicos. Conviene organizar el aula en pequeños grupos de 3 o 4 alumnos, como si fueran equipos de investigación que trabajan las actividades bajo la dirección del profesor.

Cada actividad será discutida dentro de estos pequeños grupos, dando a cada alumno una primera oportunidad de poner en cuestión sus ideas.

El funcionamiento de los grupos no es autónomo; hay que fomentar la interacción entre ellos mediante la puesta en común de cada actividad. Así, además, el profesor puede replantear, reformular o validar las soluciones dadas a las situaciones propuestas.

Sin caer en excesos, es necesario ejercer cierta presión positiva para que el trabajo se realice de forma fluida, evitando la dispersión y el aburrimiento. Por ejemplo, no es necesario que todos los grupos hayan terminado antes de pasar a la puesta en común. Ésta ya ofrece la posibilidad de completar una discusión pendiente en algún grupo.

El profesor debe dirigir y ayudar el trabajo de los alumnos al realizar las actividades. La orientación constructivista pretende reemplazar la idea del enseñante que actúa como difusor del aprendizaje por la del facilitador del mismo. Es la persona que dirige el trabajo colectivo de los alumnos y quien orienta y matiza los resultados del trabajo de los grupos. Es necesario que durante la puesta en común juegue un papel activo, centrando las intervenciones de los grupos e interrumpiéndolas en un momento dado con una reformulación globalizadora o con algún detalle no apuntado. Su papel no consiste en dar la respuesta correcta desde el principio, sino en conducir el debate, proponiendo reflexionar sobre detalles concretos y, en ocasiones, actuando como portavoz de la comunidad científica.

3.2. Contenidos de la unidad

A. Conceptuales

- Características de los gases: masa, volumen densidad, presión, compresibilidad y expansibilidad, difusión.
- Modelo científico.
- Modelo corpuscular.
- Magnitudes físicas para describir los gases: p , V , t , T , N .
- Hipótesis y leyes.
- Ley de Boyle.
- Temperatura absoluta.
- Leyes de Gay-Lussac.
- Ley general de los gases ideales.

B. Actitudinales

- Respeto y valoración crítica de las ideas personales.
- Valoración de la importancia de los modelos científicos para explicar la realidad.
- Asunción de la provisionalidad del conocimiento científico.
- Aceptación de la falsedad de las hipótesis.
- Desarrollo de actitudes de orden y precisión en la toma de medidas.
- Valoración del ordenador en la toma y gestión de datos experimentales.

C. Procedimentales

- Formulación de hipótesis sobre las características de los gases.
- Comprobación experimental, cualitativa, de las hipótesis formuladas.
- Construcción de un modelo para los gases.
- Utilización del modelo para explicar las características de los gases.

Procedimiento absolutamente general y de especial importancia en ciencias: la realización de una investigación completa para

obtener la ley general de los gases ideales, con los siguientes pasos:

- Identificación de variables.
- Emisión de hipótesis.
- Control de variables.
- Realización de diseños experimentales.
- Toma y gestión de datos mediante el *software* del equipo de EXAO.
- Análisis de resultados.
- Deducción de conclusiones, verificación de las hipótesis.
- Obtención de leyes y aplicación a problemas reales.

3.3. Objetivos didácticos de la unidad

1. Experimentando con los gases, conocer sus características para explicar y predecir algunos de sus comportamientos.
2. Construir el modelo de los gases a partir de las hipótesis iniciales, adecuándolo a la nueva información y utilizándolo para explicar casos reales, diferenciando la descripción de la realidad y la explicación de la misma mediante el modelo.
3. Construir la ley general de los gases ideales mediante una investigación completa, y utilizarla para resolver problemas reales.

3.4. Materiales para los alumnos

A continuación pasamos a mostrar el programa de actividades didácticas que fue repartido entre los alumnos para trabajar la unidad.

En la fotografía puede verse un paisaje pirenaico de la zona de Panticosa:

FIGURA 3.1: Paisaje pirenaico, Panticosa



1. Puedes ver que hay agua. ¿En qué diferentes estados de agregación se encuentra?
2. Menciona las características de cada estado e indica ejemplos de materiales que puedan encontrarse en los tres estados.
3. Completa el siguiente cuadro.

CUADRO 3.1: Características de los estados

Características	Estado sólido	Estado líquido	Estado gaseoso
¿Tienen volumen?			
¿Tienen masa?			
¿Tienen peso?			
La forma, ¿es fija o variable?			
El volumen, ¿es fijo o variable?			

3.4.1. ¿Cómo se comportan los gases?

Seguramente has tenido pocas dudas al completar el cuadro acerca de los sólidos y los líquidos, pero al hacerlo sobre los gases habrá aparecido más de una. Vamos a hacer algunas experiencias para aclararlas.

3.4.1.1. ¿Los gases tienen volumen?

Para comprobarlo, tienes que hacer la siguiente experiencia.



¿Tienen volumen los gases?

Material

- Matraz.
- Embudo con un orificio lo más estrecho posible.
- Plastilina, agua.

Procedimiento

1. Coloca un poco de plastilina en la boca del matraz.
2. Introduce el embudo por la boca del matraz y presiona sobre la plastilina, de forma que el recipiente quede herméticamente cerrado.

4. ¿Qué sucederá si echas agua en el embudo? Compruébalo.

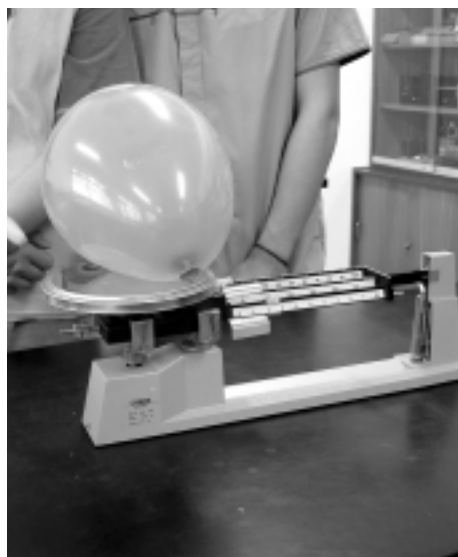
5. ¿Cuál es la razón de que ocurra lo que has observado?
¿Qué puedes hacer para que entre agua en el matraz?

Como puedes ver, *los gases tienen volumen*.

3.4.1.2. ¿Los gases tienen masa y pesan?

6. ¿Qué harías para comprobar que un gas tiene masa y pesa?

Si no se te ocurre ningún modo de comprobarlo, aquí tienes una manera de hacerlo:



¿Pesán los gases?

Material

- Balanza, de uno o dos brazos
- Globo.
- Cinta adhesiva.
- Aguja.

Procedimiento

1. Infla el globo y ciérralo.
2. Pega un trozo de cinta adhesiva en la superficie del globo.
3. Colócalo en la balanza y equilibrala, es decir, pésalo.

7. ¿Qué sucederá si haces un orificio en el globo (si lo haces con la aguja allí donde has pegado la cinta no explotará), y sale el aire del mismo? Compruébalo.

Luego *los gases tienen masa y pesan* y, por supuesto, el aire también. Por tanto, si tenemos en la atmósfera tanto aire sobre nuestras cabezas, debe pesar bastante, ¿no crees?

8. ¿Es cierto que el aire que hay en la atmósfera pesa mucho y que hace una gran presión? ¿Puedes poner algún ejemplo para comprobarlo?



¿Que no pesa mucho el aire de la atmósfera?

Material

- Una hoja de periódico.
- Una regla larga, de 40 o 50 cm.

Procedimiento

1. Coge la hoja de periódico y ponla extendida sobre la mesa.
2. Mete la regla por debajo de la hoja hasta la mitad, de modo que la otra mitad sobresalga por el borde de la mesa. Aplasta bien el papel contra la regla.
3. Intenta levantar la hoja dando un golpe rápido, hacia abajo, en la mitad de la regla que sobresale.

No se puede, ¿verdad?

9. La hoja de periódico es muy ligera. Entonces, ¿por qué no puedes levantarla dando un golpe hacia abajo en la regla?

Un poco más allá.

—En la experiencia anterior, si en lugar de dar un golpe rápido, bajas poco a poco el trozo de regla que sobresale, ¿por qué no tienes problema para levantar la hoja?

10. Los gases tienen masa. ¿Pero cómo es su densidad? Compara la densidad de los gases, líquidos y sólidos.

Los gases tienen una densidad muy pequeña, mucho menor que la de los líquidos y los sólidos.

3.4.1.3. ¿Cambia la forma de los gases?

Comprobar esto no parece tan difícil. Puedes hacerlo tú mismo.

11. Propón y realiza una experiencia para ver si cambia la forma de los gases.

Como habrás podido ver, *los gases pueden cambiar su forma.*

3.4.1.4. ¿Cambia el volumen de los gases?

Con esta pregunta queremos ver si los gases son compresibles, si se pueden comprimir o no.

12. Propón y realiza una experiencia para ver si los gases se pueden comprimir.

Un poco más allá.

—Y los líquidos, ¿son compresibles los líquidos?

Los frenos hidráulicos, los frenos de los coches, se basan en la no compresibilidad de los líquidos.

Al frenar, al bajar el pedal, empujamos el émbolo de un circuito cerrado. Dentro de ese circuito hay un líquido, el líquido de los frenos, y como éste no se puede comprimir, al introducir el émbolo el líquido sale por el otro extremo del circuito, donde empuja a otros dos émbolos, y éstos, por medio de otros componentes, hacen que rocen intensamente las dos pastillas contra un disco.

—¿Qué crees que sucedería si se introdujera aire en ese circuito cerrado de frenos?

Los gases pueden cambiar su volumen, se pueden comprimir y expandir.

13. Teniendo en cuenta las experiencias que has realizado, revisa el cuadro que has completado en la actividad 3 (cuadro 3.1).

3.4.1.5. Otras características de los gases

Cuando estabas comprobando con la jeringa o con la bomba para inflar ruedas que los gases son compresibles, al principio introducías el émbolo fácilmente, pero cada vez te resultaba más difícil,

y a partir de cierto momento no podías continuar introduciéndolo porque estaba «muy duro».

14. ¿Por qué no se puede continuar introduciendo el émbolo?
¿Qué lo impide?

15. ¿Por qué cuando el émbolo no se puede introducir más, al soltarlo, retrocede a la posición inicial?

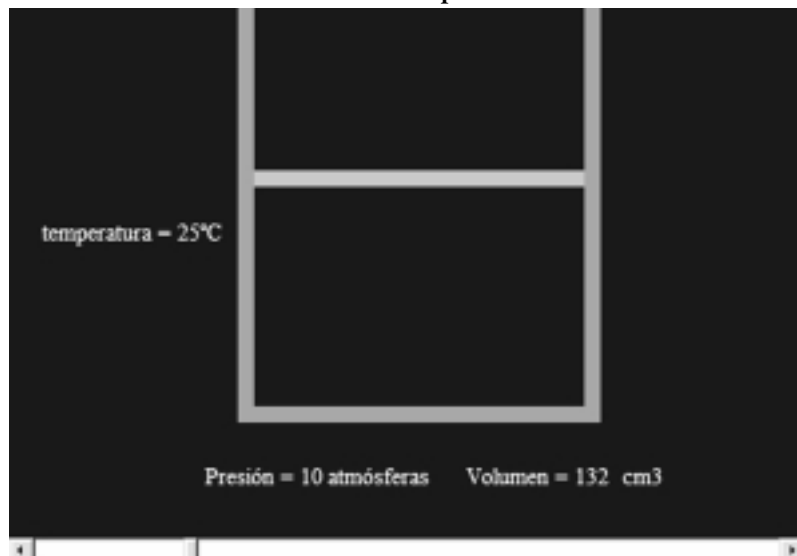
Los gases ejercen presión sobre las paredes del recipiente que los contiene. Parece, además, que el valor de la presión está relacionado con el volumen del gas.

16. ¿Cómo cambia el volumen del gas cuando cambia la presión del mismo?

Vas a poder comprobar tu hipótesis en una experiencia simulada. Dicha experiencia se encuentra en la página web del profesor Carlos Palacios: <http://perso.wanadoo.es/cpalacio/boyle2.htm>.

Entra en dicha dirección y encontrarás el dispositivo de la figura:

FIGURA 3.2: Cambio del volumen con la presión



Moviendo con el ratón el cursor de la parte inferior, cambiarás el grosor de la tapa del émbolo, y la presión que éste ejerce sobre el gas, por tanto, y podrás ver cómo cambia el volumen.



Un poco más allá

Llena un vaso con agua hasta el borde, de modo que no quepa ni una gota más. Tápallo con un trozo de papel (algo más grande que la boca del vaso), y dale la vuelta rápidamente, mientras sujetas el papel con la otra mano por debajo.

—¿Se cae el agua cuando quitas la mano? ¿Por qué?

Vamos a ver ahora otra característica. Llevad a clase un frasco de colonia y dejadlo abierto en un rincón.

17. ¿Qué sucederá dentro de unos minutos? ¿Cómo explicas lo que ha sucedido?

Los gases se difunden, tienden a ocupar todo el volumen del recipiente que los contiene, aunque éste esté ya ocupado por otro gas; se mezclan sin ninguna dificultad.

3.4.1.6. ¿Qué cambia al calentar un gas?

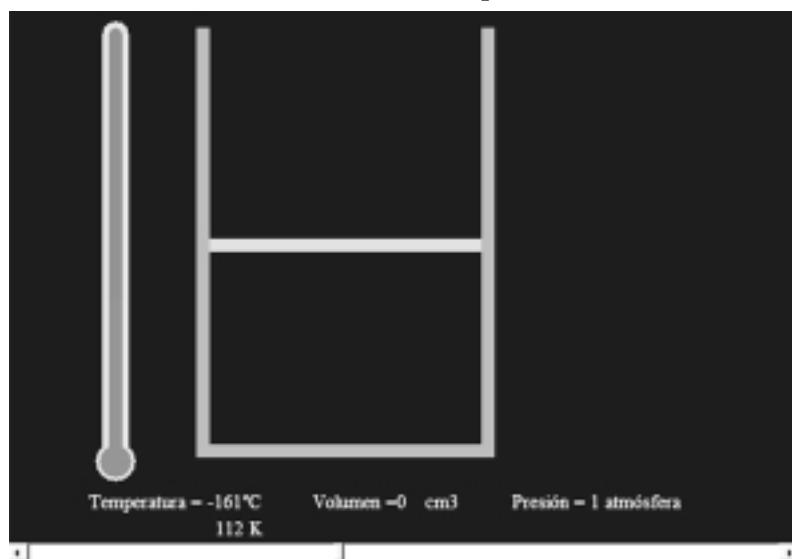
Para terminar, vamos a ver cómo cambian las propiedades de los gases cuando se calientan, cuando les comunicamos energía.

18. ¿Qué le sucede a un gas cuando se calienta? ¿Cómo cambian sus propiedades: masa, peso, temperatura, volumen y presión?

Ahora vamos a plantearte algunos casos concretos. Debes decir en cada uno de ellos qué propiedades cambiarán, entre las que acabamos de indicar, y cómo lo harán.

Para empezar, una experiencia simulada, en la dirección anterior: <http://perso.wanadoo.es/cpalacio/gasfrio2.htm>.

FIGURA 3.3: Cambio del volumen con la temperatura



Como ves, el dispositivo es semejante, pero ahora la tapa del émbolo no cambia de grosor; lo que hacemos variar es la temperatura, moviendo el cursor.

19. ¿Qué consecuencias tiene ese cambio de temperatura?

Tras la experiencia simulada, vas a hacer una experiencia real semejante, en la que también encerramos un gas y lo calentamos, pero le permitimos expandirse al aumentar la temperatura.



20. Un kitasato (erlenmeyer con salida lateral) lleno de aire se ha cerrado por medio de un tapón y se ha comunicado, mediante un tubo de plástico, con un tubo en U en el que hay agua. ¿Qué pasará al calentar el erlenmeyer?

Ahora se te plantea otro caso real.

21. En verano, después de dejar el balón de fútbol al sol durante una hora, está mucho más duro que al principio. ¿Por qué?

Por último, he aquí otra experiencia para analizar qué cambia al calentar un gas.



22. Hemos cerrado un erlenmeyer mediante un globo. ¿Qué ocurrirá al calentarlo?

Para acabar con este apartado de las características de los gases, vamos a reunir las todas.

- Los gases, como toda la materia, tienen masa (y por tanto, peso) y volumen. Su densidad es muy pequeña, si se compara con la de los líquidos y los sólidos.

- No tienen forma fija porque toman la forma del recipiente que los contiene; por tanto, cambian de forma al pasar de un recipiente a otro, pero ocupando siempre el volumen total.
- Los gases cambian fácilmente su volumen, porque se comprimen y se expanden sin dificultad. Sin embargo, no se pueden comprimir totalmente, porque ejercen presión contra las paredes del recipiente donde se encuentran, y esa presión aumenta a medida que disminuye el volumen.
- Se difunden totalmente unos en el interior de otros, es decir, se mezclan entre sí con gran facilidad.
- Los gases, como toda materia, tienen temperatura. Ésta, por supuesto, cambia: sube cuando calentamos el gas, cuando se le da energía, y baja cuando se le quita.
- Al igual que la temperatura, al calentar el gas, otras propiedades —como el volumen y la presión—, tienden a aumentar. La masa y el peso, en cambio, se mantienen igual.

Ya conoces las características de los gases y las relaciones que hay entre las mismas. Para comprobar si lo has asumido bien, vas a tener que explicar lo que sucede en un par de experiencias.



¿Se moverá la moneda?

Material

- Una botella de vino.
- Una moneda.

Procedimiento

1. Coge una botella vacía y, después de mojar con agua la boca de la misma, coloca una moneda encima. Tanto mejor cuanto más ligera sea la moneda.
2. Vas a agarrar la botella con las dos manos, rodeándola totalmente, como se observa en la figura.

23. ¿Qué crees que va a suceder?

Agarra la botella. ¿Qué ha sucedido? ¿Por qué?



¿Se mojará el papel en el agua?

Material

- Tubo de ensayo.
- Trozo de papel.
- Vaso de precipitados grande (de 500 ml, al menos).

Procedimiento

1. Coge un trozo de papel y, después de hacer una pelota con él, introdúcelo hasta el fondo en el tubo de ensayo, apretándolo, de tal forma que no se caiga al dar la vuelta al tubo.
2. Llena de agua el vaso de precipitados. Da la vuelta al tubo de ensayo y sumérgelo boca abajo, verticalmente y poco a poco, en el recipiente.

24. ¿Se habrá mojado el papel? Saca el tubo de ensayo y compruébalo.

3.4.2. En busca de una explicación sobre el comportamiento de los gases

Gracias al trabajo realizado hasta ahora conocemos las características de los gases. A continuación vamos a investigar su estructura, cómo son por dentro. Para ello, construiremos un modelo.

Pero, ¿qué es un modelo?

¿Cómo se elabora un modelo?

Un modelo, en ciencia, es una representación mental que nos hacemos sobre algo cuando no lo podemos observar por medio de nuestros sentidos (la estructura de los gases, en este caso). No podemos observarlo directamente, pero tenemos información sobre lo que estamos estudiando (conocemos las características y propiedades de los gases). Así, imaginamos el modelo de modo que sirva para explicar esas características. Imaginamos cómo son las cosas o cómo funcionan.

El modelo está formado por ideas, suposiciones lógicas, hipótesis que parecen ciertas y que no pueden comprobarse directamente; su validez se comprueba según la capacidad que tiene para explicar las nuevas situaciones.

Veamos un ejemplo.

Es el día de tu cumpleaños, y tus amigos te han hecho un regalo. Pero, antes de recibirlo, deberás adivinar qué es lo que hay dentro de un recipiente que te han dado.



Cuando lo has cogido, te ha parecido que es algún líquido, pero cuando lo has movido, por la forma de moverse, por el ruido que hace, te has dado cuenta de que eso no es posible. Dentro hay algo sólido, pequeño, abundante. Quizás canicas o, mejor dicho, bolitas hechas con papel de aluminio, porque no se oye el ruido de canicas de cristal.

Has completado un modelo sobre lo que hay dentro del recipiente, para explicar lo que has observado, la información que tienes.

Pero entonces ha aparecido tu hermano y, queriéndote ayudar, ha agitado con fuerza el recipiente, y os habéis dado cuenta de que las cosas han cambiado. Las bolitas parecen ahora más grandes, como si algunas de las anteriores se hubieran pegado entre sí. Por tanto, las bolitas no serían de aluminio, sino quizás de plastilina.

Como puedes ver, el modelo va cambiando a medida que se realizan más experiencias y se obtiene nueva información, para poder explicar los nuevos hechos.

1. Propón una posible estructura de los gases para explicar las características y propiedades que hemos visto, por ejemplo, que se comprimen y se expanden o que se difunden y se mezclan con otros gases.

Intenta representar esa estructura por medio de un dibujo.

Ya tienes tu modelo para los gases. Enseguida vamos a ver si el modelo que has inventado es adecuado o no, en la medida que sea capaz de explicar las características y propiedades de los gases. Si no es válido, deberás cambiarlo, hasta que consiga explicarlas todas. Ésa será la única manera de comprobar la validez de tu modelo, la capacidad que tiene para explicar nuevas situaciones, ya que no tendrás ninguna posibilidad de ver los gases tal como los has representado en tu dibujo.

Debes tener claro que mediante el modelo que has imaginado no vas a describir la realidad como antes, cuando describías el comportamiento de los gases, sino que vas a intentar explicarla. Lo que vas a decir ahora, por tanto, son tus suposiciones, no puede observarse o comprobarse.

2. ¿Cómo explicarías, por medio de tu modelo, la facilidad que tienen los gases para comprimirse o expandirse?

Concretamente, una jeringa está llena de aire hasta la mitad, se tapona el orificio con el dedo (para que no pueda entrar ni salir aire) y se tira del émbolo hacia atrás. Representa por medio de tu modelo, en dos dibujos, cómo estará el gas antes y después de tirar del émbolo.

3. ¿Cómo explicarías, por medio de tu modelo, la tendencia que tienen los gases a expandirse, por ejemplo, el que el vapor del frasco de colonia que hemos dejado abierto en un rincón llegue rápidamente a toda la clase?

Y, ¿cómo explica tu modelo que los gases se mezclen tan fácilmente? Representalo mediante un dibujo.

Como las ruedas de tu bici estaban bastante deshinchadas, has cogido la bomba de aire y las has inflado hasta que han quedado bien duras.

4. ¿Por qué se ha endurecido la rueda? ¿Cómo lo explicarías por medio del modelo que has imaginado para los gases?

¿Y qué ocurre cuando tapas el orificio de la bomba de aire con el dedo y metes el émbolo hasta donde puedes? ¿Cómo lo explicarías con el modelo?

Representa, en dos dibujos, como estará el gas antes y después de meter el émbolo.

Vamos ahora a explicar la influencia de la temperatura sobre las características de los gases.

Antes hemos tapado un erlenmeyer con un globo y lo hemos puesto a calentar. La subida de temperatura ha provocado que aumenten el volumen y la presión del gas que hay dentro.

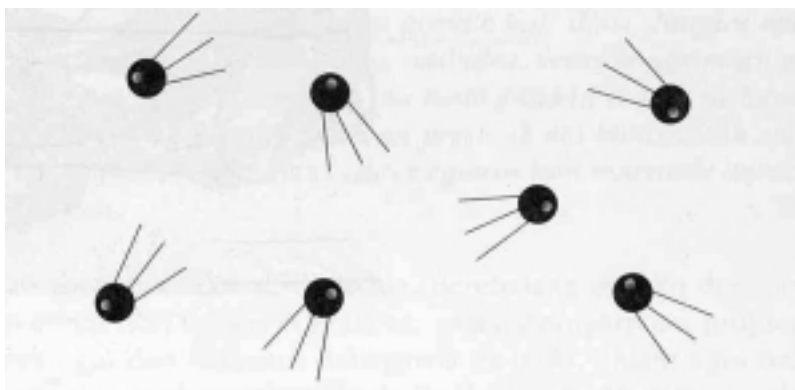
5. ¿Cómo lo explicarías con tu modelo? Di, en tu opinión, qué cambiaría (y cómo lo haría) y qué no, entre estas cosas: la cantidad de corpúsculos que forman el gas, el tamaño de cada uno de ellos, las distancias entre los corpúsculos y la velocidad de los mismos.

Finalmente, el modelo para explicar la estructura de los gases está completo, ¿no?

Recuerda, otra vez, que este modelo lo hemos inventado nosotros. No podemos comprobarlo directamente, pero lo aceptamos porque explica bien el comportamiento de los gases. A ver si el que tú has inventado se parece a éste.

- Los gases están formados de corpúsculos. Los corpúsculos son muy pequeños, tan pequeños que no pueden verse ni con el microscopio de mayor aumento.
- Los corpúsculos de gases diferentes son diferentes entre sí.
- Las distancias entre los corpúsculos son bastante grandes. La distancia entre dos corpúsculos, aunque varía en función de la presión del gas, es aproximadamente diez veces mayor que su tamaño.
- El espacio entre corpúsculos está vacío, es decir, no hay nada entre los corpúsculos.

FIGURA 3.4: Modelo de gas



- Los corpúsculos de los gases están moviéndose ininterrumpidamente, y no se paran nunca. Su velocidad depende de la temperatura. Cuanto más alta sea la temperatura, mayor es la velocidad de los corpúsculos.
- La presión de un gas es debida a los choques de los corpúsculos contra las paredes del recipiente.

Si quieres ver el modelo en movimiento, puedes hacerlo en la página web de Carlos Palacio, en la dirección: <http://perso.wanadoo.es/cpalacio/ModGas2.htm>.

La bola roja te hace ver más fácilmente el movimiento de los corpúsculos.

Para terminar, tienes que aplicar el modelo obtenido en estos dos casos.

6. ¿Por qué avisan en los recipientes de desodorante de que éstos no deben exponerse a temperaturas superiores a 50°C ? ¿Cómo explicarías, utilizando el modelo, qué ocurriría si se superara esa temperatura?
7. Vas a abrir una botella de Coca-Cola de 2 litros (las de tapón de rosca). ¿Qué ocurrirá? Descríbelo y aclara por qué se oirá ese sonido característico.
¿Cómo explica el modelo lo ocurrido? Haz dos dibujos, representando el gas del interior de la botella y el aire exterior mediante corpúsculos, antes y después de abrir el tapón.

Un poco más allá.

—En más de una ocasión habrás visto en casa cómo salta la tapadera del puchero que está al fuego. ¿Por qué salta? ¿Cómo lo explica el modelo?

3.4.3. Las leyes de los gases

Después de ver el comportamiento de los gases y de construir un modelo que explica ese comportamiento, ahora vas a hacer una investigación sobre las leyes que lo rigen. Hablar de leyes implica relaciones matemáticas y, por tanto, experiencias cuantitativas, con medidas precisas de unas magnitudes.

2. ¿Qué magnitudes utilizarías para describir el estado de un gas?

Vamos a ver las relaciones que hay entre esas magnitudes.

2. Hemos introducido un gas en un recipiente cerrado. ¿De qué depende la presión que hace el gas sobre las paredes del recipiente?

Propón una hipótesis, en función de las magnitudes adoptadas, para la expresión de la presión.

Ahora hay que verificar la hipótesis que has propuesto.

3. ¿Qué pasos darías para verificar experimentalmente que la hipótesis propuesta es cierta?

Vamos a realizar una por una las comprobaciones experimentales propuestas.

3.4.3.1. La relación entre $\langle p \rangle$ y $\langle V \rangle$ (siendo $\langle t \rangle$ y $\langle N \rangle$ constantes)

Vamos a analizar la relación entre la presión y el volumen de una determinada cantidad de gas, mientras la temperatura no cambia.

4. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si t y N permanecen constantes?

5. ¿Qué experiencia se te ocurre para verificarla?

Ésta puede ser una experiencia adecuada.



Material

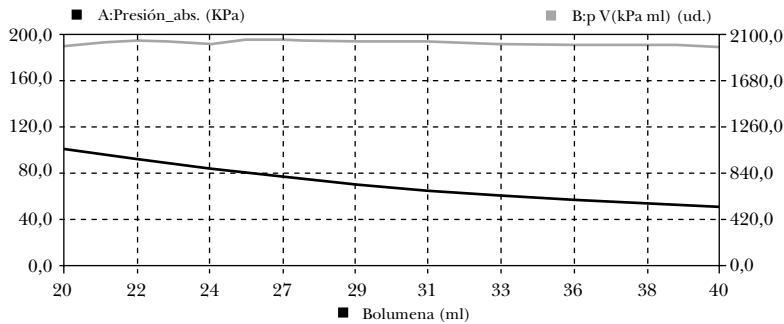
- Jeringa de plástico de 50 ml.
- Tubo de plástico.
- Equipo de EXAO: sensor de presión absoluta.

Procedimiento

1. Toma la jeringa, coloca el émbolo en $V = 20$ ml y conéctala con el tubo al sensor.
2. Programa una captación discreta introduciendo V en el eje x, con el sensor de presión en el eje y, desde $V = 20$ ml hasta $V = 40$ ml, con incrementos de 2 ml. Realízala tirando del émbolo hacia atrás y captando datos cada 2 ml.
3. Coloca nuevamente el émbolo en $V = 20$ ml, conecta la jeringa al sensor y presiona el émbolo hasta llegar a $V = 10$ ml.
4. Programa otra captación discreta desde $V = 10$ ml hasta $V = 40$ ml, con incrementos de 2 ml. Realízala.
5. Obtén el producto de las variables $p \cdot V$ mediante el *software*.

Éste es el gráfico correspondiente a la primera captación:

GRÁFICO 3.1: Gráfico p/V (desde p atmosférica)



Y ésta es la tabla de datos correspondiente:

TABLA 3.1: Tabla p/V (desde p atmosférica)

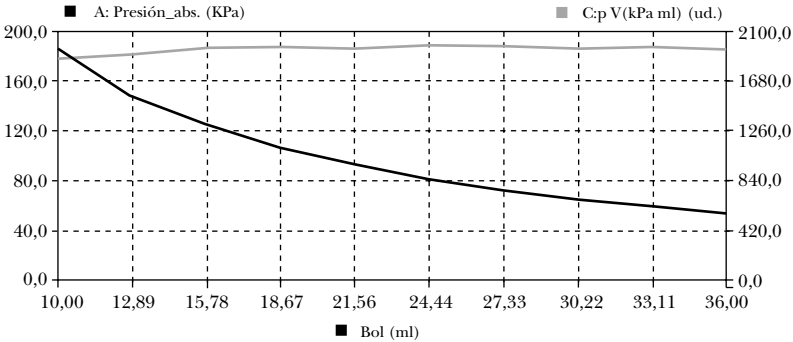
Volumen V(ml)	Presión (kPa·ml)	p·V p(kPa)
20,0	99,3	1986,3
22,0	91,3	2007,7
24,0	83,6	2006,3
26,0	78,1	2030,0
28,0	71,9	2012,5
30,0	67,2	2015,6
32,0	62,6	2003,1
34,0	58,7	1995,5
36,0	55,3	1989,8
38,0	52,1	1981,6
40,0	49,5	1978,5

¿Vas sacando alguna conclusión?

La segunda captación es más extensa, porque ha comenzado a una presión mayor que la atmosférica (recuerda que has introducido el émbolo antes de empezar).

Éste es el gráfico:

GRÁFICO 3.2: Gráfico p/V (desde gas comprimido)



Y esta la tabla de datos:

TABLA 3.2: Tabla p/V (desde gas comprimido)

Volumen V(ml)	Presión p(kPa)	p·V (kPa·ml)
10,0	185,7	1857,4
12,0	156,7	1880,3
14,0	135,5	1897,7
16,0	121,9	1950,0
18,0	107,8	1940,6
20,0	98,5	1969,7
22,0	88,6	1948,6
24,0	82,2	1972,3
26,0	75,4	1961,4
28,0	70,2	1966,0
30,0	64,8	1945,3
32,0	61,5	1968,8
34,0	57,4	1950,7
36,0	54,0	1944,1

6. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

La expresión que has obtenido se conoce con el nombre de *Ley de Boyle*, y fue lograda en 1662 por el físico británico del que toma su nombre:

La presión y el volumen de cualquier gas son inversamente proporcionales, siempre que la temperatura y el número de corpúsculos permanezca constante:

$$p = cte/V, \text{ o de otro modo, } p \cdot V = cte$$

3.4.3.2. *La relación entre « p » y « t » (siendo « V » y « N » constantes)*

7. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si V y N permanecen constantes? ¿Qué se puede hacer para verificarla?



Material

- Erlenmeyer de 100 ml, vaso de precipitados de 500 ml.
- Tapón de goma agujereado, tubo de plástico, soporte universal con pinza.
- Mechero de gas o resistencia eléctrica.
- Equipo de EXAO: sensores de presión absoluta y temperatura.

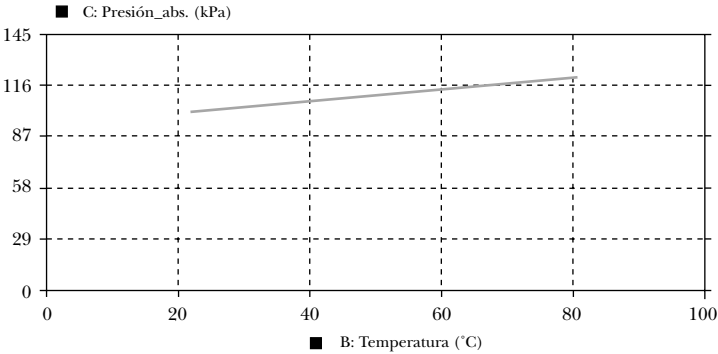
Procedimiento

1. Cierra el erlenmeyer con el tapón agujereado e introduce el tubo por el orificio; conéctalo con el sensor de presión.
2. Vas a calentar el aire encerrado en el erlenmeyer al baño maría, introduciendo éste hasta el borde en el vaso de precipitados completamente lleno de agua, y calentando el vaso de precipitados con el mechero o con la resistencia eléctrica.
3. Introduce el termómetro en el vaso para medir la temperatura del agua (y la del aire encerrado en el erlenmeyer). Sírrete del termómetro para agitar sin cesar el agua mientras se calienta. Si tienes un agitador magnético, úsalo.
4. Programa una captación, con t en el eje x y p en el eje y , captando datos cada segundo durante 15 minutos.

Este es el gráfico obtenido:

8. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

GRÁFICO 3.3: Gráfico p/t



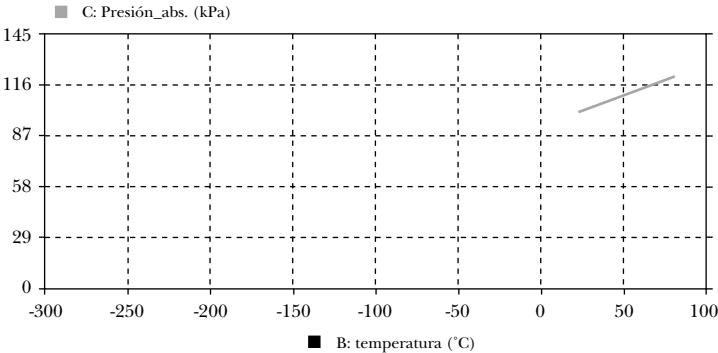
Viendo que la presión no es proporcional a la temperatura, parece que la hipótesis propuesta no es cierta. Si lo fuera, el gráfico p/t debería pasar por el origen de coordenadas: a una temperatura $t = 0^{\circ}\text{C}$ la presión del gas debería ser $p = 0\text{ Pa}$.

Y no es así.

¿Qué se puede hacer? ¿Abandonar la hipótesis, o intentar cambiar algo para que se cumpla? Porque parece lógico que p y t sean proporcionales.

9. Viendo la marcha del gráfico p/t , ¿a qué temperatura se haría cero la presión del gas?

GRÁFICO 3.4: Gráfico p/t (extrapolado)



Como ves, el gráfico apunta a una temperatura cercana a -300°C , de unos -270°C . Medidas más precisas darían como resultado -273°C .

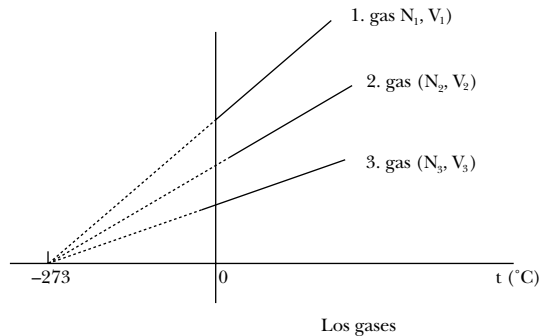
Si se prueba con otras muestras de gas, en otros recipientes, con V y N diferentes, y se miden las presiones a diferentes temperaturas como has hecho antes, el gráfico p/t resultante es distinto, tal como cabía esperar (según la hipótesis, a la misma t , si V y N son diferentes, p ha de ser diferente).

Pero siendo el gráfico diferente, si se calcula la t a la que la p del gas se hace cero, se obtiene aproximadamente el mismo valor que antes, alrededor de -273°C .

Y lo mismo ocurre con cualquier muestra de gas.

Por tanto, parece que a esa temperatura la p de cualquier gas se hace cero, independientemente de V y N del gas.

GRÁFICO 3.5: Gráfico p/t para diversos gases



10. ¿Será posible alcanzar esa temperatura de -273°C ?
¿Y bajar de esa temperatura?

No parece, por tanto, que alcanzar la $t = -273^{\circ}\text{C}$ sea posible, porque, ¿cómo puede haber un gas que no haga presión?

Y menos aún bajar de dicha t , porque entonces la p sería negativa.

Pero querías resolver el problema que tenías con tu hipótesis.

11. ¿Qué ocurriría si cambiáramos la escala de temperaturas y colocáramos el cero de la misma en -273°C ?
 ¿A que t sería entonces $p = 0$?
 ¿Se cumpliría entonces la hipótesis?

Los químicos se dieron cuenta de que cambiando la escala de temperaturas y colocando el origen de la nueva escala (representada por la letra T en lugar de la t) en ese punto, -273°C , $p = 0$ cuando $T = 0$, es decir, el gráfico p/T pasa por el origen, p y T son directamente proporcionales. La hipótesis propuesta se verifica.

A esta nueva escala se le llama temperatura absoluta o termodinámica. El origen se sitúa en -273°C y la unidad es el Kelvin, es decir, $0\text{ K} = -273^{\circ}\text{C}$.

La hipótesis verificada, en cuanto a p y T es la *segunda ley de Gay-Lussac*:

La presión que ejerce un gas es proporcional a la temperatura absoluta, siempre que el volumen y el número de corpúsculos permanezca constante:

$$p = cte \cdot T$$

12. ¿Cuál es la relación entre la escala de temperatura absoluta y la escala de temperatura Celsius?

3.4.3.3. La relación entre « p » y « N » (siendo « V » y « T » constantes)

Sólo resta la última verificación: siendo V fijo y sin cambiar la T , hay que analizar la relación entre N (la cantidad de gas) y p .

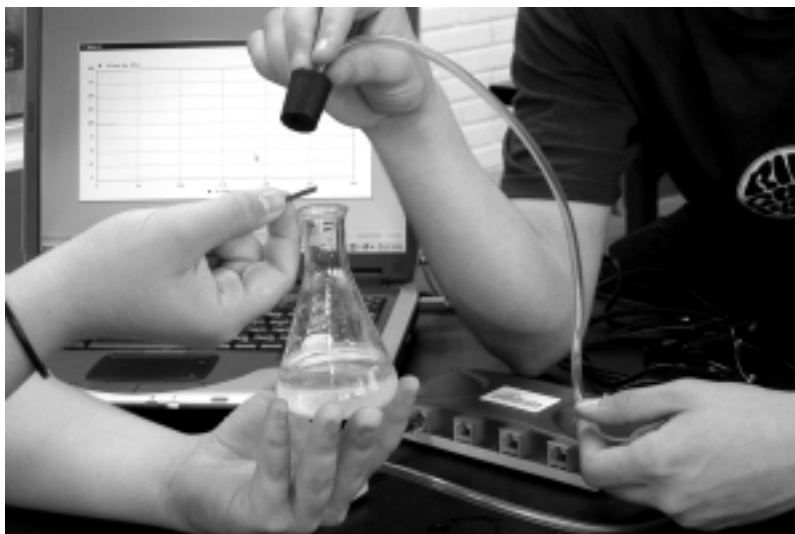
13. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si t y V permanecen constantes?

La verificación experimental es complicada. Con lo que sabes, no puedes calcular el número de corpúsculos de gas que hay en un recipiente, pero sí que puedes controlar la cantidad de gas que se forma en una reacción química.

El magnesio (Mg) reacciona con el ácido clorhídrico (HCl), y da como resultado cloruro de magnesio (MgCl_2) y gas hidrógeno (H_2). Si reacciona una masa m de Mg con una disolución de HCl suficiente, se producirá MgCl_2 y una cierta masa de H_2 , un número N_0 de corpúsculos. Aplicando la ley de Proust de las proporciones simples, si hay suficiente HCl , una masa doble $2m$ de Mg producirá una masa

doble de H_2 , un número doble $2N_0$ de corpúsculos; con una masa $3m$ de Mg , el número de corpúsculos de H_2 obtenido será $3N_0$; y así sucesivamente al aumentar la masa de Mg .

De ese modo puedes controlar el número de corpúsculos; aunque no sepas cuántos se producen en cada reacción, sí sabrás que son el doble, el triple... de los producidos en la primera. Si mides la presión que cada uno de ellos produce, podrás verificar la hipótesis.



Material

- Cinta de magnesio.
- Disolución 2 M de ácido clorhídrico.
- Erlenmeyer de 100 ml.
- Tapón de goma agujereado, tubo de plástico.
- Equipo de EXAO: sensor de presión absoluta.

Procedimiento

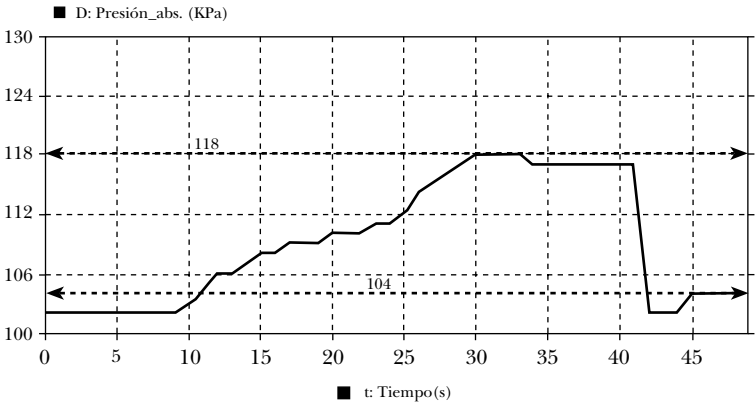
1. Vierte 10 ml de la disolución de ácido clorhídrico en el erlenmeyer.
2. Toma el tapón agujereado e introduce el tubo por el orificio; conéctalo con el sensor de presión.
3. Programa una captación, con el tiempo en el eje x y p en el eje y , captando datos cada segundo durante 3 minutos. Iníciala. La p medida es la atmosférica.
4. Toma un trozo de 2 cm de la cinta de magnesio y échalo en el erlenmeyer.

5. Inmediatamente, cierra el erlenmeyer con el tapón, para evitar que escape el hidrógeno que se produce. El aumento de la p es la presión que ejerce ese N_0 de H_2 , ocupando ese V y a esa T .
6. Guarda la captación, limpia el erlenmeyer y repite todo el proceso con 2, 3, 4, 5 trozos de cinta de magnesio de 2 cm. Así medirás la p ejercida por $2N_0$ $3N_0$... de gas, siempre ocupando el mismo V y a la misma T .

Éstos son los resultados obtenidos.

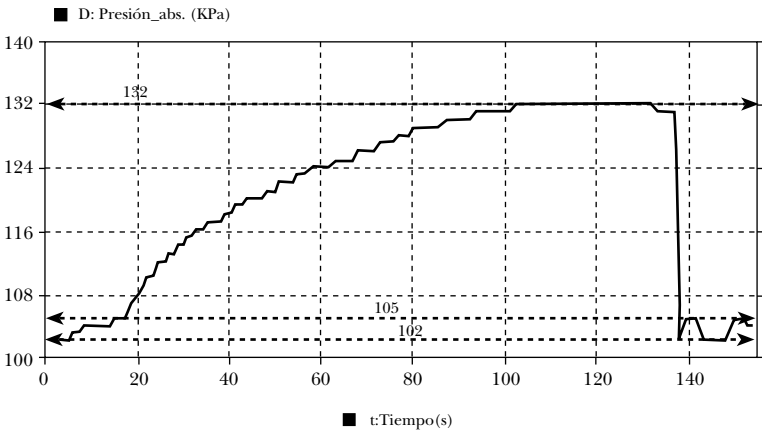
Con un trozo de magnesio, es decir, N_0 corpúsculos de gas:

GRÁFICO 3.6: Gráfico de p (para N_0)

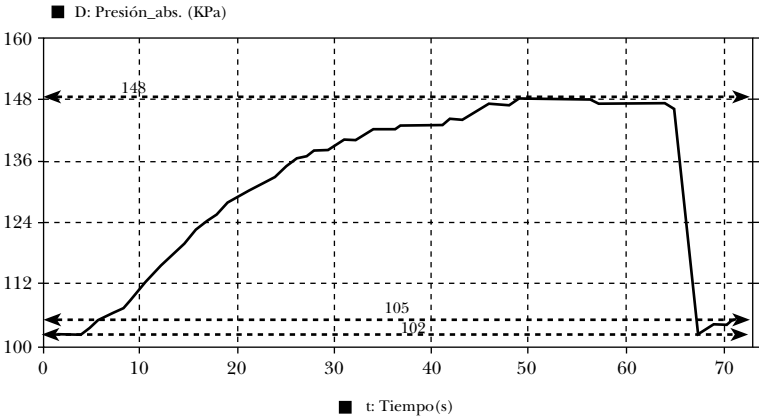


Con dos trozos de magnesio, es decir, $2N_0$ corpúsculos de gas:

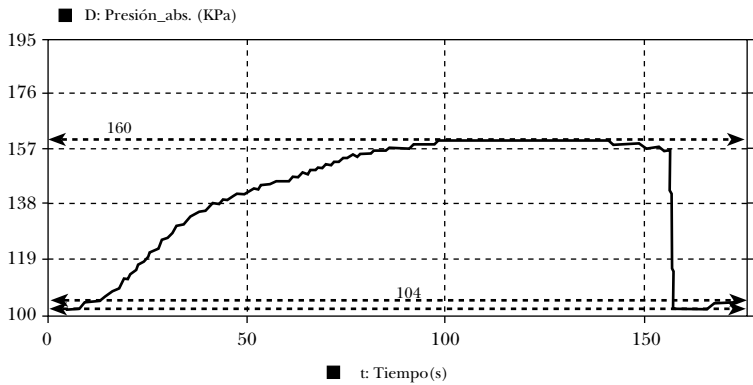
GRÁFICO 3.7: Gráfico de p (para $2 N_0$)



Con tres trozos de magnesio, es decir, $3N_0$ corpúsculos de gas:
GRÁFICO 3.8: Gráfico de p (para $3 N_0$)

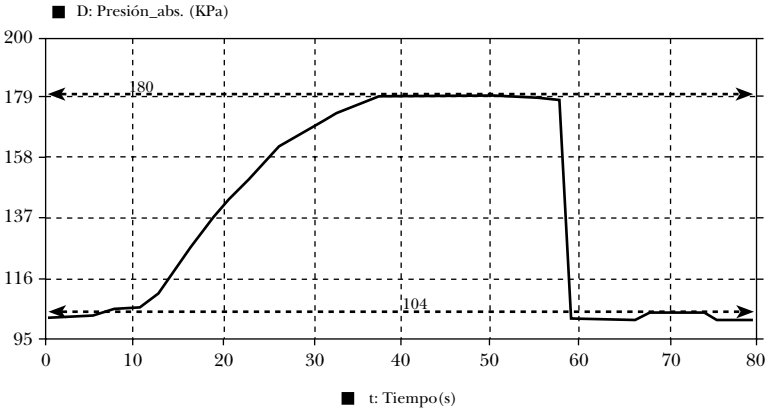


Con cuatro trozos de magnesio, es decir, $4N_0$ corpúsculos de gas:
GRÁFICO 3.9: Gráfico de p (para $4 N_0$)



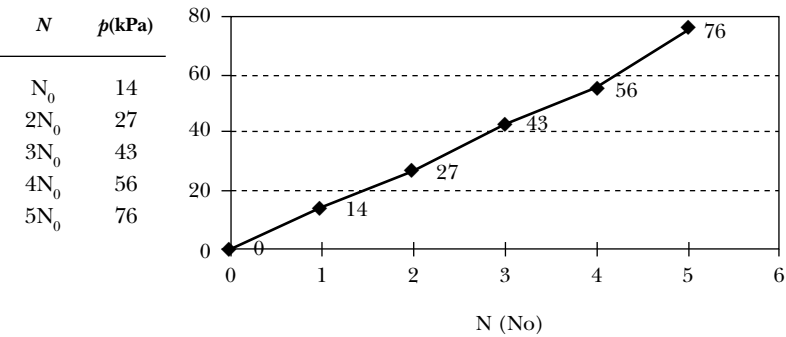
Y, por fin, con cinco trozos de magnesio, es decir, $5N_0$ corpúsculos de gas:

GRÁFICO 3.10: Gráfico de p (para $5 N_0$)



Una vez calculada la p correspondiente a los diferentes números de corpúsculos, éste es el resultado:

GRÁFICO 3.11: Gráfico de P/N



14. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

3.4.3.4. La ley general de los gases

Ahora ya podemos decir que la hipótesis propuesta al principio es cierta, y que si se mide la temperatura en la escala absoluta, se cumple que:

$$p = k \cdot N \cdot T / V$$

Gay-Lussac comprobó que todos los gases tienen el mismo comportamiento, es decir, que si N es el mismo, aunque los gases sean diferentes, ejercen la misma p introducidos en el mismo recipiente con la misma T . Por tanto, el valor de la constante es el mismo para todos.

El número de corpúsculos suele ser desconocido, y como no cambia cuando encerramos el gas en un recipiente, lo más habitual, la expresión anterior se utiliza con frecuencia de este modo:

$$p \cdot V / T = k$$

Ahora vas aplicar la ley de los gases en unos cuantos casos.

En un barril de cerveza desde el principio hay una cierta cantidad de gas que ejerce una presión bastante mayor que la atmosférica, para que al abrir el grifo la cerveza salga a presión.

15. Si al principio hay 5 l de gas, a una presión de 6 atm, y después de utilizarlo un tiempo el gas está a 3 atm, ¿Qué volumen ocupará ahora el gas?
16. Las bombonas de butano suelen tener un volumen de unos 20 l, y una presión de 14 atm cuando están llenas a la temperatura ambiente (unos 20°C). La bombona corre el peligro de explotar cuando la presión supera las 30 atm. ¿Explotará una bombona si por causa de un incendio alcanza los 100°C? ¿Qué temperatura es capaz de soportar sin explotar?
17. Una jeringa cerrada herméticamente tiene 10 cm³ de aire, a una presión de 1 atm y una temperatura de 25°C. Calcula la posición en la que se situará el émbolo si ponemos la jeringa bajo el grifo del agua caliente a 50°C de temperatura y empujamos el émbolo hasta alcanzar las 4 atm de presión.
18. En un gran habitáculo de 6 × 3 × 4 m cerrado herméticamente se ha hecho el vacío. Mediante una válvula una persona ha introducido en el habitáculo una bocanada de aire, 2 l de aire, que se encontraba en sus pulmones a 37°C. Si la temperatura del habitáculo es de 14°C, ¿cuál será la presión de ese aire dentro del habitáculo?

3.5. Comentarios a las actividades

Las primeras actividades son de evaluación inicial, para que afloren los preconceptos erróneos que los alumnos pueden tener.

1. Puedes ver que hay agua. ¿En qué diferentes estados de agregación se encuentra?

Me parece más fácil abordar las características de los gases junto con los líquidos y los sólidos, porque éstos son más conocidos para los alumnos, más presentes en su vida cotidiana.

Citarán sin duda el agua sólida de la nieve, el agua líquida del torrente y, posiblemente, el gas de la pequeña nube. Es una idea muy

extendida el que las nubes contienen agua en estado gaseoso, y conviene aclarar que no es así. El agua de las nubes está en estado líquido, formando gotas muy pequeñas. Pero esto no quiere decir que no haya agua en estado gaseoso en la fotografía. Todo el aire del cielo contiene agua en forma de gas, aunque no se ve, porque el agua en estado gaseoso no se ve.

2. Menciona las características de cada estado e indica ejemplos de materiales que puedan encontrarse en los tres estados.

En esta actividad pretendemos que los alumnos expresen sus ideas sobre los sólidos, líquidos y gases. Para que la mención no resulte confusa deben analizar los tres estados uno a uno.

Con los sólidos y los líquidos no se presentarán grandes problemas. Pero sí con los gases. Acerca de los gases, los alumnos suelen tener preconceptos equivocados y fuertemente enraizados: que los gases no son materiales, es decir, que no pesan ni tienen temperatura, que no ocupan volumen; que todos los gases son aire; que los gases solamente cuando se mueven pueden ejercer fuerzas *el viento puede empujar, el aire no...*

No se deben corregir ahora esas ideas, ya que serán tratadas una a una posteriormente, para que las corrijan los propios alumnos.

Les resultará difícil aceptar que los materiales pueden encontrarse en diferentes estados e indicarán los típicos ejemplos de cada uno de ellos, con mayor dificultad en el caso de los gases.

3. Completa la siguiente tabla (tabla 3.1)

La tabla puede servir para evaluar si diferencian y relacionan la masa y el peso. Si no es así, deberá recordarse antes de seguir adelante.

Las ideas equivocadas, sobre todo acerca de los gases, no deben corregirse ahora, porque van a ser revisadas enseguida.

3.5.1. ¿Cómo se comportan los gases?

Pasamos ahora a una serie de actividades, experimentales la mayoría, que tienen por objeto deducir las características de los gases e ir corrigiendo los preconceptos antes citados.

3.5.1.1. *¿Los gases tienen volumen?*

4. ¿Qué sucederá si echas agua en el embudo? Compruébalo.

Es muy conveniente que antes de realizar la experiencia los alumnos hagan hipótesis, predicciones más bien, sobre lo que va a suceder. Seguramente, dirán que el agua caerá en el matraz, porque no serán conscientes de que el matraz está lleno de aire y el agua no puede entrar a no ser que salga éste.

5. ¿Cuál es la razón de que ocurra lo que has observado?

¿Qué puedes hacer para que entre agua en el matraz?

Si el embudo cierra herméticamente la boca del matraz y si el orificio del embudo es pequeño (si no es pequeño, el aire y el agua podrán salir y entrar a la vez por el mismo), no entrará nada de agua en el matraz.

Por tanto, está claro que el aire ocupa todo el volumen del matraz e impide que el agua se introduzca. Los gases tienen volumen.

Para que entre agua, debe lograrse de algún modo que salga el aire, por ejemplo, agujereando con una aguja la plastilina que está entre el embudo y la boca del matraz.

3.5.1.2. *¿Los gases tienen masa y pesan?*

6. ¿Qué harías para comprobar que un gas tiene masa y pesa?

En este caso el diseño experimental es sencillo y podemos pedirselo a los alumnos.

7. ¿Qué sucederá si haces un orificio en el globo (si lo haces con la aguja allí donde has pegado la cinta no explotará), y sale el aire del mismo? Compruébalo.

Se solicita nuevamente de los alumnos predecir el resultado de la experiencia.

Si son conscientes de que los gases, el aire en este caso, tienen masa y pesan, responderán que la balanza se desequilibrará, debido a que el globo está perdiendo aire y su masa disminuye.

Es posible que no sea así; dado que la mayoría de los gases tienen tendencia a elevarse, ya sea porque flotan en los líquidos al tener densidad muy pequeña, o porque otros gases de densidad menor también flotan en el aire, los alumnos tienen muy arraigada la idea de que no pesan. Si es así, verán que estaban equivocados al realizar la experiencia.

Ya que estamos tratando sobre la masa y el peso de los gases, no hay que dejar pasar esta oportunidad sin mencionar el peso del aire atmosférico.

Del mismo modo, se menciona el concepto de presión, pero sin detenerse demasiado, ya que será tratado expresamente después.

8. ¿Es cierto que el aire que hay en la atmósfera pesa mucho y que, por lo tanto, nos hace gran presión? ¿Puedes poner algún ejemplo para comprobarlo?

No resultará sencillo a los alumnos indicar ejemplos del peso o de la presión del aire. Se puede citar la presión que ejerce sobre los recipientes de envasado al vacío: al extraer el aire del interior, el aire exterior presiona fuertemente sobre el plástico, y lo mantiene «pegado» al alimento. Algo parecido ocurre con una ventosa.

De todos modos, van a poder comprobar la presión del aire atmosférico en la experiencia.

9. La hoja de periódico es muy ligera. Entonces, ¿por qué no puedes levantarla dando un golpe hacia abajo en la regla?

La razón de que no se pueda levantar la hoja de periódico no es otra que el peso del aire que está sobre ella. Se ve, pues, que el aire atmosférico pesa mucho y ejerce una notable presión.

Un poco más allá

—No les resultará nada fácil la pregunta que se hace sobre la experiencia. Si se da un golpe rápido, no se da opción a que el aire haga presión en todas las direcciones, ya que no puede entrar el aire por debajo y ejercer presión hacia arriba. En cambio, si bajamos la regla despacio, la hoja subirá despacio,

el aire entrará por debajo, y hará la misma presión que el aire superior, resultando muy sencillo levantar el peso de la hoja.

10. Los gases tienen masa. ¿Pero cómo es su densidad? Compara la densidad de los gases, líquidos y sólidos.

El hecho de que la densidad de los gases es mucho menor que la de los líquidos y sólidos resultará una información valiosa a la hora de plantear un modelo para los gases.

3.5.1.3. *¿Cambia la forma de los gases?*

11. Propón y realiza una experiencia para comprobar si cambia la forma de los gases.

Para demostrar la forma variable de los gases basta llenar de aire un recipiente con paredes flexibles, un globo, una botella de plástico, un flotador o unos manguitos para flotar en el agua. Si cambiamos la forma de estos recipientes, también cambia la forma del gas de su interior.

3.5.1.4. *¿Cambia el volumen de los gases?*

12. Propón y realiza una experiencia para comprobar si los gases se pueden comprimir.

Los alumnos generalmente proponen lo siguiente: en una jeringa o en una bomba de aire para inflar las ruedas de las bicicletas tapados con el dedo, el émbolo se puede introducir fácilmente, comprimiendo el aire del interior. El volumen sí cambia, por tanto.

Un poco más allá

—La verificación de que los líquidos no son compresibles es muy sencilla; basta comprobar que en una jeringa llena de agua, no puede introducirse el émbolo sin sacar el agua.

—Si se introduce aire en el circuito de los frenos y se forma una burbuja, al bajar el émbolo por medio del pedal, el líquido no empujará como debe a los dos émbolos del otro extremo, ya que comprimirá el aire de la burbuja, disminuyendo su volumen. El coche casi no frenará.

13. Teniendo en cuenta las experiencias que has realizado, revisa la tabla que has completado en la actividad 3 (tabla 3.1).

Conviene que los alumnos revisen la tabla que completaron al comienzo, para que se den cuenta de que han corregido las dudas y las ideas erróneas respecto a las características de los gases.

3.5.1.5. *Otras características de los gases*

Antes de empezar a completar el modelo que explicará todas las características, debemos ver ahora alguna otra que no aparecía en la tabla.

14. ¿Por qué no se puede continuar introduciendo el émbolo?
¿Qué lo impide?

Los alumnos responderán, sin grandes dificultades, que lo que se opone a que el émbolo siga introduciéndose es el gas, el aire, porque presiona contra las paredes del recipiente y contra el émbolo, impidiéndonos seguir avanzando.

15. ¿Por qué cuando el émbolo no se puede introducir más, al soltarlo, retrocede a la posición inicial?

El aire en el interior de la jeringa ejerce sobre el émbolo una presión mayor que el aire exterior, por lo que el émbolo retrocede, hasta que la presión del interior es igual a la que el aire atmosférico ejerce desde fuera, hasta que el émbolo vuelve a la posición inicial. El volumen de los gases, por tanto, aumenta a medida que disminuye la presión. Pero los alumnos lo van a ver claramente en una simulación.

16. ¿Cómo cambia el volumen del gas cuando cambia la presión del mismo?

No creo que les cueste decir que la presión y el volumen son inversamente proporcionales, o, al menos, que el volumen disminuye al aumentar la presión, y viceversa. La experiencia de la bomba es clara. De todos modos, van a poder realizar medidas en la experiencia simulada.

No es mi intención hacer ahora un tratamiento cuantitativo, obtener la relación inversamente proporcional entre p y V , aunque la simulación lo permite. Ahora basta con verlo cualitativamente. Posteriormente, al hacer una investigación para obtener la ley general de los gases, se realizarán medidas reales mediante EXAO.

Un poco más allá

—Esta experiencia conocida mostrará claramente que el gas, el aire atmosférico, ejerce presión, y en todas las direcciones. De este modo sostiene la hoja de papel, y el peso del agua, por debajo.

17. ¿Qué sucederá dentro de unos minutos? ¿Cómo explicas lo que ha sucedido?

La difusión de los gases no resulta en absoluto evidente para los alumnos, y no la suelen mencionar entre las características de los gases. Sin embargo, se comprueba fácilmente.

Deben subrayarse dos cosas. Por una parte, notamos el olor a colonia en todo el aula, debido a que la colonia, el líquido, se ha evaporado, se ha convertido en gas, y se ha extendido por todo el aula hasta ocuparla totalmente. Pero el aula ya estaba llena de aire, el aire también ocupaba todo el volumen, como hemos visto anteriormente. Por tanto, los dos gases, el aire y el vapor de colonia, se han mezclado sin ninguna dificultad.

3.5.1.6. ¿Qué cambia al calentar un gas?

18. ¿Qué le sucede a un gas cuando se calienta? ¿Cómo cambian sus propiedades: masa, peso, temperatura, volumen y presión?

Mediante esta actividad se pretende evaluar las ideas previas que tienen los alumnos acerca de la influencia del calor. Se trata de una actividad compleja. En primer lugar, deben indicar que la masa y el peso del gas (hay que comprobar, una vez más, si los distinguen) no cambian si no entra o sale gas del recipiente que se ha calentado.

La temperatura, por supuesto, subirá, pero quizá no lo indiquen, porque a menudo piensan que los gases no tienen temperatura.

Para comprobar lo contrario, es decir, que sí tienen temperatura, puede mencionarse que el gas que sale por la válvula de la olla exprés quema la mano.

En cuanto a la presión y al volumen, aumentan al calentar el gas, pero hay que subrayar que no puede averiguarse qué le sucederá a una de dichas propiedades sin tener en cuenta la otra.

19. ¿Qué consecuencias tiene ese cambio de temperatura?

Está claro que la presión se mantiene constante, puesto que la tapa del émbolo puede subir y bajar. En esas condiciones, el aumento de temperatura ocasiona un aumento de volumen.

La simulación viene preparada para obtener la relación entre T y V , de ahí la temperatura absoluta. Pero como he dicho antes, no pretendo ahora un tratamiento cuantitativo.

20. Un kitasato (erlenmeyer con salida lateral) lleno de aire se ha cerrado por medio de un tapón y se ha comunicado, por medio de un tubo de plástico, con un tubo con forma de U en el que hay agua. ¿Qué pasará al calentar el erlenmeyer?

En esta experiencia, al aumentar la temperatura aumenta el volumen del gas, como en la simulación, mientras que la presión se mantiene más o menos constante, ya que al aumentar la presión del gas éste empuja el agua del tubo y la desplaza, con lo que aumenta el volumen del gas y la presión no difiere mucho de la presión atmosférica exterior. En realidad es un poco mayor, pero muy poco, la que ejercen unos cuantos centímetros de agua.

21. En verano, después de dejar el balón de fútbol al sol durante una hora, está mucho más duro que al principio. ¿Por qué?

En este caso al subir la temperatura no aumenta el volumen, el balón no se dilata, prácticamente, pero sí la presión, y por eso está más duro.

22. Hemos cerrado un erlenmeyer mediante un globo. ¿Qué ocurrirá al calentar el erlenmeyer?

Por último, el volumen y la presión de dentro del globo, ambos, aumentan al calentar el gas.

El aumento del volumen resulta evidente, pero no así el de la presión. Para comprobarlo, es suficiente con tocarlo y ver que está más duro, o pinchar el globo una vez que se ha hinchado suficientemente. El aire sale impulsado por la presión.

También es conveniente hacer lo contrario: inflar un globo e introducirlo en el congelador. Al sacarlo, el volumen y la presión han disminuido debido a la disminución de temperatura, y esto se aprecia porque el globo es más pequeño y está más blando. Así comprobarán que los cambios de temperatura, tanto los aumentos como las disminuciones, influyen en la presión y en el volumen.

Las dos últimas actividades pretenden evaluar si el objetivo 1 se ha logrado. Las he planteado a modo de autorregulación. Los alumnos deben predecir la respuesta, su hipótesis, y después de verificar el resultado, explicarlo y reflexionar sobre sus propias predicciones.

23. ¿Qué crees que va a suceder?

Agarra la botella. ¿Qué ha sucedido? ¿Por qué?

Al humedecer la boca de la botella, la moneda la cierra herméticamente. Por tanto, cuando la calentamos con las manos, como no puede aumentar el volumen del gas del interior, aumenta la presión, superando a la del exterior y haciendo que salte la moneda.

24. ¿Se habrá mojado el papel? Saca el tubo de ensayo y compruébalo.

El papel no se moja debido a que el tubo de ensayo está lleno de aire, y si se introduce en el agua boca abajo y verticalmente, no se dará opción a que el aire salga del tubo. Por lo tanto, el agua no puede entrar en el lugar que ocupa el aire.

3.5.2. En busca de una explicación sobre el comportamiento de los gases

Vistas las características de los gases, ahora deben imaginar un modelo para su estructura para poder explicarlas. Es posible que no

sepan lo que es un modelo en ciencias, por eso les he propuesto un ejemplo de la vida cotidiana.

La construcción de modelos es una actividad esencial en ciencias y conviene que los alumnos se familiaricen con ella. Además, es una actividad muy creativa y motivadora, ya que permite la discusión entre diferentes opciones.

1. Propón una posible estructura de los gases para explicar las características y propiedades que hemos visto, por ejemplo, que se comprimen y se expanden o que se difunden y se mezclan con otros gases. Intenta representar esa estructura por medio de un dibujo.

En esta actividad los alumnos, basándose en las propiedades estudiadas, deben proponer un modelo para los gases. Es importante que todos se esfuercen en imaginárselo, por lo que deben pensarlo individualmente, antes de presentar y comentar en grupo el modelo que se les ha ocurrido. Debe procurarse que lo expresen en un dibujo.

No creemos que éste sea el momento de corregir los modelos que propongan, aunque estén bastante lejos del que perseguimos (por ejemplo, porque no digan que los gases están formados por partículas). Como se ha indicado anteriormente, la validez del modelo se comprueba en relación con la capacidad que tiene para explicar nuevas situaciones. Por tanto, pediremos ahora a los alumnos que vayan explicando las propiedades de los gases con sus modelos, y que lo cambien en la medida en que no sea válido.

2. ¿Cómo explicarías, por medio de tu modelo, la facilidad que tienen los gases para comprimirse o para expandirse?
Concretamente, una jeringa está llena de aire hasta la mitad, se tapona el orificio con el dedo (para que no pueda entrar ni salir el aire) y se tira del émbolo hacia atrás. Representa por medio de tu modelo, en dos dibujos, cómo estará el gas antes y después de tirar del émbolo.

Para explicar la facilidad para comprimir y para expandir los gases los alumnos suelen proponer un modelo corpuscular. Así se ex-

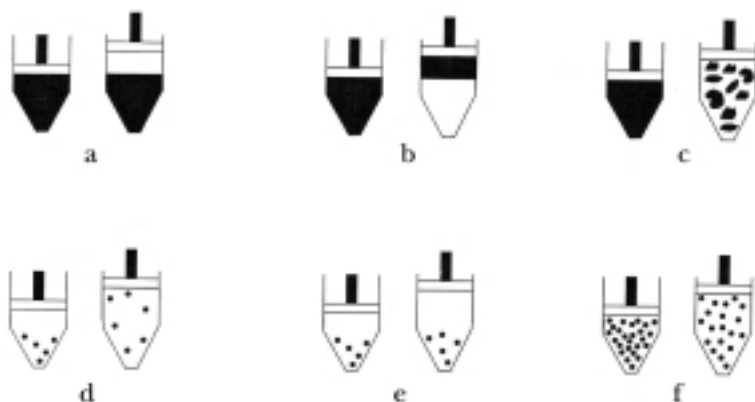
plican fácilmente: al comprimir el gas, las distancias entre corpúsculos disminuyen, y al expandirlo, aumentan.

Pero sus modelos no son siempre totalmente correctos. Por ejemplo, a veces dibujan los corpúsculos demasiado juntos, con huecos muy pequeños (como la opción *f* propuesta). Puede responderse a esto diciendo que al comprimir el gas su volumen disminuye al menos, cinco o seis veces. Por tanto, los huecos no pueden ser pequeños.

Otros alumnos piensan que los corpúsculos están en reposo, o que los propios corpúsculos pueden comprimirse o expandirse. Esos defectos proceden de explicar una sola característica, y se irán corrigiendo al tomar en consideración más características.

Si les resulta difícil concretar sus modelos, pueden presentárseles diferentes opciones para que escojan, por ejemplo, las de las figuras.

FIGURA 3.5: Distintos modelos para la estructura de los gases



Si optan por una estructura continua para los gases (opciones *a*, *b*, *c*), que puede ser válida para explicar la expansión, se puede argumentar que no sirve para explicar la compresión.

Si toman la opción *e* pueden explicar bien estas características, pero no las que veremos a continuación.

3. ¿Cómo explicarías, por medio de tu modelo, la tendencia que tienen los gases a expandirse, por ejemplo, el que el vapor del frasco de colonia que hemos dejado abierto en un rincón llegue rápidamente a toda la clase?

Y, ¿cómo explica tu modelo que los gases se mezclen tan fácilmente? Representalo mediante un dibujo.

Antes de empezar, los alumnos deben tener claro cuál es la tarea que ahora se les solicita. Anteriormente han hecho una descripción del hecho experimental, indicando qué es lo que sucede. Ahora, en cambio, se les pide que expliquen lo sucedido por medio del modelo. Los corpúsculos que mencionarán (si han llegado al modelo corpuscular) no tienen nada que ver con la realidad, no han sido observados.

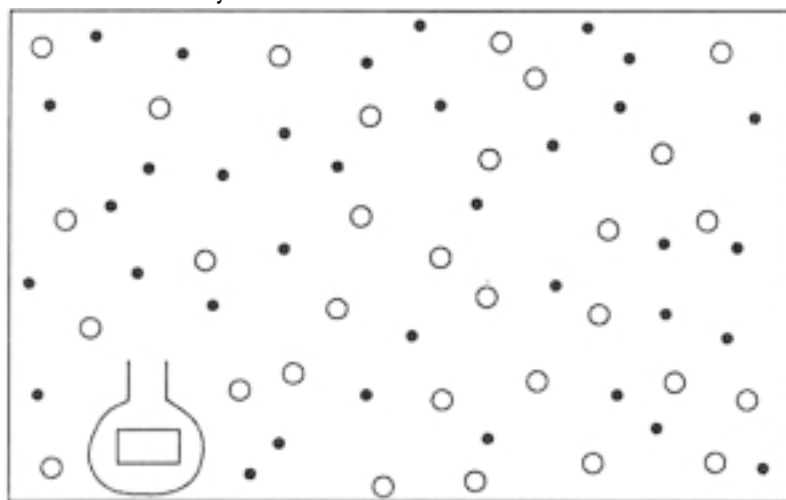
La tendencia a expandirse de los gases, la tendencia a ocupar todo el volumen del recipiente donde se encuentran, pone de manifiesto que los corpúsculos deben estar en continuo movimiento. De lo contrario, no se entiende cómo se propaga el gas de colonia tan rápidamente por toda el aula.

Por tanto, si ocupan todo el volumen moviéndose sin parar, no es posible la opción *e*.

Por otra parte, si los gases se mezclan tan fácilmente, se confirma que las distancias entre corpúsculos deben ser grandes, que los huecos deben ser bastante más grandes que los corpúsculos, para que en esos huecos puedan entrar sin problema los corpúsculos de otro gas. Por ello, es imposible la opción *f*.

En los dibujos deberán verse los corpúsculos de ambos gases mezclados.

FIGURA 3.6: Interpretación mediante el modelo de la mezcla de aire y colonia



° Corpúsculos de colonia

• Corpúsculos de aire

La facilidad para mezclarse también hace imposible el modelo de corpúsculos con pequeños huecos, pero que pueden comprimirse o expandirse. Ese modelo quizás podría explicar bien por qué se comprimen o se expanden los gases, pero no puede explicar cómo se mezclan tan fácilmente.

En las actividades siguientes tienen que utilizar el modelo que va surgiendo para explicar las características restantes; también deberán dejar claro cuándo están describiendo los hechos y cuándo están explicándolos por medio del modelo.

4. ¿Por qué se ha endurecido la rueda? ¿Cómo lo explicarías por medio del modelo que has imaginado para los gases?
 ¿Y qué ocurre cuando tapas el orificio del inflador con el dedo y metes el émbolo hasta donde puedes? ¿Cómo lo explicarías con el modelo?
 Representa, en dos dibujos, cómo estará el gas antes y después de meter el émbolo.

La primera pregunta solicita la descripción de lo que sucede. La rueda está tan dura debido a que el gas de dentro hace presión contra las paredes de la cámara.

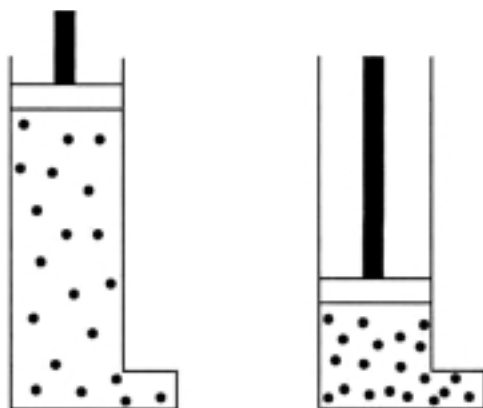
¿Cómo explica el modelo que el gas hace presión?

Debido a los choques contra las paredes de los corpúsculos que están moviéndose sin parar. Al introducir más aire en la rueda hay más corpúsculos, por lo que hay más choques contra las paredes y aumenta la presión.

Al disminuir el volumen del gas en el interior del inflador aumenta la presión, y llega un momento en que no se puede continuar metiendo el émbolo. Ésta es la descripción de lo sucedido.

El modelo lo explica así: al disminuir el volumen del gas los corpúsculos cada vez están más cerca, los huecos cada vez son más pequeños; los choques contra las paredes, por tanto, se harán más frecuentes. Por eso aumenta la presión.

En los dibujos de los estudiantes deberán observarse distancias más pequeñas entre los corpúsculos después de meter el émbolo. De nuevo se ve claramente lo inadecuado de la opción *f*.

FIGURA 3.7: Interpretación mediante el modelo de la compresión del aire

5. ¿Cómo lo explicarías con tu modelo? Di, en tu opinión, qué cambiaría (y cómo lo haría) y qué no, entre estas cosas: la cantidad de corpúsculos que forman el gas, el tamaño de cada uno de ellos, las distancias entre los corpúsculos y la velocidad de los mismos.

Según el modelo, la temperatura del gas está relacionada con la velocidad de los corpúsculos. Al comunicar energía al gas, podemos imaginar que sube la temperatura y que aumenta la velocidad de los corpúsculos. Al aumentar la velocidad, hay tendencia a que aumenten las distancias entre corpúsculos y a que los choques contra las paredes sean más frecuentes. Vemos, por tanto, que el volumen y la presión tienen tendencia a aumentar.

Luego sólo han cambiado (aumentado) las distancias entre corpúsculos y su velocidad, y no ha cambiado su número.

Se ha de comentar aparte lo referente al tamaño de los corpúsculos. Diremos que el tamaño nunca cambia, simplemente porque no hay ninguna necesidad de imaginar corpúsculos de tamaño variable para explicar las características de los gases. Es por simplicidad, sin más. Aunque cabe imaginarse modelos más complicados de corpúsculos cambiantes que expliquen satisfactoriamente las características de los gases, es preferible optar por modelos sencillos que sean igualmente satisfactorios. Hay que subrayar a los alumnos esta tendencia de la ciencia de preferir siempre los modelos sencillos frente a los complicados, siempre que expliquen satisfactoriamente los hechos.

Si el modelo no estaba bien conformado, después de corregirlo con la teoría, deben utilizarlo en estas dos actividades. Ambas son válidas para evaluar el objetivo 2, y sería conveniente resolverlas individualmente.

6. En los recipientes de desodorante, ¿por qué avisan de que no deben exponerse a temperaturas superiores a 50°C ? ¿Cómo explicarías, utilizando el modelo, qué ocurriría si se superara esa temperatura?

En la primera pregunta se solicita la descripción de lo sucedido. Al exponer el recipiente a una temperatura cada vez mayor, la presión interior va en aumento, y por encima de 50°C habrá riesgo de explosión.

El modelo lo explica fácilmente. Al elevar la temperatura, la velocidad de los corpúsculos va aumentando, y como el volumen que éstos ocupan (el volumen del recipiente) se mantiene fijo, los choques contra las paredes se harán más frecuentes, aumentando la presión, existiendo riesgo de que se supere la resistencia de las paredes del recipiente y que éste explote.

7. Vas a abrir una botella de Coca-Cola de 2 l (las de tapón de rosca). ¿Qué ocurrirá? Descríbelo y aclara por qué se oirá ese sonido característico.
¿Cómo explica el modelo lo ocurrido? Haz dos dibujos, representando el gas del interior de la botella y el aire exterior mediante corpúsculos, antes y después de abrir el tapón.

Nuevamente, primero hay que describir la realidad. El gas del interior de la botella (desprendido por el líquido) tiene una presión mucho mayor que el aire exterior, por lo que sale violentamente en cuanto giramos el tapón, produciendo una vibración del aire, el sonido citado.

Mediante el modelo diremos que los corpúsculos están mucho más juntos en el interior de la botella, por lo que chocan más entre ellos y con las paredes de la misma. En cuanto se abre el tapón, salen y se separan como los corpúsculos del aire exterior.

En los dibujos, los corpúsculos del gas interior y del aire exterior deben ser diferentes; antes de abrir, los del gas deben estar mucho

más juntos que los del aire, y después de abrir ambos deben estar igualmente distanciados y mezclados entre sí, tanto dentro como fuera de la botella.

Un poco más allá

—La tapa del puchero salta porque al calentar el puchero aumentan la temperatura y la presión del gas del interior (aire más vapor de agua, debido a que habrá comenzado a evaporarse el agua del puchero). Con el modelo diríamos que los corpúsculos se mueven más deprisa y chocan más contra la tapa, de modo que los choques son mucho más fuertes que los del aire exterior y la levantan.

3.5.3. Las leyes de los gases

Hasta aquí el tratamiento cualitativo. A partir de ahora comienza una investigación de la ley general de los gases, con todos los procedimientos que implica una investigación científica. Para empezar, la identificación de variables.

1. ¿Qué magnitudes utilizarías para describir el estado de un gas?

Las magnitudes más adecuadas son la presión p , el volumen V , la temperatura t y el número de corpúsculos N , que nos va a dar idea de la cantidad de gas. Las tres primeras serán citadas sin problemas, pero quizá propongan la masa m para caracterizar la cantidad de gas. En ese caso conviene dejar claro que es N , y no m , la magnitud que expresa la cantidad de gas. Se puede argumentar así: según el modelo corpuscular construido, las distancias entre los corpúsculos son mucho mayores que el tamaño de los mismos; por tanto, dado un volumen V de dos gases diferentes, cuyos corpúsculos tendrán diferente masa, a una p y una t determinadas, tendrán el mismo N y se comportarán igual, tendrán el mismo estado, pero tendrán diferente m .

2. Hemos introducido un gas en un recipiente cerrado. ¿De qué depende la presión que el gas hace sobre las paredes del recipiente?

Propón una hipótesis, en función de las magnitudes adoptadas, para la expresión de la presión.

Dado que las relaciones cualitativas entre las magnitudes se han trabajado suficientemente en el primer apartado de la unidad, los alumnos plantearán que p es mayor cuanto mayores son t y N , y es menor cuanto mayor es V . Así, con un poco de ayuda obtendrán esta expresión: $p = N \cdot t / V$.

Será más difícil que vean la necesidad de introducir una constante. Se puede justificar diciendo que esas magnitudes se pueden medir en unidades diferentes (V en l, m^3 , ml...; p en atm, Pa, kg/cm^2 ...), y por tanto, es necesario introducir una constante adecuada a cada conjunto de unidades para que los valores coincidan. Por tanto, llegamos a esta hipótesis: $p = k \cdot N \cdot t / V$.

3. ¿Qué pasos darías para verificar experimentalmente que la hipótesis propuesta es cierta?

Esta actividad no es sencilla en absoluto, y es de gran importancia. Para verificar la hipótesis los alumnos tienen que utilizar uno de los procedimientos más importantes en ciencias: el control de variables. Si no están acostumbrados a hacerlo les resultará difícil y habrá que ayudarles.

Para verificar si la influencia de cada variable es tal y como aparece en la hipótesis, para verificar que la hipótesis es correcta, hay que hacer una experiencia modificando el valor de esa variable mientras todas las demás permanecen constantes, y medir el valor que va tomando la presión, para ver si es el que cabía esperar según la hipótesis. No pretendo que los alumnos hagan el diseño experimental concreto, sino que indiquen simplemente qué hay que hacer que varíe y qué hay que medir para ir verificando la hipótesis.

En concreto, manteniendo constantes N y t , hay que ir modificando V y medir p , para ver si resultan inversamente proporcionales.

A continuación, manteniendo constantes N y V , hay que ir modificando t y comprobar si p resulta proporcional a t .

Por último, manteniendo constantes V y t , hay que ir modificando N y medir p , para comprobar si es proporcional a N .

Si todas esas relaciones se dieran de esa manera, la hipótesis sería válida.

3.5.3.1. La relación entre « p » y « V » (siendo « t » y « N » constantes)

4. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si t y N permanecen constantes?

La expresión obtenida es: $p = kte/V$, o puesta de otro modo: $p \cdot V = kte$.

5. ¿Qué experiencia se te ocurre para verificarla?

No será fácil que los alumnos diseñen la experiencia concreta, con todos sus detalles, pero sí que pueden aproximarse.

Se les propone tomar una jeringa de plástico grande, de 50 ml, sin la aguja, y conectarla mediante un tubo de plástico al sensor de presión del equipo de EXAO. De este modo, moviendo el émbolo se puede aumentar y disminuir V , y el sensor medirá la p que corresponde a cada valor. No hay sensores para medir el volumen, y hay que introducirlo por teclado, en una captación discreta.

Para obtener unos buenos resultados hay que tener en cuenta un detalle muy importante. El tubo de plástico que viene con el sensor de presión mide casi un metro, pero no lo podemos colocar así entre la jeringa y el sensor, ya que entonces p y V no serán inversamente proporcionales.

La razón está clara: nosotros le decimos al ordenador que $V = 20$ ml cuando en la jeringa hay 20 ml de aire. Pero si en el tubo hay otros 8 ml, por ejemplo, el volumen real al que corresponde esa p es de $V = 28$ ml. Si pasamos a $V = 40$ ml en la jeringa, el volumen real es $V = 48$ ml, y 40 es el doble de 20, pero 48 no lo es de 28, con lo que la proporcionalidad inversa no se cumple.

Por eso el tubo de plástico ha de ser lo más corto posible (de unos 3 cm), para que no añada un volumen de aire significativo.

6. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

La hipérbola que muestra el gráfico y la tabla parece correcta, pero es muy difícil «reconocer» una hipérbola. Por eso se ha calculado el producto entre p y V y se ha mostrado en el gráfico y en la ta-

bla, para dejar clara la proporcionalidad inversa, la constancia del producto $p \cdot V$. Como se ve, los valores son muy constantes, pues la variación no va más allá del 5%. La hipótesis, en cuanto a p y V , está verificada: $p \cdot V = kte$, o bien $p = kte/V$.

3.5.3.2. *La relación entre « p » y « t » (siendo « V » y « N » constantes)*

7. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si V y N permanecen constantes? ¿Qué se puede hacer para verificarla?

Si no cambian N ni V , la hipótesis se reduce a la relación: $p = kte \cdot t$.

Para verificarla hay que mantener el aire en un recipiente cerrado (para que no varíe V), e ir aumentando t , mientras se mide la p correspondiente a cada t . Ahora no importa la longitud del tubo de plástico, porque no se va a medir V ; basta con que se mantenga constante.

En realidad el equipo mide p y t (en el eje y) a lo largo del tiempo (en el eje x); por tanto, hay que situar t en el eje x mediante el *software* para obtener el gráfico p/t .

8. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

A la vista del gráfico obtenido, la respuesta ha de ser que no. Conforme t aumenta, p también lo hace, sí, pero no son directamente proporcionales, no se verifica la relación: $p = kte \cdot t$, cuando $t = 0$, p no es 0, cuando t se duplica, p no lo hace.

9. Viendo la marcha del gráfico p/t , ¿a qué temperatura se haría cero la presión del gas?

Haciendo una extrapolación del gráfico, se ve que p se haría cero alrededor de $t = -300^\circ\text{C}$. El valor del cero absoluto, -273°C , no se obtiene con exactitud del gráfico, haría falta para ello un intervalo mayor de temperaturas, pero sí que se le aproxima notablemente.

10. ¿Será posible alcanzar esa temperatura de -273°C ?
¿Y bajar de esa temperatura?

Hay que dejar claro que esa temperatura es inalcanzable, pues no parece posible que el gas no haga presión, y menos aún que sea negativa.

11. ¿Qué ocurriría si cambiáramos la escala de temperaturas y colocáramos el cero en -273°C ? ¿A que t sería entonces $p = 0$? ¿Se cumpliría la hipótesis?

Si se quiere se puede preguntar a los alumnos qué se puede hacer para que la hipótesis se verifique. Pero no será fácil que se les ocurra hacer un cambio de escala. Por eso se les propone.

Pero sí que tienen que ver que en esa nueva escala, cuando la temperatura absoluta (T , no t) $T = 0\text{ K}$, será $p = 0\text{ atm}$, de modo que ahora sí se verifica la hipótesis: $p = kte \cdot T$.

12. ¿Cuál es la relación entre la escala de temperatura absoluta y la escala de temperatura Celsius?

No tendrán dificultad para obtener la relación: $T = t + 273$.

3.5.3.3. La relación entre « p » y « N » (siendo « t » y « V » constantes)

13. ¿A qué se reduce la hipótesis que tienes que verificar si t y V permanecen constantes?

Sin cambiar t y V , p y N han de ser directamente proporcionales: $p = kte \cdot N$.

En este caso no se pide a los alumnos que diseñen la experiencia, puesto que no es esperable que lo consigan. Bastante tendrán con entender que la experiencia propuesta sirve realmente para verificar la hipótesis. Será necesario explicárselo en el laboratorio, antes de hacer la experiencia.

Cada trozo de 2 cm de la cinta de magnesio tiene una masa de 0,02 g, puesto que la densidad lineal de la cinta es de 0,01 g/cm. Así, en la última medida, con 5 trozos, tenemos 0,1 g de Mg, esto es, $4,1 \cdot 10^{-3}$ mol de Mg; luego de acuerdo con la reacción se necesita $8,2 \cdot 10^{-3}$ mol de HCl. Por tanto, es suficiente con 10 ml de disolución 1M, ya que en ellos hay $10 \cdot 10^{-3}$ mol de HCl. Pero conviene que haya clorhídrico en exceso, y se puede utilizar una disolución 2M.

Es absolutamente necesario que los alumnos cierren inmediatamente el erlenmeyer cuando echen los trozos de cinta, para evitar el escape de gas. La reacción dura menos de un minuto, y pueden in-

terrumpir la captación cuando vean en la pantalla que la p ya no sube más.

Es necesaria una observación muy importante. Para obtener la p ejercida por N_0 , $2N_0$, $3N_0$... de H_2 , hay que restar a la p final la p inicial, la presión atmosférica, alrededor de 100 kPa. Pero ese no es el valor buscado, puesto que al cerrar el erlenmeyer con el tapón de goma se comprime el aire del interior y la presión aumenta ligeramente, antes de empezar a producirse H_2 . Para ver cuál es el aumento debido al cierre, conviene que una vez que la reacción ha acabado, el magnesio se ha consumido y se ha producido todo el hidrógeno, se destape el erlenmeyer, para que la presión vuelva a ser la atmosférica, y se vuelva a poner el tapón, para poder medir el aumento de p debido al cierre.

14. ¿Qué concluyes? ¿Se ha verificado la hipótesis?

Es evidente que sí. Los resultados son excelentes. La proporcionalidad entre p y N es manifiesta, esto es: $p = kte \cdot N$.

Tan sólo se desvía un poco el último resultado, el obtenido con cinco trozos de cinta. Creo que la razón estriba en que la reacción entre el magnesio y el clorhídrico es exotérmica. Esto no se nota apreciablemente hasta esa última reacción, pero en ella sí que era evidente el aumento de T , que provoca un aumento de p mayor al correspondiente a ese N .

Una solución puede ser utilizar más disolución desde el principio, 20 ml, por ejemplo (pero en todos los casos para que V sea siempre el mismo); de este modo, al tener que calentar el doble de disolución con la energía desprendida en la reacción (que será la misma, ya que no cambia la masa de Mg, y ése es el reactivo limitante), T aumentará menos.

3.5.3.4. La ley general de los gases

Después de verificar la hipótesis y de obtener la ley general, se plantea a los alumnos una serie de situaciones para que la apliquen. En las primeras, alguna de las variables permanece constante y se puede aplicar de un modo simplificado. Las dos últimas son más generales y pueden servir para evaluar el objetivo 3.

15. Si al principio hay 5 l de gas, a una presión de 6 atm, y después de utilizarlo un tiempo el gas está a 3 atm, ¿Qué volumen ocupará ahora el gas?

Conforme sale la cerveza, conforme se vacía el barril, aumenta V del gas y disminuye p , por tanto. Dado que T y N (del gas) no cambian, se puede utilizar la ley general o simplemente la ley de Boyle: $p \cdot V = cte$. Así se obtiene que $V = 10$ l al final.

16. Las bombonas de butano suelen tener un volumen de unos 20 l, y una presión de 14 atm cuando están llenas a la temperatura ambiente (unos 20°C). La bombona corre el peligro de explotar cuando la presión supera las 30 atm. ¿Explotará una bombona si por causa de un incendio alcanza los 100°C?
¿Qué temperatura es capaz de soportar sin explotar?

En este caso son V y N del butano los que permanecen constantes. Por tanto, se puede utilizar la segunda ley de Gay-Lussac: $p/T = cte$.

Resulta que para $T = 100^\circ\text{C}$, $p = 18,13$ atm, por lo que no hay peligro. En principio, la bombona aguantaría hasta $T = 617,14$ K sin explotar, es decir, $t = 344,14^\circ\text{C}$.

De todos modos, estos cálculos no son reales, ya que a esa presión gran parte del butano es líquido dentro de la bombona, y hemos supuesto que todo el volumen está lleno de gas. El problema real es más complejo, ya que incluye complicados procesos de cambios de estado a presiones cambiantes, y queda fuera de los conocimientos de los alumnos.

17. Una jeringa cerrada herméticamente tiene 10 cm³ de aire, a una presión de 1 atm y una temperatura de 25°C. Calcula la posición en la que se situará el émbolo si ponemos la jeringa bajo el grifo del agua caliente a 50°C de temperatura y empujamos el émbolo hasta alcanzar las 4 atm de presión.

Aquí ya tenemos que cambian: p , T y V . Para poder calcular el volumen final se puede utilizar la ley general del modo: $p \cdot V/T = cte$, o bien: $p \cdot V/T = p' \cdot V'/T'$. Resulta $V' = 2,7$ cm³.

18. En un gran habitáculo de $6 \times 3 \times 4$ m cerrado herméticamente se ha hecho el vacío. Mediante una válvula una persona ha introducido en el habitáculo una bocanada de aire, 2 l, que se encontraba en sus pulmones a 37°C . Si la temperatura del habitáculo es de 14°C , ¿cuál será la presión de ese aire dentro del habitáculo?

Nuevamente cambian las tres variables, p , T y V . No se dice que la presión del aire en los pulmones es de 1 atm, lo tienen que deducir los alumnos. Igualmente, cuidado con el cambio de unidades de volumen, m^3 y l . La presión resulta muy pequeña, lógicamente: $p = 2,7 \cdot 10^{-5}$ atm.

3.6. Evaluación

Creo que una evaluación criterial, basada en el logro de objetivos didácticos concretos, y realizada en diversos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, es más formativa y eficaz que la evaluación tradicional, reducida a un examen final de contenidos indiscriminados que se puntúa de 0 a 10.

La evaluación de cada objetivo se realiza en varios momentos. Puede haber una evaluación inicial, si trabaja contenidos estudiados anteriormente (en el objetivo 3), o es previsible que haya preconcepciones erróneas (en el objetivo 1).

Una vez acabado el objetivo, se les presenta una actividad (de aplicación, normalmente) para evaluar si lo han logrado. En los comentarios a las actividades he indicado cuáles me parecen adecuadas para tal fin. Caso de que no la superen, una vez aclarados los malentendidos y subsanados los errores, tendrían otra actividad de recuperación, muy próxima en el tiempo, mientras los que han superado ya el objetivo realizan actividades de ampliación, como las del epígrafe «Un poco más allá».

Una vez acabada la unidad, cabe realizar otra evaluación más global, más difícil, si cabe, para evitar aprendizajes puntuales y perecederos.

A continuación, mostraré ejemplos de posibles actividades para esa evaluación final.

Objetivo 1: Experimentando con los gases, conocer sus características para explicar y predecir algunos de sus comportamientos.

Este objetivo se puede evaluar con dos niveles de logro, mediante las siguientes actividades:

1.º nivel:

— *Es muy difícil sacar un flan de su bote si le quitamos la tapa y colocamos el bote boca abajo. ¿Por qué?*

— *Pero sale muy fácil si se hace un agujerito en el fondo del bote. ¿Por qué?*

2.º nivel:

Después de limpiar y aclarar con agua caliente una copa o un vaso de cristal, si se deja boca abajo sobre la mesa y se levanta 30 o 40 segundos más tarde, parece que está ligeramente pegado a la mesa. ¿Por qué?

Objetivo 2: Construir el modelo de los gases a partir de las hipótesis iniciales, adecuándolo a la nueva información y utilizándolo para explicar casos reales, diferenciando la descripción de la realidad y la explicación de la misma mediante el modelo.

Este objetivo se puede evaluar con dos niveles de logro, mediante las siguientes actividades:

1.º nivel:

— *Se han atado dos globos al erlenmeyer de la figura 3.8. ¿Qué ocurrirá al calentar el erlenmeyer? Descríbelo.*

— *¿Cómo explica el modelo de los gases lo ocurrido? Coméntalo y haz dos dibujos, representando los corpúsculos del interior del erlenmeyer antes y después de calentarlo.*

FIGURA 3.8: Erlenmeyer al que se han atado dos globos para la explicación del objetivo 2



2.º nivel:

Indica, en los dos casos siguientes, en qué recipiente habría más corpúsculos:

—*Los recipientes A y B son de 5 l, y están llenos de aire. Los dos están a la misma presión y la temperatura del aire del recipiente A es el doble de la del B.*

—*Los recipientes C y D son de 5 l. En ambos hay gases diferentes, a la misma temperatura, pero la presión del gas del recipiente C es el triple.*

Objetivo 3: Construir la ley general de los gases ideales mediante una investigación completa, y utilizarla para resolver problemas reales.

Una actividad para evaluar este objetivo puede ser:

—*Has inflado un globo, y estás manteniéndolo cerrado con dos dedos.*

—*¿Qué ocurrirá si lo sueltas? ¿Por qué?*

—*Supón que has inflado el globo con 9 l de aire de tus pulmones, que en ellos se encontraban a la presión de 1 atm, pero que en el globo sólo ocupan 3 l. ¿Cuál es la presión del interior del globo?*

—*Si metes el globo en el congelador, a -20°C , ¿qué le ocurrirá? ¿Cuál será la presión en su interior si el volumen ahora es de 2,8 l?*

Si se ha trabajado el concepto de cantidad de sustancia se puede plantear esta actividad:

—*¿Cuál es la masa del aire que había en el interior del globo?*

Como sabes, el aire no es una sustancia, sino una disolución, pero lo tomaremos como si fuera una sustancia de masa molar de 28,7 g/mol.

Bibliografía

- AZCONA, R. *et. al* (1990, 1992): *Natur zientzietako material curricularrak*, BBB 2, 3, Fisika. Kimika, Donostia, Erein.
- (1995, 1996, 1997, 1998): *Natur Zientziak*, DBH 1, 2, 3,4, Donostia, Erein.
- CARRASCOSA, J. y D. GIL (1982): «Los errores conceptuales en la enseñanza de la física», *Actas de las 1.ª Jornadas de Investigación Didáctica en Física y Química*, ICE de la Universidad de Valencia.
- DRIVER, R. (1986): «Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos», *Enseñanza de las ciencias*, 4 (1), 3-16, ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- GIL, D. (1993): «Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación», *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2), 197-212.

GIL, D., *et. al* (1991): *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*, Barcelona, Horsori.

GUISASOLA, J. y C. FURIO (1994): *Dificultades en el aprendizaje significativo de algunos conceptos de electrostática*, Sevilla, Investigación en la Escuela, 23, 103-114.

HIERREZUELO, J. y A. MONTERO (1989): *La ciencia de los alumnos*, Barcelona, Laia.

SHAYER, M. y P. ADEY (1984): *La ciencia de enseñar ciencias*, Madrid, Narcea.

**OTRAS ÁREAS
Y ENSEÑANZAS TRANSVERSALES**

PREMIADO

4

... Y LLEGÓ LA CONSTITUCIÓN

M.^a Lourdes MARCO VAÍLLO

M.^a Teresa MARTÍNEZ VERA

Rosa FRANCÉS REQUENA

Inés RUEDA RECIO

Bernat LÓPEZ I GISBERT

Raúl CERVERA SANDEMETRIO

I.E.S. La Torreta, Elda (Alicante)

4.1. Introducción

4.1.1. Análisis del contexto: Elda

Elda es una ciudad dedicada a la fabricación de calzado. La población es, fundamentalmente, producto de la emigración de finales de los años cincuenta y sesenta, procedente de Castilla-La Mancha, Murcia y Andalucía. Además, el núcleo urbano más cercano es Petrer, tanto, que está separado de Elda por una calle. En él se habla valenciano y en Elda castellano, sufriendo el *efecto frontera* lingüística de una manera espectacular.

Nos llamó la atención descubrir ideas antidemocráticas en el alumnado, por lo que vimos la necesidad de trabajar sobre la bondad de la democracia y la aportación de la Constitución al bienestar social.

Del mismo modo, el Decreto de 5 de marzo de 2002, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en la Comunidad Valenciana, recoge dentro de los objetivos generales de la ESO el que hace referencia a «... desarrollar actitudes solidarias y tolerantes ante las diferencias sociales, religiosas, de género y de raza».

Es así como el trabajo nace favorecido por la inminencia del 25 Aniversario de la Constitución Española durante el curso académico 2003-2004. Uno de nuestros períodos históricos más delicados. Partiremos, principalmente, del análisis de los artículos 14 y 35 del texto constitucional para la elaboración de las diferentes unidades didácticas.

4.2. Programación de la unidad didáctica

Nuestro sistema educativo marca como fines de la enseñanza, entre otros, los siguientes:

- El pleno desarrollo de la personalidad del alumno.
- La formación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales, en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia.
- La formación en el respeto de la pluralidad lingüística y cultural de España.
- La formación para la paz, la cooperación y la solidaridad entre los pueblos.
- La efectiva igualdad de derechos entre sexos y el rechazo a todo tipo de discriminación, así como el respeto a todas las culturas.
- El fomento de los hábitos de comportamiento democrático.

Deducimos, por todo esto, el carácter integrador del currículo de la ESO y de Bachillerato, que tiene como finalidad consolidar en los alumnos una madurez social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma en la sociedad actual.

4.2.1. La transversalidad

En consecuencia, vamos a tratar con mayor cuidado los siguientes temas transversales:

- a) Educación para los derechos humanos y para la paz.
 - Apreciar los derechos y libertades del hombre como un logro irrenunciable de la humanidad.
 - Promover actitudes democráticas y de solidaridad con otros pueblos y etnias.
 - Desarrollar actitudes de rechazo a las desigualdades sociales y económicas de los pueblos.
- b) Educación moral y cívica.
 - Desarrollar actitudes de tolerancia y respeto hacia ideas, opiniones y creencias que no coinciden con las propias.
 - Formarse en un juicio crítico y razonado de los problemas de las sociedades contemporáneas.
 - Participar en debates con una actitud crítica y tolerante, argumentando las propias opiniones y utilizando el diálogo como forma de resolver los conflictos humanos y sociales.
 - Comprender aquellos contenidos de gran impacto como la emigración, la violencia, el racismo, las desigualdades

sociales y económicas, etc., en el marco general de las tensiones y problemas de la sociedad actual.

- c) Educación para la igualdad entre los sexos.
 - Analizar críticamente la realidad y corregir juicios sexistas, dando un tratamiento equivalente y equilibrado al papel semejante que juegan hombres y mujeres en el devenir histórico.
 - Consolidar hábitos no discriminatorios en la explicación de los hechos y procesos del mundo contemporáneo, partiendo de la selección y análisis de diversas fuentes históricas e historiográficas.
- d) Educación multicultural.
 - Comprender el significado histórico de otras culturas.
- e) Educación europea.
 - Conocer el significado de la Unión Europea.
 - Desarrollar la conciencia de una ciudadanía europea.

A partir de estos temas transversales hemos tratado estos contenidos de manera interdisciplinar. Participamos profesores de los departamentos de Geografía e Historia, Lengua y Literatura Castellana y Valenciana, y Música.

Desde cada una de las asignaturas, y adaptándonos a las programaciones de los cursos, adecuamos los contenidos para estudiar el tema que mueve esta unidad. La Constitución se analizará en conjunto, o en artículos determinados según el interés de cada uno de los profesores y la programación de cada materia.

4.2.2. Objetivos

- Conocer y analizar la situación política y social de la España de Franco.
- Comprender y explicar cómo nos afecta la Constitución, positivamente, en todos los ámbitos de nuestra vida.
- Elaborar soluciones ante posibles actitudes antidemocráticas que se dan en nuestro medio escolar, local o nacional.
- Comprender discursos orales y escritos, tanto en castellano como en valenciano, reconociendo sus diferentes finalidades y las situaciones de comunicación en que se producen.
- Defender razonadamente las propias ideas sobre la sociedad y revisarlas, teniendo en cuenta las nuevas informaciones,

- corrigiendo prejuicios y entendiendo la historia como una ciencia abierta y un proceso en constante construcción.
- Reconocer posibles ideologías en los mensajes de los medios de comunicación, desarrollando actitudes críticas.
- Manejar hábitos de trabajo individual mediante el empleo de técnicas de investigación.
- Explicar e interrelacionar los principales problemas de cada régimen político estableciendo concordancias con otras realidades internacionales.

4.2.3. Metodología

Consideramos interesante una enseñanza activa basada en la participación del alumno en el proceso de aprendizaje.

Los estudiantes deben tener un papel relevante en la construcción de sus nuevos conocimientos leyendo, escuchando, investigando entre sus recuerdos familiares. Es fundamental que descubran que son ricos al poseer una historia oral, un patrimonio familiar que les transmiten abuelos, padres, tíos y vecinos. Aprovechamos la curiosidad innata del joven que le gusta escudriñar en los cajones de casa para que descubran las fotos de la época que nos interesa estudiar, cartas, monedas, libros o recuerdos que responden a los tiempos investigados.

Otra de las ventajas de estudiar partiendo de lo personal es que comprenden el concepto de patrimonio histórico. Comienzan a respetar lo antiguo, tanto de las cosas como de las personas. Entienden la necesidad de salvar el pasado de todos, como ellos rescatan y guardan su pasado familiar. Además, la escuela ha llegado a las casas agitando el ámbito doméstico, provocando situaciones entrañables.

Para conseguir nuestros logros se debe procurar un ambiente de trabajo distendido en el que todos participen, hay que promover el compromiso, la colaboración y la responsabilidad de todos para lograr alcanzar los objetivos previstos. Partimos con la ventaja de contar con unos compañeros que desinteresadamente colaboran con el grupo de trabajo en todo aquello que les pedimos.

Trabajamos todas las modalidades de agrupación.

- Gran grupo para la explicación de conceptos, realización de debates, puestas en común...

- Grupo pequeño para la lectura y preparación de debates, la realización de determinadas actividades...
- Individualmente, para valorar y crear textos de diversa tipología.

4.2.4. Criterios de evaluación

- Explicar los cambios y permanencias más importantes de la historia española más reciente, comparando el período franquista con la Transición.
- Identificar, analizar y comparar las transformaciones más relevantes operadas en el siglo xx respecto a las costumbres y modos de vida de los españoles de entonces.
- Valorar el cambio producido en la vida de las mujeres con el período franquista.
- Captar ideas esenciales e intenciones de textos orales de diferente tipo y distinto nivel de formación, reproduciendo su contenido en textos escritos.
- Crear textos escritos expositivos y argumentativos, tanto en valenciano como en castellano, adecuándolos a la situación comunicativa, organizando su contenido de forma coherente, empleando un vocabulario rico y variado, y respetando los criterios de corrección gramatical y ortográfica.
- Identificar en textos orales y escritos imágenes y expresiones que denoten alguna forma de discriminación (sexual, social, relacionada con el grupo étnico...), evitar el uso de las mismas y utilizar el lenguaje como medio de resolución de conflictos.
- Analizar y comprender la función social de la música a lo largo de la historia, distinguiendo sus aportaciones y atendiendo a diversas variables: intención de uso, estructura formal, medios de difusión utilizados.

4.3. Departamento de Geografía e Historia

4.3.1. Historia viva. Una manera diferente de trabajar.

**Actividades ideadas en años anteriores
que seguimos aplicando**

4.3.1.1. *La II República y la Guerra Civil Española (1931-1939)*

El trabajo nació durante el curso académico 2001-2002. Uno de los objetivos que entonces nos planteamos fue que los alumnos se

implicaran emocionalmente en los acontecimientos vividos en el período señalado. Vimos necesario que rescataran las historias de casa, ya que sin su memoria este patrimonio familiar desaparecería. Consideramos que, si no valoran su origen, sus recuerdos (objetos e historias), difícilmente cumplirán con el objetivo transversal de la ESO, que pretende el respeto al patrimonio histórico y ecológico de nuestro medio.

Actividades:

a) *La exposición de Robert Capa*

Ante la necesidad de poner caras a los acontecimientos sucedidos, a los sentimientos de los poetas, montamos una exposición de imágenes captadas por este magnífico fotógrafo de la Guerra Civil Española. Esto facilitó un medio físico para la mayoría de las historias que poco a poco fueron apareciendo. Aportó también el sentimiento de aquellas personas tan cercanas a ellos.

Las imágenes no dejaron indiferente a nadie, algunos pretendieron hasta buscar a sus familiares. Emocionaron a la mayoría y despertaron la curiosidad en el resto.

La exposición se acompañó de numerosos poemas tratados en el programa de la clase de Literatura. Las imágenes hicieron entender mejor los sentimientos, mensajes y descripciones de las obras de importantes literatos españoles.

b) *Las canciones de la guerra*

Aportaron los sonidos que animaron a los dos bandos. Los chicos insistían continuamente en que los mayores entonáramos las melodías. Algunos terminaron tarareando las canciones.

c) *Carteles de recuerdos*

En cada aula se colocó un gran cartel en el que cada alumno pegaba una fotocopia (preferentemente en color) de los recuerdos de la época. Entre las imágenes que más nos llamaron la atención se encontraba la fotografía de una abuela que fue libertaria; una imagen del *Strambrook*, el último barco que salió de Alicante cargado de refugiados políticos (lo espeluznante es que en el reverso de la fotografía hay una anotación, a mano, de uno de los anarquistas que embarcaron en él y que, cuando quiso regresar a España, fue fusila-

do); la poesía a un amigo escrita en una trinchera; la carta de despedida de un condenado a muerte, etc.

d) *La conferencia de D. Juan Puchol Palanca.*

FIGURA 4.1: Cartel de recuerdos



FIGURA 4.2: Conferencia de Juan Puchol



Pero, he de confesar que el plato fuerte de toda esta serie de actividades está en nuestro querido guerrero D. Juan, que a sus 85, 86 y 87 años ha sido capaz de enfrentarse a cuatro niveles de alumnos de 4.º de la ESO, y los ha tenido embrujados durante dos horas.

e) *Las redacciones*

Debían escribir finalmente el relato de sus historias. La presentación debía estar muy cuidada y acompañada de fotos en las que se vieran las caras de los protagonistas. El objetivo era conservar la memoria de ese período y de esos seres queridos.

f) *La solución de un problema*

Ante el problema de tener un grupo cada vez más abundante de alumnos de otros países, sin familiares que vivieran el período histórico trabajado, y considerando que debían realizar un trabajo creativo, estudiamos cada caso y adaptamos los temas a los países de los que procedían.

Recuerdo con especial cariño la tarea de un alumno de origen francés, al que pusimos a investigar la historia de su familia durante la II Guerra Mundial. El alumno pidió información al amigo de su

FIGURA 4.3: Prisioneros en un campo de trabajo durante la II Guerra Mundial



FIGURA 4.4: Campo de trabajo en Alemania durante la II Guerra Mundial



abuelo, un anciano de más de 90 años, que con emoción le contó cómo vivieron en un campo de trabajo en Alemania; además, le mandó unas maravillosas fotografías que milagrosamente posee.

4.3.1.2. Taller del día 8 de marzo: Una clase de costura de 1950

Se pretende:

- Hacer del día 8 de marzo algo especial, en un ambiente lúdico.
- Intentar repetir alguna de aquellas famosas tardes de costura que las niñas realizábamos con más o menos primor.
- Reflexionar sobre la situación de la mujer en la época franquista.

En esta clase tenemos a uno de nuestros queridos falangistas confeso, uno de los más activos de todo el Instituto. Las negociaciones para poder montar la fiesta como queríamos los profesores fueron arduas y delicadas, ya que los varones no querían, en un principio, cumplir las tareas que les tocaban. Pero, por un día sin tener las asignaturas convencionales, uno olvida hasta sus principios doctrinales más arraigados.

FIGURA 4.5: Chicos en clase de costura



El taller consistía en retroceder en el tiempo y montar una clase de labores típica de la España de 1950. Naturalmente, volveremos a los años cincuenta tanto chicos como chicas.

El reto que planteamos es llegar a coser un dobladillo de 25 cm y comenzar a bordar una inicial en punto de cadeneta, todo en pañitos de color morado o violeta. Las dificultades fueron terribles,

FIGURA 4.6: Chicas en clase de costura



tanto para ellos como para ellas. Muchos tenían serios problemas hasta para sostener la aguja, ignoraban la técnica del enhebrado y un número importante del alumnado no pudo hacer el nudo del final de la hebra.

Contamos con unas fotocopias de un manual de costura de 1910 para ilustrar la tarea impuesta y para enseñar nuevos puntos a los más adelantados.

Las tardes de costura iban acompañadas de interminables lecturas edificantes: libros de valientes guerreros que morían derramando su sangre por España, vidas de santos martirizados por los paganos romanos o textos de buenas costumbres.

Buscamos unos escritos para *amenizar* nuestra clase. Estos textos fueron extraídos de los manuales de la asignatura de Formación Político-Social obra de la Sección Femenina de F.E.T. y de las J.O.N.S. De ellos se extrae una conclusión muy clara de cuáles son las virtudes que deben acompañar a una buena chica y qué defectos debe evitar.

En días posteriores a la celebración, se analizó la evolución del concepto de mujer *virtuosa*.

FIGURA 4.7: Un baile



Ante la insistencia de los alumnos por conocer la música de entonces acompañamos la festividad con música de los años cincuenta. Algunos demostraron cómo bailaban las chicas *decentes* de la época al son de las canciones de Gloria Lasso. El jolgorio de todos los demás fue imaginable.

Organizamos también un almuerzo, aunque tuvimos algunos problemas para que los varones de la clase se encargaran de organizar, comprar y servir la comida. Ellos, finalmente, recogieron el dinero, pensaron el menú y trajeron todos los ingredientes. Tenían prohibido pedir ningún tipo de colaboración materna, pero sí podían solicitar ayuda a sus compañeras, que trajeron de casa, tartas y bizcochos hechos por ellas.

FIGURA 4.8: Los chicos preparan el almuerzo



La comida, como teníamos previsto, fue un auténtico y divertidísimo desastre, sin vasos, cucharas ni platos, donde el plato fuerte era una variada gama de gusanitos y patatitas, y las broncas a los *camareños* por el mal servicio, la constante. En pocas ocasiones chicos, chicas y profesores hemos podido reírnos tanto.

4.3.1.3. Aprendiendo de nuestros inmigrantes

Los alumnos que vienen de otros países tienen mucho que enseñarnos de sus respectivas culturas. La intolerancia entre los autócto-

nos es una constante en un grupo de nuestros chicos. Es habitual escuchar algún desafortunado comentario sobre los inmigrantes. Desde la escuela queremos aprovechar nuestros recursos humanos.

La experiencia nació durante el curso escolar 2001-2002, en dos grupos de 3.º de la ESO, provocada por unos tremendos y desagradables comentarios en clase sobre las gentes de Marruecos. Después de intentar convencer a los chicos de que el rechazo hacia este grupo nace del desconocimiento, se nos ocurrió que era necesario llevarles la cultura islámica al aula.

Diseñamos una serie de actividades lúdico-festivas que tuvieron gran acogida entre los alumnos. Tuvimos que ingeniar, como siempre, la manera de no gastar dinero. Los resultados fueron muy gratificantes. Todos sabemos lo que les gusta a los chicos escribir sus nombres en todas partes, conocer el origen de éstos, etc. Aprove-

FIGURA 4.9: La clase decorada con los nombres de los alumnos escritos en árabe



chamos, pues, esta circunstancia para, con la ayuda de uno de nuestros alumnos marroquíes, pasar sus nombres a grafía árabe. Cada uno se llevó un pequeño papelito en el que estaba apuntado con otros signos: Marta, Álvaro, Beatriz, etc. Luego ellos tenían que hacer en una cartulina de color verde la transcripción de sus nombres. Le explicamos el porqué de ese color.

Con todos estos nombres escritos en grafía árabe decoramos la clase.

Se creó la posibilidad de subir nota haciendo unos carteles para decorar el aula a partir de dos temas:

- Relación de España con el mundo árabe: el arte, los personajes, la historia.
- El Magreb: geografía, economía, religión, política, costumbres, gastronomía, etc.

Además, nos pusimos en contacto con la Asociación Saharaui para que viniera a hacerles tatuajes de henna. Vino la presidenta de la asociación y, después de explicarles brevemente quiénes eran y cuál era su situación, pasó a tatuar a todo aquel que quiso.

Reclutamos a otra alumna marroquí, Nabila, que tuvo la buena voluntad de escribir y traducir toda una serie de recetas de su país. Con ellas elaboramos unos pastelitos que comimos mientras estaban tatuando con henna. Preparamos té con menta en hornillo eléctrico. También llevamos música marroquí, que sonaba mientras comían pastelitos, bebían té y bailaban. No debemos olvidar que muchos alumnos desfilan en comparsas de moros y cristianos, por lo que los invitamos a que llevaran objetos de procedencia árabe. Aparecieron el día del taller con chilabas, gorros, vasitos de té, platos, etc. Las ropas las utilizaron rápidamente para disfrazarse.

Los alumnos quedaron muy satisfechos de tan divertida actividad. Además de agradecidos a Nabila, Mohamed y a la Asociación Saharaui. La actitud de los grupos en general y de los que profririeron las descalificaciones en particular había cambiado.

4.3.2. Adaptación de la programación del nivel a los valores constitucionales

4.3.2.1. 3.º de la ESO

4.3.2.1.1. Todos somos emigrantes

Elda es un pueblo en el que, prácticamente, el 100% de la población son hijos o nietos de la emigración. El objetivo de este apartado es concienciar a los chicos de su pasado para poder cumplir con el respeto debido a otros pueblos y culturas. También incidiremos en la importancia de respetar las raíces culturales de nuestra Comu-

nidad Valenciana, tan atacada por los más radicales.

Actividades.

a) *La canción del emigrante*

Debido a la muerte de Juanito Valderrama, la canción del emigrante les suena mucho. Todos los días, en televisión y revistas, han salido imágenes de la vida del cantante. Conocen cómo suena el estribillo y hasta son capaces de tararearlo. Utilizamos esta motivación para introducir esta actividad.

Uno de los ejercicios fundamentales es el de la empatía. Participar afectivamente de una emoción o realidad ajena. Leemos el texto y hacemos un ejercicio de ponernos en la piel de nuestros familiares emigrantes. Pensamos qué sintieron al marchar de sus pueblos de origen hacia tierras desconocidas. En los últimos años del franquismo, y con unos recursos económicos escasos, parten de sus provincias de origen hacia otras. Van como pobres, no como acomodados turistas.

Es necesario recuperar la memoria histórica y vernos a nosotros mismos como un país de emigrantes.

b) *El ejercicio de los carteles*

Decoramos la clase con carteles de información sobre las comunidades autonómicas de las que son originarios. Vemos que predominan las autonomías de Murcia, Andalucía y Castilla-La Mancha.

Estudiamos la aparición de las Comunidades Autónomas actuales y la importancia de defender el patrimonio cultural de nuestra tierra.

c) *El mapamundi*

En un mapa del mundo político colorearon los países de los que proceden alumnos inmigrantes. Así pintaron: Rusia, China, Colombia, Venezuela, Ecuador, Marruecos, Argelia, Polonia y Rumanía. También localizaron las capitales y abrieron fichas de cada país con datos sobre la población, las banderas, monedas, etc.

d) *Debate sobre la inmigración*

Antes de comenzar el debate, expondremos unas ideas y frases que nos centren en el tema.

Pretendemos demostrar que los prejuicios de un amplio grupo

de población frente a los inmigrantes son iguales que los que padecieron nuestros familiares cuando emigraron.

- En 1907 el cónsul argentino en Cádiz escribía: «esta oficina se ve con frecuencia invadida por familias enteras que desean marchar a la República Argentina».
- En Estados Unidos, una comisión parlamentaria consideró a los españoles inmigrantes no deseables.
- La opinión pública considera que vienen para quedarse para siempre. La experiencia de los emigrantes de nuestras familias demuestra que muchas migraciones tienen carácter temporal (4-5 años) y para luego regresar al lugar de origen. Los que quedan en una o dos generaciones están tan integrados que no se distinguen de las poblaciones de origen, a no ser por algún rasgo racial.
- Emigrar es caro. Las personas que cruzan el Estrecho en patera llegan a pagar entre 2.000 y 5.000 euros por el viaje.
- Emigrantes españoles hacia Europa:

1959	37.776	1962	235.368
1960	64.105	1963	252.495
1961	169.887	1964	267.767

- Un testimonio:

Cada jueves a las 13h. llega a la estación de Colonia un tren especial con 1.000 o 1.500 emigrantes. [...] Baján de unos vagones viejos que no sospechábamos que utilizaran los ferrocarriles alemanes. Sobre el pecho, un número y paquetes con los restos de la matanza, maletas de madera y más paquetes, muchos paquetes [...]. Un altavoz suena imperativo: «Todos en fila de tres». La operación dura una hora en un andén descubierta, a veces temblando de frío, otras bajo la lluvia. Los que acaban de llegar obedecen sin un murmullo a todo lo que les dicen [...]. Fuera esperan los capataces para encargarse de su gente. Otros continúan el viaje. Un madrileño de unos cuarenta años me decía, venciendo con humor la vergüenza mientras desfilaba de tres en fondo por los pasillos de la estación: «Mire usted, la segunda mili que hago» (R. Aboy, *Espanoles en Alemania*, Hori-

zonte Español, 1966).

4.3.2.1.2. Mi familia en tiempos de Franco

Los alumnos realizaron un trabajo de investigación. Preguntaron a sus familiares toda una serie de datos:

- Localidad de procedencia de sus familiares.
- Trabajos que realizaban en sus pueblos. Descripción de las labores que desarrollaban.
- Servicios que ofrecía el medio rural:
 - Luz eléctrica.
 - Alcantarillado.
 - Comunicaciones: trenes, automóviles, autobuses.
 - Televisión.
 - Líneas telefónicas.
 - Servicios médicos.
 - La escuela.
 - El cine.
 - Etcétera.
- Situación económica que obligó a emigrar (la época del hambre).
- Edad en la que comenzaban a trabajar los niños. Trabajos que desempeñaban.
- Número de hermanos de los abuelos.
 - Niños nacidos y hermanos fallecidos antes de los 20 años.
 - Posibles causas del fallecimiento.
 - Décadas aproximadas de los nacimientos.
- Número de hermanos de los padres.
 - Niños nacidos y hermanos fallecidos antes de los 20 años.
 - Posibles causas del fallecimiento.
 - Décadas aproximadas de los nacimientos.
- Situación política.
 - Los tiempos del franquismo.
 - Los derechos civiles.
 - La muerte de Franco.
 - Los aires de la democracia.
 - Las primeras votaciones libres.
 - La Constitución.

- Los primeros gobiernos democráticos.
- El golpe de Estado de Tejero (23 de febrero).

Éste es un guión aproximado de las ideas que hay que desarrollar. Servirá de ayuda para después estudiar cuestiones del temario general como:

- Evolución de la natalidad, mortalidad, esperanza de vida, etc.
- Cambio de los sectores productivos en España.
- Las Comunidades Autónomas, etc.

A partir de los datos recogidos en la investigación, realizaron un estudio acompañado de las fotografías que pudieron recopilar entre los recuerdos familiares, así como las que buscaron en Internet (imágenes actuales de los pueblos de origen).

4.3.2.2. 4.º de ESO

4.3.2.2.1. ¡Cómo hemos cambiado!

El título de la unidad, «¡Cómo hemos cambiado!», recoge lo esencial de la tarea propuesta a los alumnos: hacer un análisis comparativo de las etapas del franquismo y de la Transición para descubrir los cambios y las permanencias, animando a los alumnos a interrogarse sobre los procesos históricos y sociales que se han ido desarrollando entre ellos.

El material con el que hemos trabajado (fotos familiares y entrevistas con sus protagonistas, visionado de películas, audiciones musicales, textos historiográficos, etc.) permite a los alumnos acercarse a los métodos de investigación histórica, la observación activa, el análisis de textos gráficos, orales, escritos, musicales, etc., partiendo siempre de los significados subjetivos de sus participantes para llegar a una comprensión de los hechos históricos. Esta manera de hacer toma su forma de metodologías propias de la lingüística y de la Literatura, de las Artes Plásticas, de las Ciencias Sociales y de la Antropología.

Las actividades de aprendizaje surgen de la propia acción del grupo, comprenden los procedimientos para la recogida de datos (realización de entrevistas, consulta de archivos familiares y fuentes históricas), los métodos de análisis y síntesis (comentarios, construc-

ción de esquemas, mapas conceptuales, etc.), así como la elaboración de productos que permitan la externalización de los procesos psicológicos puestos en juego, y de los aprendizajes adquiridos. Las actividades se han dividido en cinco núcleos que se caracterizan por poseer unos objetivos, una metodología y unos contenidos propios:

4.3.2.2. Núcleo Inicial: «Archivos familiares y mitos históricos»

A partir del análisis de fotos domésticas, los alumnos contrastan la información obtenida con el mensaje de la película *Raza*.

Ejemplo de actividad:

- a) Los alumnos, reunidos en grupos de cuatro, elaboran un listado de preguntas para realizar a sus familiares:
 - ¿Dónde nacieron?
 - ¿En qué fecha?
 - ¿Cuántos años fueron a la escuela?
 - ¿Eran escuelas del Estado o privadas?
 - ¿Fueron a algún colegio religioso?
 - ¿Cuántos años tenían cuando se pusieron a trabajar?
 - ¿Emigraron a otras zonas?
 - ¿Cuáles fueron las causas?
 - ¿En qué trabajaban?
 - ¿Trabajaban las mujeres fuera del hogar?
 - Etcétera
- b) Seleccionan y eligen fotos familiares para su análisis.
- c) Analizan y establecen paralelismos con los valores de la película *Raza*.

Comentario de un alumno sobre el día de la Procesión de las Palmas, de la que se expone una fotografía en la que aparece su madre y la foto escolar de su padre.

FIGURA 4.10: Foto escolar de la época y comentario



FIGURA 4.11: Imagen y comentario de la Procesión de las Palmas



d) Se elabora un mural con las fotos familiares de los alumnos, que lo cuelgan en la clase.

FIGURA 4.12: Alumnas y profesora. Al fondo, mural con las fotos familiares de los alumnos



4.3.2.2.3. Núcleo 1: «La guerra ha terminado»

Basándonos en fuentes primarias, como el parte de fin de guerra del bando rebelde, o fuentes historiográficas publicadas (*Historia política 1939-200*), se analizan las circunstancias en que se instaura la dictadura franquista en España y a través de la evolución de las Leyes Fundamentales los alumnos estructuran el régimen en diferentes períodos.

4.3.2.2.4. Núcleo 2: «La mujer en el franquismo y la Transición»

A partir de textos e imágenes recogidas en fuentes historiográficas publicadas (*Mi mamá me mima*), los alumnos analizan los valores sexistas que eran transmitidos por la escuela y la familia. Elaboran sus conclusiones utilizando el lenguaje del cómic.

4.3.2.2.5. Núcleo 3: «La historia que nos enseñaron»

El título hace referencia a la fuente de donde se extrajeron los documentos que se estudiaron (*La historia que nos enseñaron*). Con ellos, los alumnos comparan narraciones y etapas históricas que aprendieron sus abuelos o padres con la Historia que ellos aprenden. El alumno reflexiona sobre el sentido y el significado de la Historia, sobre su carácter de ciencia social y, por tanto, subjetiva así como sobre el posicionamiento que el investigador adopta.

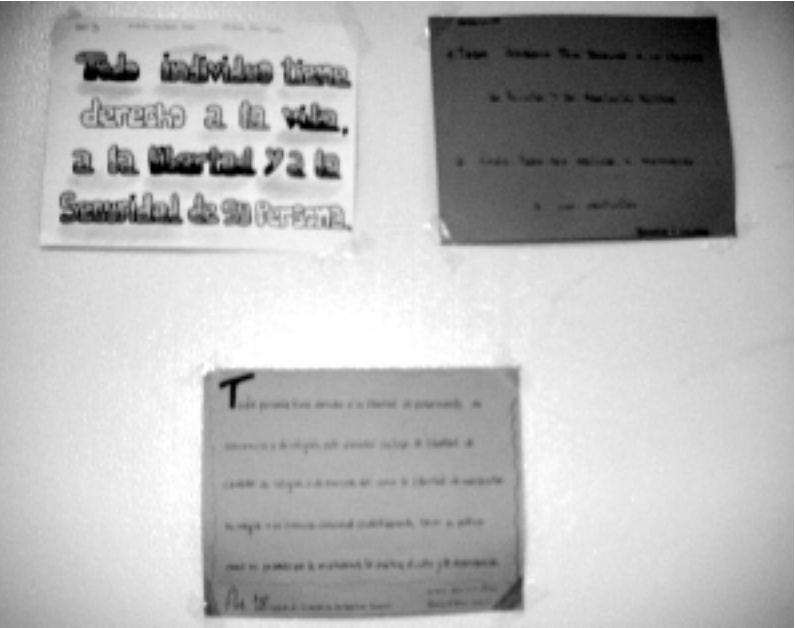
4.3.2.2.6. Núcleo 4: «Por fin la democracia»

Los alumnos trabajan con la Constitución, analizando y comparando ésta con las leyes del período anterior. Nos centramos en dos puntos básicos: las instituciones políticas y los derechos humanos.

Ejemplo de actividad:

- a) Por parejas, eligen un artículo de la Declaración de Derechos del Hombre de 1948.
- b) Realizan un cartel para colgarlo en clase y lo explican al resto de los compañeros.
- c) Averiguan con qué artículo se corresponde en nuestra Constitución.

FIGURA 4.13: Cartel expositor con artículos de la Declaración de Derechos de 1948



El trabajo en grupo es la clave del éxito de esta propuesta didáctica. En el seno de un grupo es donde se decide la organización de la acción individual. Cada alumno aporta su saber contribuyendo de una manera específica y singular al éxito final. Colaborando entre ellos aprenden a utilizar el lenguaje para entenderse, para negociar y para llegar a acuerdos que puedan ser compartidos por todos.

En este contexto, los profesores participamos poniendo a disposición de los alumnos nuestras habilidades de expertos, que en la medida en que vemos el desarrollo de las capacidades de los aprendices, vamos cediendo el terreno a su autonomía. Junto a todo esto, al finalizar la unidad, el alumno reflexiona sobre lo aprendido.

Pretendemos continuar con este proyecto, tratando de que las nuevas actividades de los alumnos estén abiertas a una realidad social y cultural, dinámica y cada vez más próxima, para que puedan dar sentido a sus aprendizajes ampliándolo cada año.

- d) Cuando estamos terminando la edición de esta unidad, se está preparando una nueva actividad, aprovechando la expo-

sición de pintura de un artista local, Alicante Mateos, en la Fundación Paurides, de esta misma ciudad. Este pintor ha realizado, a través de su obra, un recorrido vivencial que abarca los años de su infancia, adolescencia y madurez, período que comprende desde los años cincuenta a los ochenta.

El diseño de esta actividad se basará en los siguientes pasos:

- Preparar en el aula, en grupos de cuatro, una batería de preguntas para formularse al autor.
- Visita a la exposición.
- Explicación por parte del pintor de su obra.
- Turno de preguntas al artista.

4.3.2.3. 1.º de Bachillerato

4.3.2.3.1. Estado, Nación, Patria y País

Para explicar estos conceptos tan delicados, y entendidos de manera tan diferente entre la dictadura del general Franco y nuestra Democracia, vamos a seguir una serie de pasos, realizando las siguientes actividades.

a) Buscar en el diccionario dichos términos

Mandaremos como tarea para casa buscar en el diccionario las palabras: *Estado, Patria, Nación y País*. Además, leyendo las definiciones con mucha atención estableceremos diferencias o matices en cada una de ellas.

b) Lluvia de ideas.

- Hacemos grupos de 3 o 4 personas con los alumnos de la clase. Les encomendamos la tarea de que durante 15 minutos reflexionen sobre cuál es su Nación y le busquen razones a esa creencia o sentimiento.
- Elegimos a un secretario que apunte en la pizarra según las indicaciones del profesor. El profesor va realizando el siguiente esquema:
 - Factores que determinan el sentimiento de pertenencia a un grupo nacional:
 - Geográficos
 - Económicos

- Políticos
- Lingüísticos
- Culturales
- Sociales
- Raciales
- Religiosos
- Comentamos los problemas que tienen, dando ejemplos, cada uno de estos argumentos.
 - Planteamos el problema nacional de Irlanda.
 - El tema del nacionalismo vasco y catalán.
 - Las distintas lenguas de Suiza.
 - Las diferentes razas de Estados Unidos.
 - El problema de las fronteras africanas.
 - La India y las religiones.
- Planteamos el siguiente testimonio:

Durante un debate radiofónico sobre el cambio de las matrículas de los coches, debido a la normativa europea, se comentó que un grupo político pagaba las multas de los vehículos que llevasen la expresión CAT (de Cataluña) en lugar de la E (de España). Llama una señora setentona y dice lo siguiente (naturalmente, en catalán): «Yo, como no tengo coche, me pondré el CAT en el carro de la compra. Yo también quiero colaborar.»

Lo que tiene esta señora, como decía Stalin, es un profundo sentimiento de pertenecer a un grupo de personas con toda una serie de nexos en común. El sentimiento de formar una Nación. El marco de nuestra Constitución nos permite manifestar diferencias formando un único Estado. Todos somos españoles, pero para que esto sea así y la señora del carro no se enfade, debe entender que el catalán es español, el vasco es español y el gallego también. Nos acordaremos de respetar todos los usos culturales de todas las Comunidades Autónomas como parte de la biodiversidad cultural que enriquece nuestro Estado.

c) Debate sobre lo que es ser español.

4.3.2.3.2. Los jóvenes de Mafalda

Las profesoras de Lengua y Literatura de este grupo de trabajo han tratado los cómics de la época franquista y el lenguaje sexista. En 1.º de Bachillerato veremos el mundo de Mafalda. Aunque es ar-

gentina, refleja la época, las inquietudes de los años setenta y ochenta. Darán marco al pensamiento de la Transición.

Vamos a analizar varios apartados:

a) *Los Beatles: Una revolución en la música de la época*

Intentamos buscar la colaboración de los profesores de inglés para traducir alguna de las letras de sus canciones más emblemáticas. También podemos entregarles a los más colaboradores unos materiales sobre estos cantantes.

b) *La mujer*

De todos es conocido el distinto tratamiento que se le daba a la mujer durante el régimen franquista, tan diferente del que ofrece el marco constitucional actual. Es necesario presentar a la mujer como un ser humano con toda una serie indiscutible de derechos.

Mafalda aparece como un personaje implicado en la lucha de la defensa de los derechos de la mujer. Los logros conseguidos hasta ahora se los debemos al esfuerzo de muchas personas que hicieron posible el cambio de mentalidad. Hay que dejar claro a los alumnos que, aunque se van ganando batallas, la guerra de la mujer está inconclusa.

c) *La política*

Será necesario recurrir a nuestro temario de Historia del Mundo Contemporáneo para buscar el contexto histórico y político que nos presenta Mafalda.

Con las viñetas analizaremos aquello que critican los distintos personajes y compararemos con la mentalidad de los jóvenes más renovadores de la época de la Transición.

d) *La sociedad*

Compararemos las modas con las fotos familiares. Comentaremos las aspiraciones de los distintos personajes. Intentaremos buscar rasgos del carácter de Manolito, Felipe o Mafalda entre los conocidos.

4.3.2.3.3. La tertulia

La práctica que tenemos de explicar la historia por medio de personajes vivos y de experiencias vitales de los alumnos nos llevó a pensar en los personajes que fueron relevantes en la ciudad de Elda durante la Transición. Encontramos a cuatro, en aquella época, jóvenes comprometidos con el cambio político. Estos vinieron de manera altruista al Instituto y montaron, con unas leves directrices por parte de los profesores coordinadores de la actividad, una brillante y ágil tertulia que a todos interesó.

a) *Los carteles*

Proporcionamos a los alumnos toda una serie de imágenes, tanto de los acontecimientos históricos más relevantes del ámbito nacional como local. Fotografías de manifestaciones, los personajes políticos españoles, las primeras convocatorias de huelga de Elda tras la muerte de Franco, etc. Con todo este material forramos prácticamente la clase de carteles de colores. Convertimos el aula en una exposición de la Transición. Los alumnos disfrutaron muchísimo con la decoración. Es estimulante para todos ver la ilusión con la que participan.

FIGURA 4.14: Ejemplo de la serie de imágenes seleccionadas que ilustraron la exposición de la Transición



FIGURA 4.15: Colectivo de profesores durante la Transición



b) *El desayuno*

Siempre que es posible intentamos dar un ambiente lúdico a todas las actividades. Como no hay tertulia que se precie que no se haga tras un buen café y, dado que a nuestros alumnos no les gusta mucho dicha bebida, organizamos un buen desayuno de chocolate con churros que hizo las delicias de tertulianos, alumnos y profesores. Una vez bien comidos, empezamos la charla con ánimos renovados.

FIGURA 4.16: Desayuno durante la tertulia



c) *La charla*

Debemos agradecer la desinteresada colaboración de los eldenses:

- José Luis Durán, antiguo concejal de Educación y profesor de Primaria.
- José Ramón Valero Escandell, profesor de Geografía en la Universidad de Alicante.
- Juan Manuel Martínez Albert, director del IES La Torreta y secretario comarcal del PSOE.
- Sebastián Utrero, profesor de Primaria y militante del PSOE.

Todos nos dedicaron su tiempo desinteresadamente. Nos transmitieron lo que sentían y deseaban en los últimos años del franquismo y durante la Transición. La charla se nos hizo corta. Después, los alumnos y profesores asistentes empezaron un turno de preguntas.

4.3.2.3.4. La orla de Preuniversitario 1958-1959

La casualidad hizo que, mientras estábamos buscando entre antiguos recuerdos escolares, topáramos con una bonita orla de Preu del año 1958-1959. Rápidamente encontramos múltiples utilidades a este curioso documento que se materializaron en las siguientes actividades.

a) *Si yo hubiese cursado Preu en 1958-1959*

Continuamos con el método de Historia Viva. El efecto de acercarse al período histórico que tratamos es tremendamente productivo y muy satisfactorio. La actividad presente consiste en inventar cómo sería yo si perteneciera a la orla antes citada. Indicamos que inventen una vida para ellos mismos y que introduzcan en ella los hechos políticos fundamentales de los últimos años del franquismo y de la Transición. Deben aparecer sus sentimientos e inquietudes ante la inminente muerte de Franco, la coronación de D. Juan Carlos, la redacción de la Constitución, la legalización del Partido Comunista, etc.

En la recreación se valorará la creatividad y la investigación histórica.

b) *La orla de 1.º de Bachillerato*

Se nos ocurre que podemos hacer una orla utilizando la plantilla de la que tenemos del curso de Preuniversitario 1958-1959 utili-

zando las nuevas tecnologías informáticas: sustituiremos las caras de los alumnos por las suyas. Aportamos entre los materiales imágenes de cómo se hicieron las fotografías para el montaje.

FIGURA 4.17: Los alumnos mejoran las fotografías para el montaje



FIGURA 4.18: Los alumnos durante el montaje



c) *Trabajo de investigación*

Proponemos trabajos a los alumnos basándonos en nuestra línea de Historia Viva. En 4.º de la ESO ya han trabajado de esta manera la historia familiar de la Guerra Civil Española. Ahora los temas serán variados y los escogieran libremente dentro de un grupo ofrecido por el profesor de la materia. Pretendemos crear una empatía con el período histórico, algo que ya empieza a lograrse gracias a las tertulias, redacciones y demás investigaciones previamente realizadas.

Los temas propuestos por el profesor, y sugeridos también por los alumnos, son:

- La vida familiar. Comparando el tiempo de mis abuelos y mi realidad.
 - La autoridad paterna.
 - Las bodas. Antes y ahora.
 - Situación de la mujer.
 - La Sección Femenina.
 - Servicio Social.
 - Línea abierta a los descubrimientos.
- Los cambios políticos y mi familia.
 - Las prohibiciones que padecían mis abuelos, mis padres y mi libertad.
 - Las experiencias políticas de mi familia.
 - Los recuerdos de los hechos históricos más importantes: muerte de Franco, el referéndum de la Constitución, etc.
 - Línea abierta de investigación.
- Los medios de comunicación:
 - La censura.
 - Llegó la televisión a los hogares.
 - El cine de los domingos.
 - El NODO.
 - Los programas dobles.
 - Cine de verano.
 - Los actores famosos.
 - Los programas radiofónicos.
 - Las novelas.
 - Radio Nacional de España.

- La prensa.
 - La falta de libertades.
- Las modas y la juventud.
 - La falda corta.
 - Los *hippies*.
 - Pantalones de campana.
 - Los despeinados y los pelos largos.
 - La barba.
 - Mayo del 68.
 - El traje de baño.
- La Iglesia.
 - Concilio Vaticano II.
 - Cursillos de Cristiandad.
 - El Salón Parroquial.
 - La Adoración Nocturna.
 - Ejercicios Espirituales.
 - La Catequesis.
 - Los sacerdotes posconciliares.
 - Bodas, bautizos y comuniones.
- La música.
 - Las canciones del régimen.
 - Canción protesta y sus autores.
 - La influencia de la música inglesa.
 - Las primeras discotecas.
 - Los guateques.

4.4. Departamento de Lengua Castellana y Literatura. Medios de comunicación: el lenguaje como transmisor de valores sexistas y discriminatorios

4.4.1. Introducción

El Decreto de 5 de marzo de 2002, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana, recoge dentro de los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria el que hace referencia a «... desarrollar actitudes solidarias y tolerantes ante las diferencias sociales, religiosas, de género y de raza».

La comunicación constituye la base de la sociedad, pues el hombre, por el hecho de vivir en comunidad, se comunica y relaciona con el resto de los seres y objetos, y la lengua es el principal medio de interacción entre los individuos.

El lenguaje constituye una actividad humana compleja que asegura al individuo dos funciones básicas: la comunicación y la representación y simbolización de la realidad física y social. Mediante las cuales, a su vez, cabe regular la conducta propia y la ajena. Estas funciones no son excluyentes, sino que aparecen de forma interrelacionada en la actividad lingüística.

Aprender una lengua es apropiarse tanto del sistema de signos como de los significados culturales que éstos transmiten y los modos en que las personas del entorno entienden e interpretan la realidad. De este modo, el lenguaje contribuye a construir una representación del mundo socialmente compartida y comunicable y a la integración social y cultural de las personas. Algunos de estos significados culturales que se adquieren en el proceso de aprendizaje lingüístico constituyen prejuicios con respecto al género social, a los grupos étnicos, a la religión, a la procedencia social... así como con respecto a las lenguas y a los modos de usarlas.

En cualquier situación de intercambio comunicativo es factible el hecho de que estén presentes prejuicios, actitudes y estereotipos discriminatorios que también inciden en los conocimientos sociolingüísticos y sociocomunicativos previos. La institución escolar en su conjunto y el área de Lengua Castellana y Literatura, en concreto, debe ser sensible a cualquier uso discriminatorio del lenguaje y especialmente a la discriminación sexual, en cuanto que ésta superpone a todas las demás y deja una impronta específica en el hecho lingüístico.

Se debe, a través del área de Lengua Castellana y Literatura, fomentar el análisis crítico de los modos mediante los que el lenguaje transmite y sanciona estos prejuicios y estereotipos con la finalidad de contribuir a erradicar los usos discriminatorios y fomentar las actitudes de respeto.

Dentro del conjunto de componentes del proceso educativo que se tiene como objeto de aprendizaje en esta área nos interesa especialmente para el desarrollo de esta unidad el referente a la necesidad de potenciar en el alumno actitudes favorecedoras de una co-

municación satisfactoria, así como actitudes críticas con respecto a las formas mediante las que el lenguaje refleja prejuicios y estereotipos sociales y sociolingüísticos.

Es por esto que incluimos la presente unidad didáctica dentro de la programación que lleva por título «... Y llegó la Constitución».

A partir del análisis del artículo 14 («Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social»), y del artículo 35 («Todos los españoles tienen el deber de trabajar y el derecho al trabajo, a la libre elección de su profesión u oficio, a la promoción a través del trabajo y a una remuneración suficiente para satisfacer sus necesidades y las de su familia, sin que en ningún caso pueda hacerse discriminación por razón de sexo») trabajaremos especialmente los temas transversales: «Educación moral y cívica» y «Educación para la igualdad entre sexos», sin obviar el resto de temas.

La presente unidad didáctica está diseñada para primer y segundo ciclo de Secundaria, concretamente para los cursos 1.º y 2.º y 3.º.

4.4.2. Objetivos de Lengua Castellana y Literatura

- Comprender discursos orales y escritos reconociendo sus diferentes finalidades y las situaciones de comunicación en que se producen.
- Expresarse oralmente y por escrito con coherencia y corrección, de acuerdo con las diferentes finalidades y situaciones comunicativas y adoptando un estilo expresivo propio.
- Conocer y usar en las propias producciones las normas lingüísticas, con especial atención a las ortográficas.
- Reconocer y analizar los elementos y características de los medios de comunicación, desarrollar actitudes críticas ante sus mensajes, valorando la importancia de sus manifestaciones en la cultura contemporánea.
- Analizar y juzgar críticamente los diferentes usos sociales de las lenguas evitando los estereotipos lingüísticos que suponen juicios de valor, mediante el reconocimiento del contenido ideológico del lenguaje en lo que respecta especialmente al género social, a la lengua que se habla y a las consideraciones racistas o clasistas.

4.4.3. Contenidos

- Valoración y respeto por las normas que rigen el intercambio comunicativo en diálogos, coloquios, debates...
- La mujer en la educación de la posguerra.
- Elementos del cómic: imagen y palabra.
- El cómic y las revistas femeninas en la posguerra.
- Valoración de los usos discriminatorios en los textos de la época y medios de comunicación.
- Análisis comparativo del grado de utilización de términos masculinos y femeninos en los diferentes niveles de la lengua y sus valores connotativos y denotativos.
- La descripción como transmisora de valores. La etopeya, la prosopografía, el retrato y la caricatura.
- El papel de la mujer en la sociedad española de posguerra. Su reflejo en la literatura.
- Formación de una actitud crítica ante los usos y expresiones de la lengua oral y escrita que suponen una discriminación racial, social, sexual..., evitando los sexismos en el vocabulario.
- Sensibilización y actitud crítica ante el contenido ideológico de obras literarias que suponen una discriminación social, racial, sexual...

4.4.4. Actividades

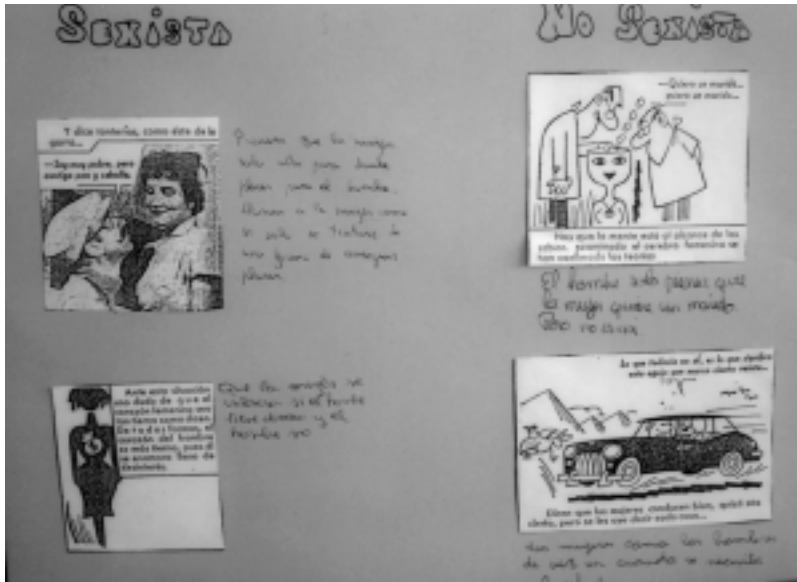
Con la finalidad de facilitar el aprendizaje de los conceptos y desarrollar las actitudes y destrezas que el alumnado debe poseer, se trabajarán las actividades que aparecen recogidas en los bloques que aparecen a continuación.

Teniendo en cuenta los contenidos de la presente unidad, las actividades se adaptarán a los diferentes niveles de aprendizaje atendiendo a la diversidad del grupo.

1.º bloque

- Ideas previas.
- Lectura de los chistes aparecidos en la prensa de la época.
- Comentario. Valores que transmiten.
- Elegir dos chistes por pareja. En una cartulina:
 - Comentar el contenido.
 - ¿Qué valores transmiten?

FIGURA 4.19: Mural con chistes de la época y su comentario

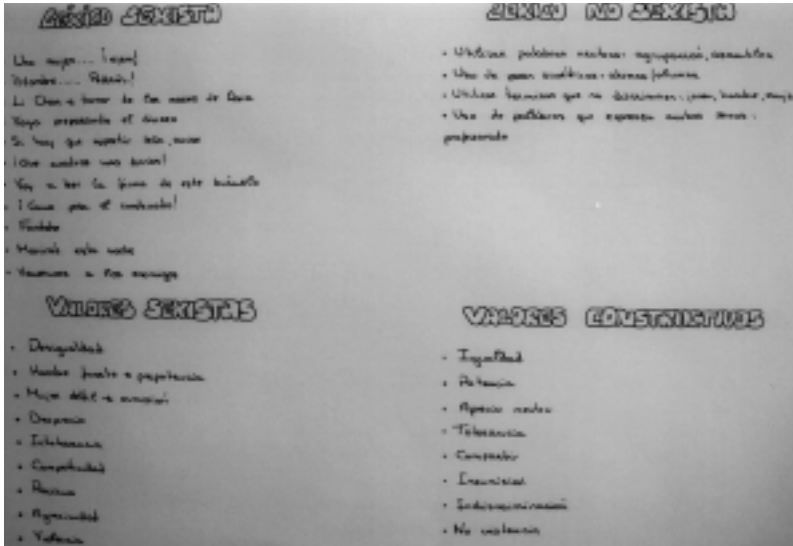


- Sustantivos de género masculino y femenino. Valores denotativos y connotativos.
- Puesta en común de forma oral y recogida en la pizarra:
 - Léxico que se utiliza en el cómic.
 - Valores que transmite.
 - Alternativas para crear un lenguaje no sexista.
 - Valores constructivos para una sociedad en igualdad de derechos, de expresión...

2.º bloque

- Lectura de los cómics en grupo.
- Análisis del cómic:
 - Título.
 - Estructura.
 - ¿De qué trata? Argumento.
 - Tipos de personajes que aparecen.
- Análisis de los valores que transmiten los cómics.
- Diferencias que se aprecian entre las revistas femeninas y los tebeos de niños. Reflexión en cuanto a las diferencias entre la educación que recibían niños y niñas.

FIGURA 4.20: Mural con las ideas resultantes de la puesta en común del 2.º bloque



- Puesta en común.
- Conclusiones.

3.º bloque

- Elegir un cómic (*Li Chang, la pirata china*).
- Elegir una página doble y trabajar:
 - El vocabulario que se utiliza.
 - Analizar la expresión de los personajes.
 - Buscar ejemplos de expresiones.
 - Analizar la actitud de los personajes.
 - ¿Hay signos de racismo? ¿Dónde? ¿Por qué?
 - ¿Aparecen mujeres en el cómic? ¿Cuántas? ¿Qué actitud muestran? ¿Cómo son tratadas? Ejemplos.
 - Descripción de los personajes (prosopografía y etopeya):
- Roberto.
- Pedrín.
- Personajes de otra raza.
- Personajes femeninos.
 - ¿Aparecen caricaturizados? Argumenta la respuesta.
 - Valores que transmite el cómic.

- Reflexión final en relación con los artículos citados de la Constitución.

FIGURA 4.21: Los alumnos trabajando en clase



4.º bloque

A partir de la fotocopia donde aparecen diferentes viñetas de diferentes aventuras de *Roberto Alcázar* y *Pedrín*, trabajar el retrato y la caricatura:

- Descripción de los personajes (prosopografía y etopeya).
- Caricaturización de los personajes de otras razas.
- Análisis de los valores que transmitían estas publicaciones.
- Elaborar un texto argumentativo donde el alumno reflexione sobre todo lo tratado y exponga su punto de vista.

5.º bloque

Material. Artículos de opinión: «Mujeres de una en una» de Soledad Puértolas y «Un día tras otro» de Quim Monzó:

- Lectura comprensiva.
- Resumen de los textos.
- Extraer ideas principales.
- Intentar contestar las preguntas que plantea el texto de Soledad Puértolas (si la mujer ha alcanzado la misma considera-

ción social que el hombre, si realmente disfruta de los mismos derechos que el hombre, si tienen acceso a los mismos puestos de trabajo y en igualdad de condiciones, qué podemos hacer para que las sociedades dejen de poner obstáculos y límites a las mujeres...).

- Debate.
- Localizar noticias, anuncios publicitarios, chistes... que sirvan de argumento para defender cada postura.
- Valorar los cambios sufridos en nuestra sociedad respecto al papel que la mujer desempeña en la misma.
- Elaborar un texto argumentativo donde los alumnos y alumnas defiendan su punto de vista respecto al tema.

FIGURA 4.22: Lectura de una de las alumnas



6.º bloque

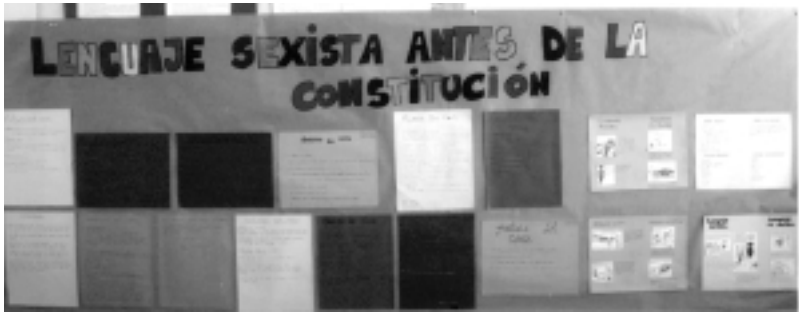
Reflexión respecto a las diferencias de educación recibidas por hombres y mujeres en las épocas tratadas en la unidad:

- Lectura del capítulo V de *Cinco horas con Mario*, de Miguel Delibes.
- Texto de Pilar Primo de Rivera, leerlo a modo de resumen.
- Lectura del artículo «Visto y oído».

Valoración:

- ¿Os ha parecido interesante la unidad que hemos trabajado?
- ¿Te ha hecho reflexionar sobre el tema tratado?
- ¿Qué te han parecido los materiales utilizados?
- ¿Qué actividad te ha resultado más entretenida?
- ¿Qué actividad te ha parecido más útil?
- ¿Cómo valorarías el trabajo en grupo?
- ¿Qué cambiarías?
- ¿Qué tema añadirías?

FIGURA 4.23: Mural expositor que ilustra el trabajo de los alumnos en este bloque



4.4.5. Materiales y recursos

- Artículos 14 y 35 de la Constitución: *España, 1978: una Constitución para el pueblo*. Juan Luis Paniagua, Aula Abierta Salvat.
- Artículos de prensa: *El País*, *El Mundo*...
- Fotocopias de revistas y documentos de la época.
- Textos de la época: *Formación Político-Social (primer curso de Bachillerato)*, Madrid, 1960. Sección femenina de F.E.T. y de las J.O.N.S., *El libro de la joven* Edith Carnot-Doctor Carnot, Ediciones Stvdivm, Madrid, 1963. *La Riqueza olvidada*, por Santiago Vinardell, Madrid, 1928.
- *Enciclopedia Álvarez* de primer grado,
- Lectura de algunos pasajes de *Cinco horas con Mario* y tebeos, especialmente de *Roberto Alcázar y Pedrín*, y *Vidas ejemplares*, Santa Micaela, núm. 5-1964.

Hemos elegido para el análisis más pormenorizado los cómics de *Roberto Alcázar y Pedrín* por ser uno de los llamados *tebeos* más populares en la España de la posguerra; alcanzó mucho éxito debido a la identificación de los jóvenes de la época con Pedrín, que utilizaba expresiones muy populares; por haber sido acusado en ocasiones de vehículo propagandístico del régimen franquista y por recoger en sus páginas toda una serie de valores y actitudes que entran en discrepancia con los valores propugnados en los dos artículos de la Constitución recogidos en la introducción de la presente propuesta didáctica.

4.4.6. Criterios de evaluación

Para primer ciclo de Secundaria

- Captar las ideas esenciales e intenciones de textos orales, de diferente tipo y distinto nivel de formalización, reproduciendo su contenido en textos escritos.
- Elaborar el resumen de una exposición o argumentación oral de un tema específico y conocido, reflejando los principales argumentos y puntos de vista de los participantes.
- Exponer oralmente el desarrollo de un tema de forma ordenada y fluida, ajustándose a un plan o guión previo, siguiendo un orden lógico a la presentación de las informaciones y argumentos, adecuando el lenguaje utilizado al contenido, a la situación comunicativa y manteniendo la atención del receptor.
- Crear textos escritos expositivos y argumentativos, adecuándolos a la situación comunicativa, organizando su contenido de forma coherente, empleando un vocabulario rico y variado y respetando los criterios de corrección gramatical y ortográfica.
- Identificar en textos orales y escritos imágenes y expresiones que denoten alguna forma de discriminación (sexual, social, relacionada con el grupo étnico...), evitar el uso de las mismas y utilizar el lenguaje como medio de resolución de conflictos.

Para segundo ciclo de Secundaria, tercer curso

- Elaborar el resumen de una exposición o debate oral sobre un tema específico y conocido, reflejando los principales argumentos y punto de vista de los participantes.

- Sintetizar oralmente el sentido global de textos escritos narrativos, descriptivos y dialogados (incluyendo los propios de la prensa escrita), identificando sus intenciones, diferenciando las ideas principales y secundarias, reconociendo posibles incoherencias o ambigüedades en el contenido y aportando una opinión personal.
- Exponer oralmente el desarrollo de un tema de forma ordenada y fluida ajustándose a un plan o guión previo, siguiendo un orden lógico en la presentación de las informaciones y argumentos, adecuando el lenguaje utilizado al contenido, a la situación comunicativa y manteniendo la atención del receptor.
- Crear textos escritos narrativos, descriptivos y dialogados, adecuándolos a la situación comunicativa, organizando su contenido de forma coherente, empleando un vocabulario rico y variado y respetando los criterios de corrección gramatical y ortográfica.
- Identificar en textos orales y escritos imágenes y expresiones que denoten alguna forma de discriminación (sexual, social, relacionada con el grupo étnico...), evitar el uso de las mismas y utilizar el lenguaje como medio de resolución de conflictos.

4.5. Departament de València

4.5.1. El proceso de normalización lingüística generado a partir del marco jurídico de la Constitución

La instauración de la democracia culminaba con la aprobación de los Estatutos de Autonomía, tras un período preautonómico que conllevó, en el caso del País Valencià, al restablecimiento de la Generalitat Valenciana en 1980.

En este nuevo marco político es donde nacerá el futuro reconocimiento de los derechos de las diferentes lenguas del Estado. Así, la Constitución de 1978 reconoce:

- Art. 3.º.1. El castellano es la lengua oficial del Estado. Todos los españoles tienen el deber de conocerla y el derecho a usarla.
- Art. 3.º.2. Las otras lenguas españolas serán también oficiales en las respectivas Comunidades Autónomas, de acuerdo con sus estatutos.

- Art. 3.º.3. La riqueza de las distintas modalidades lingüísticas de España es un patrimonio cultural que será objeto de especial respeto y protección.

Igualmente, en todos los Estatutos de Autonomía se procede al reconocimiento de la lengua propia de los respectivos territorios, tal y como ocurre con la lengua catalana, llamada valencià en el País Valenciano.

4.5.2. La lectura como vehículo de normalización lingüística

La Ley y Uso de Enseñanza del Valenciano de 1983 procedió a iniciar la normalización de la lengua catalana en el País Valenciano. Dicha ley distinguía las localidades de predominio lingüístico valenciano y las de predominio lingüístico castellano. En estas últimas, la enseñanza de la lengua catalana no era obligatoria, sino que eran los padres los que deberían aceptar la voluntariedad del aprendizaje.

En el contexto descrito, en el de predominio del castellano se encuentra la localidad que acoge el Instituto La Torreta, en Elda. Cabe destacar que la mayoría del alumnado no tiene problemas en cuanto al aprendizaje y uso de la lengua, que en cualquier caso son el reflejo de prejuicios sociales y lingüísticos establecidos en el conjunto de la sociedad valenciana.

Es por todo ello, que desde los inicios de la enseñanza de la lengua, en los años ochenta, los libros de lectura constituyeron un indiscutible instrumento de aprendizaje de la misma, a la vez que imprescindible. En consecuencia, el departamento eligió dos libros que nacieron con la aplicación de la ley antes citada, nacida a partir de la convivencia constitucional en definitiva. Dos libros que pertenecen a autores valencianos que empezaban a escribir sus novelas, al mismo tiempo que este país empezaba a despertar de su largo letargo invernal con la instauración de las libertades democráticas.

4.5.2.1. «Júlia», de Isabel-Clara Simó

Isabel-Clara Simó nació en Alcoy en 1943. Estudió Filología Románica en la Universidad de Valencia, donde se doctoró posteriormente. Su carrera literaria, intensa y sólida, comenzó en 1983 con la publicación de su primera novela, *Júlia*, continuando con un gran

número de éxitos de crítica y público, que le han valido premios tan importantes como el Víctor Català (1979), el de la Crítica del País Valenciano (1993) o el Andròmina de narrativa (2001). A todo ello hay que añadir que en 1999, la Generalitat de Catalunya le otorgó la Creu de Sant Jordi.

Júlia es la historia de una mujer que trabaja en la industria textil alcoyana de finales del siglo xix, durante la llamada *Revolución del Petróleo* en Alcoy. Pero lejos de conformarse con la vida de obrera que le había tocado, aprovecha la primera ocasión que se le presenta para cambiar de estatus social y llegar a ser una señora. No obstante, su pasado la persigue: un padre al que adoraba, muerto en la prisión de Alicante, y una madre a la que llaman bruja no son los mejores carteles de presentación. Sin embargo, a pesar de su pasado, la protagonista luchará por casarse con un empresario textil, aun bajo la condición de proceder a su esterilización para no tener herederos.

La novela se convierte en una narración compleja, en la que interviene la perspectiva histórica, la sentimental, la costumbrista, la política y la económica. Es una historia sobre la lucha obrera y la condición de la mujer trabajadora.

A partir del conocimiento de la autora y de la novela objeto de estudio, se procedió a su trabajo en 1.º de Bachillerato, tanto en la especialidad Humanística, como en la Tecnológica y de Ciencias de la Salud.

Se programaron para el trabajo de la lectura de *Júlia*, los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer el panorama de la literatura catalana de finales del siglo xx, prestando especial atención a los escritores valencianos.
2. Relacionar el contexto histórico en el que se desarrolla la novela.
3. Usar las habilidades lingüísticas en la producción de textos, tanto orales como escritos.
4. Valorar la importancia de los libros en general, y de la obra literaria en particular.
5. Crear actitudes positivas en relación con el uso y aprendizaje del valenciano, como símbolo de expresión cultural, medio de comunicación vivo e instrumento de integración social.

6. Reconocer la unidad de la lengua catalana y su uso por parte de los escritores.
7. Valorar el papel de la mujer a través de la narrativa de finales del siglo XIX.

En relación con el conjunto de actividades programadas para el trabajo de la novela literaria, debe indicarse que el eje central de las mismas tenía como objetivo la visita y la conferencia de la autora como punto de inflexión de la lectura. Se pretendía en consecuencia, además del placer de la lectura, el contacto del alumnado con la escritora, que a su vez lo era de una obra escrita en lengua catalana. Puede entenderse además, que dicho encuentro es poco frecuente en una zona como Elda, en la que predomina el castellano.

Así, las actividades planteadas se dividieron en:

1. Previas a la lectura:
 - 1.1. Elaboración de un texto escrito sobre la biografía de la escritora.
 - 1.2. Búsqueda de información sobre su situación en el contexto de la narrativa catalana contemporánea.
 - 1.3. Confeccionar un cuadro sinóptico sobre los principales hechos históricos y políticos desde 1833 hasta 1874, atendiendo a las peculiaridades del País Valenciano (en colaboración con el departamento de Historia).
 - 1.4. Realización de la ficha del libro de lectura.
2. Durante la lectura:
 - 2.1. Elaboración de una ficha individual de vocabulario.
 - 2.2. Descripción del personaje femenino de Júlia.
 - 2.3. Confección del árbol genealógico de los diferentes grupos de personajes secundarios. Su relación.
 - 2.4. Construcción de un esquema sobre los principales hechos que ocurren y su evolución en el tiempo y en el espacio.
 - 2.5. Debates en clase basados en el análisis de los hechos que suceden en la historia narrada, con la finalidad de comprender la novela y usar oralmente la lengua.

- 2.6. De manera individual, cada alumno debe preparar cuestiones que hay que plantear a la escritora sobre la novela, su proceso de creación o la obra literaria de la misma.
3. La conferencia-debate de Isabel-Clara Simó.

La narradora alcoyana centró la primera parte de su conferencia en las habilidades que debe tener la formación del buen lector. Destacó, en general, que la lectura ha de producir placer en el lector. Cada persona debe elegir su tipo de literatura favorita, en atención a su temática, preferentemente.

En la segunda parte de su intervención explicó a los asistentes cómo se formaba un escritor, indicando un gran número de pautas que seguir a todos aquellos jóvenes que quieran iniciarse en el mundo de la escritura. Un aspecto marcó con gran firmeza al señalar que un buen escritor es un buen lector, ya que éste debe beber de un gran número de fuentes que con el tiempo conformarán su propio estilo.

La tercera parte, la más dinámica y atractiva para los alumnos, inició el debate de la narradora con alumnos y profesores. Isabel respondió al gran número de preguntas formuladas en relación con los personajes de su novela *Júlia*, el contexto histórico, el proceso de búsqueda de información... Hay que señalar que también se hicieron preguntas sobre la redacción de futuras novelas.

4. Después de la lectura.
 - 4.1. Realización de un texto escrito en el que cada alumno resuma los aspectos más interesantes de la conferencia de la autora.
 - 4.2. Debate sobre la conferencia de Isabel-Clara Simó: qué he aprendido, desmitificación de una escritora, aspectos no positivos y conclusiones.
 - 4.3. Prueba escrita de lectura.

Una vez planteado el conjunto de actividades desarrolladas debe hacerse hincapié en los aspectos metodológicos. En este sentido, hay que destacar que siempre se basaron en un carácter activo y participativo, partiendo del conjunto de averiguaciones previas de los alumnos. Además, de intentar su participación de

forma oral en el aula y durante el debate, sin ningún tipo de prejuicios.

Igualmente, la referencia del texto escrito, tanto el novelado como los producidos por los alumnos sirvieron para contrastar opiniones, poniendo énfasis en la participación y reflexión del alumno ante los conocimientos.

En definitiva, se educó la sensibilidad literaria a partir del trabajo sistemático de las habilidades lingüísticas, con la finalidad de hablar y escribir mejor para... *pensar mejor*. Siempre atendiendo a un tratamiento integrado de la lengua y la literatura, que sirva para una consolidación de la competencia comunicativa.

Finalmente, respecto del proceso de evaluación del conjunto de actividades realizadas hay que citar:

1. La realización de la prueba de lectura, como elemento evaluador de los diferentes aspectos relacionados con un texto narrativo.
2. Pero si cabe, los más importantes se encuentran en:
 - 2.1. Haber disfrutado del placer de leer.
 - 2.2. Participación en los diferentes debates.
 - 2.3. Haber aprendido a valorar el esfuerzo de escribir, la figura del escritor y el uso de la lengua catalana.

Este punto, de difícil valoración objetiva, se evaluó a través de los diferentes debates orales en los que los alumnos participaban, y especialmente a través de los textos escritos que ellos mismos redactaron, en relación con la conferencia de la narradora. Marcó un antes y un después respecto al concepto de la literatura y la figura de la escritora, así como su valoración, con independencia del mayor o menor agrado de la novela objeto de estudio.

En conclusión, es importante destacar que la mayoría de los alumnos valoró positivamente su encuentro con la escritora, la desmitificaron y acentuaron o afirmaron su respeto por el uso de la lengua catalana. Así, durante toda la conferencia los alumnos se expresaron en dicha lengua, aprovechando los aprendizajes adquiridos durante la lectura de la novela y profundizando en el contenido de la narración.

Un avance en nuestro pequeño mundo académico, en la normalización de la lengua catalana en el País Valenciano.

FIGURA 4.24: Isabel-Clara Simó después de la firma de libros



4.5.2.2. «El guardià de l'anell» de Vicent Pascual

Vicent Pascual nació en la localidad de Silla (Valencia) en 1944. Aficionado al mundo de la escritura, tal y como el mismo reconoce, empezó sus primeros pasos en el mundo de la literatura a través del que posteriormente sería su gran éxito *El guardià de l'anell* (traducido como *El guardián del anillo*) en 1984. Se introdujo en el campo de la literatura juvenil, de producciones, en aquellos tiempos escasas, y llegó a crear un verdadero *best-seller*, ya que se han publicado unas setenta ediciones, todo un éxito en lengua catalana en el País Valenciano. Igualmente, ha ejercido el papel de director pedagógico de algunas editoriales, coordinando un gran número de libros de texto dirigidos a la enseñanza de lenguas, en concreto, la catalana.

El guardià de l'anell narra la historia de Ferrán, un estudiante de Historia Medieval que viaja desde su Barcelona natal a la localidad de Benifairó de la Vall digna (Valencia), donde viven sus tíos paternos para pasar las vacaciones estivales, pero el verdadero sentido de su estancia será el descubrimiento del anillo del profeta Mahoma, al parecer, escondido en algún lugar del valle de Alfandech, nombre que los musulmanes dieron a la comarca en que se sitúa el espacio narrativo. A todo ello se añade la existencia de un guardián del anillo, persona perteneciente a una secta o grupo de musulmanes en-

cargados de custodiar el anillo del profeta, perdido desde la expulsión de los moriscos. Ferrán, protagonista y héroe silenciado, descubrirá el anillo y el guardián, Anna, una chica del pueblo, descendiente morisca, de la que se enamorará.

Se trata de una historia que combina aventura, amor e historia, en un intento de atraer la literatura al complicado mundo de los jóvenes, fomentando el hábito de la lectura en catalán, en un momento en el que en el País Valenciano había un fuerte déficit de textos dirigidos a los adolescentes que se iniciaban en el estudio de la lengua autóctona, y que además se acercara a las formas propias del dialecto valenciano.

Una vez conocidos el autor y su novela, procedemos a planificar la unidad de lectura, en este caso, dirigida a los alumnos de 3.º ESO. En primer lugar, nos planteamos los siguientes objetivos específicos:

1. Que el alumno llegue a tener conciencia de la función de la lectura como transmisor del conocimiento, la cultura y la memoria histórica.
2. Profundizar en el conocimiento de la etapa histórica en la que se enmarca el contenido de la lectura.
3. Interpretar y producir textos orales y escritos.
4. Fomentar una actitud positiva en relación con el aprendizaje y uso de la lengua catalana.
5. Valorar y respetar el patrimonio histórico y la tradición a partir de la reflexión literaria.

Las actividades, igual que en la lectura expuesta en el punto anterior, tendrán como punto más destacado el encuentro de los alumnos con el autor de la novela objeto de lectura, se dividirán de la siguiente manera:

1. Actividades previas a la lectura:
 - 1.1. Búsqueda de información sobre el autor.
 - 1.2. Elaboración de un mapa comarcal del País Valenciano en el que se sitúen los pueblos que conforman la subcomarca de la Vall d'igna.
 - 1.3. Resumen acerca de la ocupación musulmana en las comarcas situadas al sur de la ciudad de Valencia.
 - 1.4. Confección de la ficha de lectura.

2. Actividades durante la lectura:

- 2.1. Elaboración de un mapa indicando el recorrido que realiza el protagonista desde Barcelona hasta Benifairó de la Vall d'Urgell.
- 2.2. Descripción de los personajes principales.
- 2.3. Análisis del espacio y el tiempo de la narración.
- 2.4. Enumeración y situación en la Vall d'Urgell de los principales monumentos históricos musulmanes conservados.
- 2.5. Ficha de vocabulario.
- 2.6. Debates en el aula sobre el proceso de comprensión y evolución de la trama narrativa.
- 2.7. Ejercicios de dictado.
- 2.8. Recopilación de fotografías o fotocopias de los monumentos musulmanes aparecidos en la lectura.

3. Conferencia-debate de Vicent Pascual.

Vicent Pascual habló sobre el proceso de creación de su novela, confeccionada expresamente a iniciativa de un profesor de Instituto que requería textos escritos para la enseñanza de la lengua. Debía ser atractiva, que generará una especie de misterio potenciador del gusto o la necesidad por continuar la lectura. Así, Vicent Pascual proporcionaba cada semana un capítulo al alumnado. Más tarde, una vez finalizada la obra, se procedería a su publicación.

FIGURA 4.25: Vicent Pascual explica el proceso de creación de su novela



Como conclusión, el autor subrayó la necesidad de practicar el hábito de la lectura para formar nuestra capacidad de crítica en un mundo cada vez más globalizado, así como el máximo respeto hacia las culturas minoritarias. Incluso, animó a los alumnos a seguir usando el catalán sin temor, al igual que los diferentes personajes de la novela.

La trama argumental de la historia gustó, debido a la mezcla de una historia de amor entre dos adolescentes y la búsqueda de un objeto antiguo situado en un contexto actual, pero perteneciente al medievo. Además, se valoró positivamente el hecho de conocer al escritor de la novela leída o sobre el uso de la lengua catalana con una persona distinta al profesor.

En conclusión, podemos afirmar que la transición democrática y la aprobación de la Constitución de 1978 abrieron las puertas, definitivamente, al establecimiento del marco jurídico que permitió la despenalización, según el profesor Antoni Ferrando, y el inicio del proceso de normalización del valencià. Aspectos que han permitido el reconocimiento de la identidad legítima del pueblo valenciano, manifestada a través de la lengua como eje central de su cultura.

4.6. Departamento de música

4.6.1. El movimiento musical: «La Nova Cançó»

Dentro del currículo de 1.º de Bachillerato existe un núcleo de contenidos que hace referencia a «La música en el siglo xx: nuevas formas y géneros musicales. Tipologías».

Este apartado siempre ha estado enfocado hacia el mundo de la música *culta* o clásica, como también se la denomina, dejando de lado un fenómeno musical y sociológico que ya surge alrededor de los años cincuenta, la denominada música popular urbana y moderna.

Un punto importantísimo dentro de la historia de nuestro siglo xx, es la década de los sesenta y la aparición del fenómeno de *la canción protesta*, con Bob Dylan, Joan Baez, etc., que serán el reflejo del inconformismo de los jóvenes ante la injusticia en el mundo.

Este fenómeno se ve reflejado en la España de los sesenta, donde un grupo de jóvenes universitarios intentarán denunciar la carencia democrática del franquismo, creando un movimiento musical al que denominarán *La Nova Cançó*, con representantes como:

Raimon, Lluís Llach, M.^a del Mar Bonet, etc.; poco a poco se extenderá por el resto de la península, utilizando su propia lengua como medio de expresión.

Con esta unidad didáctica pretendemos que los alumnos entiendan que la música no es solamente una manifestación artística, sino también un medio de expresión y el vivo reflejo de la sociedad.

4.6.1.1. *Objetivos*

- Reflexionar acerca de las múltiples manifestaciones musicales que se producen en la sociedad y valorar sus aportaciones.
- Percibir la música como una manifestación artística inmersa en la historia, considerando la influencia de factores de tipo cultural, económico y político en el proceso creativo.
- Utilizar los medios audiovisuales y las tecnologías de la información y la comunicación de forma creativa, valorando sus posibilidades expresivas y, su papel como fuente de información y conocimiento sobre contextos musicales diversos.
- Emplear la audición y expresión musical como medios de conocimiento, enriquecimiento cultural, comunicación interpersonal y desarrollo de la sensibilidad y creatividad.
- Poseer un conocimiento suficientemente amplio y diferenciador de los distintos contextos musicales, en función de pautas cronológicas, artísticas y sociales, que enriquezcan las posibilidades de disfrute.

4.6.1.2. *Contenidos*

- La música como medio de expresión. *La canción protesta*: la expresión de una generación: Bob Dylan, Joan Baez, etc.
- *La Nova Cançó*: la música como reflejo de una transición: Raimon, Lluís Llach, M.^a del Mar Bonet.
- Búsqueda de información en los diversos medios y cauces de comunicación (textos, Internet, vídeos, etc.) sobre la *canción protesta* y la *Nova Cançó*.
- Debate y puesta en común de la información obtenida.
- Análisis e interpretación de la canción *L'estaca* de Lluís Llach.
- Valoración de la expresividad de la obra musical en relación con la finalidad de su composición.

- Disfrute de las interpretaciones, tanto individuales como grupales, hechas por los propios alumnos, así como el respeto de las audiciones propuestas.
- Tolerancia y respeto hacia las aportaciones que puedan proponer los alumnos en clase con respecto al tema tratado.
- Interés y respeto hacia las normas que rigen el trabajo en grupo y la compostura frente a una actuación en un escenario.

4.6.1.3. Actividades para la interpretación de la canción

- Audición de la canción *L'estaca* de Lluís Llach.
- Lectura del texto y cantar al ritmo de la canción, siguiéndola sin el texto, pero con la melodía.
- Interpretación y grabación en vídeo de la actuación.
- Visionado de la actuación y posterior autoevaluación de las distintas sesiones.

4.6.1.4. Evaluación y criterios de evaluación

La evaluación de la unidad didáctica ha seguido las fases marcadas en el currículo:

- *Inicial*: mediante entrevista con nuestros alumnos para observar qué saben del tema.
- *Formativa*: diariamente, atendiendo al interés, la motivación y las aportaciones que realizan los alumnos.
- *Final*: se ha valorado el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Para evaluar todo lo mencionado se han seguido los siguientes criterios de evaluación:

- Analizar y comprender la función social de la música a lo largo de la historia, distinguiendo sus aportaciones y atendiendo a diversas variables: intención de uso, estructura formal, medios de difusión utilizados.
- Diferenciar las principales actividades profesionales relacionadas con la música y definir las funciones sociales que desempeñan, valorando especialmente la significación del compositor en cuanto creador, y al intérprete como difusor y recreador de la obra.

- Comprender las diferentes facetas de la música: arte, medio de comunicación, ciencia, lenguaje, etc.
- Aplicar los conocimientos musicales y de los diversos contextos culturales al estudio de las obras en cuanto al análisis de sus rasgos más significativos y su ubicación temporal-espacial.

4.6.1.5. Materiales y recursos

- Partitura para coro mixto a 4 voces de *L'estaca* de Lluís Llach.
- CD donde contiene: Pista núm. 1: canción *L'estaca* de Lluís Llach.

Pista núm. 2: canción sin el texto.

Pista núm. 3: canción sin melodía (*karaoke*).

Pistas núms. 4 y 5: versiones en MIDI para poder manipular partituras por medio de un programa informático que utilice MIDI (Encore, Finale, Sibelius, etc.).

FIGURA 4.26: Partituras de *L'estaca*, de Lluís Llach



4.7. Conclusiones

Este proyecto fue una experiencia muy positiva, tanto para los profesores como para el alumnado. El resultado ha sido una mirada diferente hacia los valores democráticos y el conocimiento de aconte-

cimientos, historias y anécdotas de la época franquista, desconocida para todos los alumnos.

4.8. Bibliografía

- ABÓS SANTABÁRBARA, Á. L. (2003): *La historia que nos enseñaron*, Madrid, Foca Ediciones.
- ABOY, R. (1966): «Españoles en Alemania», *Horizonte Español*.
- ÁLVAREZ PÉREZ, Antonio (1963): *Enciclopedia Álvarez de primer y segundo grado*, Valladolid, Ediciones Miñón.
- CARNOT, Edith (Doctor Carnot) (1963): *El libro de la joven*, Madrid, Ediciones Stvdivm.
- CIERVA, Ricardo de la (1975): *Crónicas de la transición. De la muerte de Carrero a la proclamación del Rey*, Barcelona, Planeta.
- COLOMER, C. (1997): *La formació del lector model*, Barcelona, Barcanova.
- DD. AA. (200): *Nou diccionari de la literatura catalana*, Barcelona, Edit. 62.
- DELIBES, Miguel (2004): *Cinco horas con Mario*, Madrid, Destino.
- FIOL E. VALENTÍ (1950): *Virtud y heroísmo de los antiguos*, Barcelona, Vicens Vives.
- FRAGUAS, A., «FORGES»: chistes aparecidos en *El País* el 8 de marzo de 2004.
- GARCÍA CURADO, Anselmo J. (2002): *¡Qué tiempos aquellos, coño! 50 años de aletargada sexualidad*, Madrid, Edaf.
- GARCÍA SÁENZ, Jesús María (2002): *Uso no sexista del lenguaje*, Elda, Cefire.
- HARO TECGLÉN, Eduardo: «Mujer, trabajo, sexo», en *Visto/Oído*, *El País*, marzo de 2004.
- MARÍN, J. M.; C. MOLINERO y P. YSAS (2001): *Historia Política 1939-2000*, Madrid, Istmo.
- MONZÓ, Quim: «Un día tras otro», aparecido en *Magazine*, 7 de marzo de 2004.
- Mystery Magazine Ellery Queen's: Chistes, Antología 1964*.
- OTERO, Luis (1999): *Mi mamá me mima*, Barcelona, Plaza y Janés.
- PANIAGUA, Juan Luis: *España, 1978: Una Constitución para el pueblo* (Artículos 14 y 35 de la Constitución), Salvat, Colección Aula Abierta.
- PASCUAL, Vicent (1998): *El guardià de l'anell*, València, Tabarca Llibres.
- PRIMO DE RIVERA, Pilar: *Sección femenina. Formación político-social*, para *Correo de Barcelona*, 1952
- PUÉRTOLAS, Soledad: «Mujeres de una en una», aparecido en *Magazine*, 7 de marzo de 2004.
- SALVADOR LAVADO, Joaquín, «QUINO» (1964): *Mafalda*, 10 núms., Buenos Aires, *Semana-rio Primera Plana*.
- SANCHO CASTRO, J. (1939): *Lectura y dibujos*, Valencia, Librería Ferrándiz Plaza Mirasol, 3.
- Sección femenina de F.E.T. y de las J.O.N.S.: *Formación Político-Social (primer curso de bachillerato)*, Madrid, 1960.
- SIMÓ, Isabel-Clara (2003): *Júlia*, Alzira, Bromera.
- VANÓ: *Roberto Alcázar y Pedrín*.
- Vidas ejemplares «Santa Micaela»*, núm. 186, 1 de diciembre de 1964.
- VINARDELL, Santiago: *La Riqueza olvidada*, Madrid, 1928.
- VV. AA. (1960): *Lecturas SM cuentos. 2.º grado*, Madrid, Editorial sm.

CUALQUIER ÁREA QUE INCIDA EN EL USO
Y DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

PREMIADO

5

**SIMULTEC:
SIMULACIONES DIGITALES APLICADAS
A LA FORMACIÓN EN LA FAMILIA
DE FABRICACIÓN MECÁNICA**

**Javier LÓPEZ HERNÁNDEZ
Mónica GIL OLIVÁN
Pedro ARREITUNANDIA ITUARTE
Iosune BERASATEGUI VITORIA
Aitor ORBEGOZO ETXENAGUSIA**

I.E.S. (I.I.T.) Máquina Herramienta, Elgoibar (Guipúzcoa)

5.1. Justificación del proyecto

El proyecto SIMULTEC surge en el Instituto de Máquina Herramienta (IMH) de Elgoibar como fruto de la línea de innovación educativa en las NTIC que se lleva desarrollando en el IMH desde el año 1999.

Esta línea nos ha llevado a avanzar un paso más en el uso de las NTIC aplicadas a la educación, y nos ha permitido llegar a un estado en el que somos capaces de diseñar nuestras actividades de aprendizaje, utilizando herramientas de programación de Internet, que nos permiten diseñar simulaciones y actividades interactivas para el alumno.

Tras unos años de experiencia, hemos desarrollado un catálogo de cursos *elearning* con alto grado de interactividad, que permiten a los alumnos profundizar en determinadas materias relacionadas con la formación profesional en el área de fabricación mecánica.

En el mundo del *elearning* se escucha hablar de los objetos de aprendizaje y las cápsulas de aprendizaje, que son *pequeñas* partes de cursos, que a modo de piezas de un *puzzle* se pueden combinar para dar lugar a cursos nuevos. A partir de esta idea de cápsulas de aprendizaje surgió el proyecto SIMULTEC, el cual permite a los profesores y alumnos del centro acceder de forma rápida a objetos de aprendizaje, relacionados con la materia que quieren explicar.

La dirección en la que se puede ver parte del trabajo realizado es http://www.imh.es/prototipos/simultec/fr_contenedor.htm.

5.2. Objetivos

El proyecto de innovación educativa SIMULTEC se realiza en el IMH de Elgoibar para dar respuesta a las necesidades planteadas por parte de profesores y alumnos a la hora de enseñar y aprender determina-

das materias en el aula, relacionadas con los Ciclos Formativos que se imparten en el centro, que son:

- Técnico en Mecanizado.
- Producción por Mecanizado.
- Desarrollo de Proyectos Mecánicos.
- Mantenimiento de Equipo Industrial.

El objetivo general del proyecto SIMULTEC ha sido plantear una base de recursos digitales de apoyo en el aula que facilite la enseñanza y el aprendizaje de diversas materias del área de fabricación mecánica, que requieren de recursos especiales como son máquinas, circuitos eléctricos, neumáticos...

Se pretende optimizar las actividades didácticas por medio de simulaciones de funcionamiento de diferentes mecanismos o procesos, acercando a los alumnos la posibilidad de profundizar en determinadas materias antes de acudir a los talleres y trabajar con los recursos reales.

De esta forma se consiguen diferentes objetivos, que citamos a continuación:

- Debido a que nuestro campo de enseñanza (fabricación mecánica) requiere recursos industriales de coste elevado, con las simulaciones se reduce el índice de averías en los recursos, ya que los alumnos pueden ver simulaciones de funcionamiento antes de manejar estos recursos.
- Se facilita la visualización interna de elementos, cuyo montaje y desmontaje reales no son posibles.
- Se incentiva el uso de las nuevas tecnologías, tanto a los profesores a la hora de diseñar simulaciones como a los alumnos a la hora de acceder a dichos recursos.

Con este proyecto se ha pretendido establecer un carácter innovador a la enseñanza, a la hora de combinar los recursos tradicionales del aula con los nuevos recursos que surgen de la incorporación de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para diseñar contenidos didácticos que mejoren la calidad de la enseñanza y que potencien en los alumnos el uso de las NTIC.

5.3. Metodología

La metodología de trabajo con SIMULTEC se basa en la aplicación en el aula de las funcionalidades que ofrece el proyecto, permitiendo visualizar y gestionar simulaciones técnicas, desarrolladas por los profesores para explicar materias de carácter tecnológico.

Los profesores parten del diseño inicial de la programación del módulo que imparten y utilizan las simulaciones que están en SIMULTEC, para mostrar a los alumnos demostraciones como:

- Funcionamiento y movimientos de máquinas.
- Funcionamiento de circuitos neumáticos, hidráulicos...
- Medición de piezas con máquinas tridimensionales, con útiles de verificación.
- Procesos de mecanizado de interiores de piezas.

De esta forma, el alumno visualiza las veces que desea diferentes procesos, antes de acceder a los recursos en los talleres del centro.

Se trata de un sistema que funciona por medio de la Intranet del centro; todos los alumnos y profesores acceden a SIMULTEC, por medio de sus claves, desde cualquiera de los ordenadores del centro.

5.3.1. Descripción de las funcionalidades del producto

Para explicar el funcionamiento de SIMULTEC, se presentan diferentes pantallas del producto y se describe su funcionamiento y el modo de uso en el aula.

• Modos de acceso

Para acceder a SIMULTEC, se dispone de una pantalla que requiere de una contraseña y que define dos tipos de perfiles de trabajo:

- *Perfil Alumno*, los estudiantes tienen acceso a las simulaciones digitales y pueden:
 - visualizarlas, para conocer el funcionamiento de diferentes mecanismos o procesos.
 - descargar la simulación y las imágenes para incorporarlas a trabajos que tengan que realizar para el aula.

- *Perfil Profesor*, el acceso como profesor permite:
 - Visualizar y actualizar simulaciones existentes.
 - Incorporar nuevas simulaciones a la base de datos.

FIGURA 5.1: Forma de acceso del profesor



- **Acceso a las simulaciones digitales**

Una vez introducidas las contraseñas, tanto alumnos como profesores disponen de dos formas de acceder a las simulaciones:

- *Mediante el listado completo de las simulaciones*

Esta forma de acceso es directa, es decir, una vez introducida la clave, aparece el listado de todas las simulaciones que están en SIMULTEC, así el profesor o el alumno puede ir pasando pantallas hasta encontrar la simulación que necesita.

FIGURA 5.2: Listado de las simulaciones que se encuentren en SIMULTEC

Nombre	Descripción	Fabricación	Mantenimiento	Diseño
Fresado	Es una operación de un fresado frontal	☒	☒	☒
Fresado Tangencial	Fresado tangencial	☒	☒	☒
G.R.	Rectificado empleando un todo tipo de preparación G.R. (fresado de forma, fresas)	☒	☒	☒
Rectificado Cilíndrico	Rectificado cilíndrico	☒	☒	☒
Rectificado Tangencial	Rectificado tangencial	☒	☒	☒
A. 2D 3D Refrentado	Operación de refrentado	☒	☒	☒

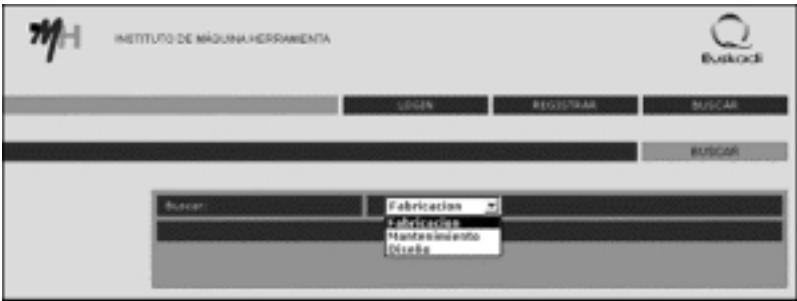
Registros 1 a 6 de 14

- *Mediante búsqueda por área tecnológica*

Para acceder a las simulaciones por medio de esta opción, se selecciona el área tecnológica a la que pertenecen las mismas. La clasificación se establece en función de tres áreas, que se corresponden con los Ciclos Formativos que se imparten. Las áreas son:

- Fabricación.
- Montaje.
- Diseño.

FIGURA 5.3: Búsqueda por área tecnológica



Una vez seleccionada el área, aparece el listado de simulaciones de la misma, como se puede apreciar en la siguiente pantalla:

FIGURA 5.4: Listado de simulaciones del área seleccionada

Nombre	Descripción	Fabricación	Montaje	Diseño
Presado	Es una ampuon de un Presado frontal	☒	☒	☒
Presado Tangencial	Presado tangencial	☒	☒	☒
5 H	Recanado empleando un cabezal de programación (G1) (Formado de Tramo Recto)	☒	☒	☒
Rectificado Cilíndrico	Rectificado cilíndrico	☒	☒	☒
Rectificado Tangencial	Rectificado tangencial	☒	☒	☒
3.25.100 Refrentado	Operación de refrentado	☒	☒	☒

• Visualización de las simulaciones digitales

Una vez identificada una simulación, se selecciona ésta y aparece una pantalla en la que se tienen diferentes opciones, como se aprecia en la imagen y se detalla a continuación:

- *Descripción:* se trata de un campo de texto que da información sobre la simulación y sus posibles utilidades.
- *Imagen:* aparece la imagen estática de la simulación.
- *Ver película:* opción para visualizar la simulación.
- *Descargar película:* opción para descargar la animación para su uso posterior. Esta opción es útil para los alumnos cuando quieren emplear la simulación en trabajos realizados por ellos.
- *Actualizar, insertar, borrar:* estos campos permiten a los profesores únicamente actualizar la simulación, insertar una nueva simulación o borrar una existente.
- *Área* (fabricación, mantenimiento, diseño), para cada simulación se indica a que área o áreas pertenece.

FIGURA 5.5: Visualización de una simulación seleccionada



5.4. Ejemplos del funcionamiento de algunas simulaciones

A continuación, presentamos el funcionamiento de algunas de las simulaciones relacionadas con los diferentes Ciclos Formativos.

• Proceso de medida de una pieza

Objetivo de la simulación

Esta simulación tiene como objetivo que el alumno se familiarice con la lectura de medidas en un calibre o pie de rey, para ello debe realizar una serie de interacciones sobre la animación para obtener el valor medido y escribirlo en una casilla para corregirse después.

Funcionamiento

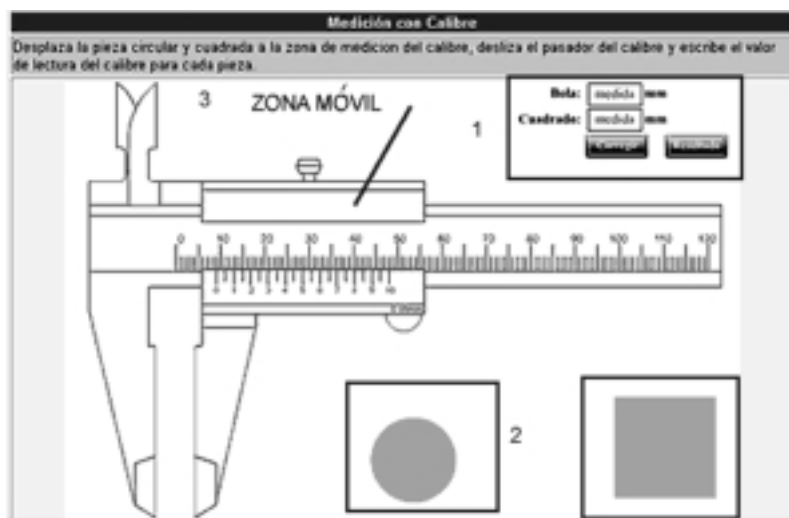
La animación dispone de tres zonas con diferentes interacciones:

Zona 1: es la parte de la animación donde el alumno deberá escribir en las celdas correspondientes la medida de las dos piezas (pieza circular y pieza cuadrada).

Zona 2: corresponde a las dos piezas que se deben medir. El alumno debe desplazarlas por medio del ratón hasta las bocas del pie de rey para medirlas.

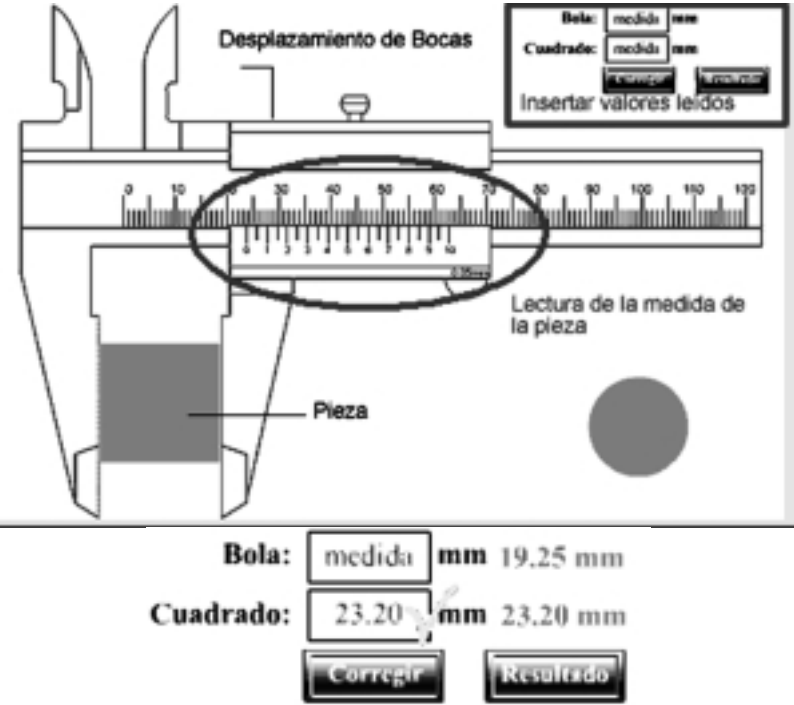
Zona 3: es la zona del pie de rey que permite abrir y cerrar las bocas del cordero por medio de una interacción realizada arrastrando el ratón.

FIGURA 5.6: Descripción del pie de rey y su utilización



En esta imagen de la animación se observa cómo las bocas del pie de rey se han abierto para medir la pieza cuadrada, y cómo la pieza cuadrada se ha desplazado hasta la zona de medida de aquél. La zona marcada con la elipse es la que corresponde a la que da la medida de la pieza y la que debe interpretar el alumno para poder asignar la medida correcta a la pieza.

FIGURA 5.7: Ejemplo de la medición con un pie de rey



Una vez interpretada la lectura, el alumno escribe el valor obtenido en las casillas y se corrige para comprobar si el valor leído está correcto o no.

• **Montaje de un sistema electroneumático**

Objetivo de la simulación

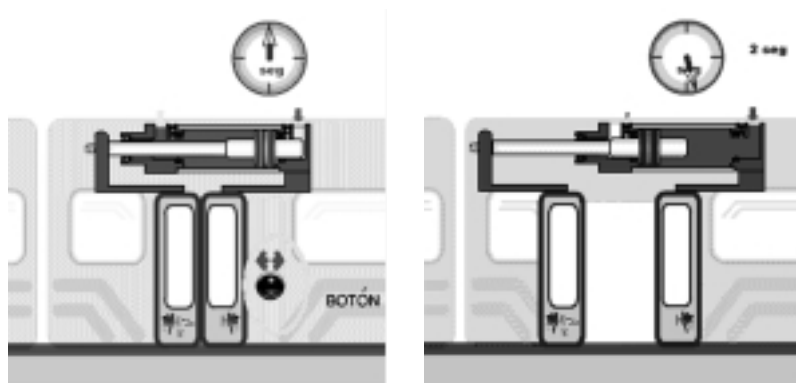
El objetivo de esta simulación es proporcionar al alumno un espacio de trabajo en el cual puede hacer el montaje de un esquema electroneumático que responda a un mecanismo planteado.

Cuando el alumno realiza el montaje correctamente, puede ir al taller a los paneles de electroneumática para realizar el montaje con los elementos reales (electroválvulas, cilindros, ...).

Funcionamiento

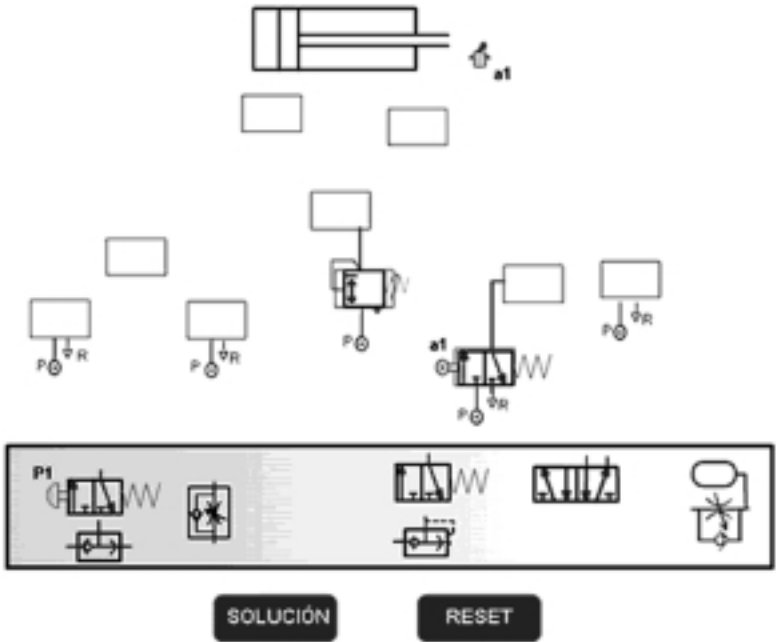
Lo primero que debe hacer el alumno es visualizar el funcionamiento del proceso que va a tener que automatizar. En este caso, se trata de un sistema para abrir y cerrar las puertas de un vagón de tren con temporización. Cuando el alumno pulse el botón en la imagen, observará cómo se abren las puertas y cómo, tras unos segundos controlados por el reloj de la imagen, las puertas se vuelven a cerrar.

FIGURA 5.8: Funcionamiento de un sistema automatizado con temporizador para la apertura y cierre de puertas de un vagón de tren



Una vez visualizado el funcionamiento del sistema, el alumno debe realizar el montaje de los elementos electroneumáticos para reproducir el funcionamiento del sistema. Para ello dispone de una zona de trabajo en la que debe interactuar arrastrando los diferentes elementos a las zonas correspondientes, y realizar la conexión entre los diferentes elementos.

FIGURA 5.9: Ejercicio para realizar el esquema electroneumático de un sistema de apertura y cierre de puertas de un vagón de tren



- **Asignación de compensaciones a las herramientas para mecanizar una pieza**

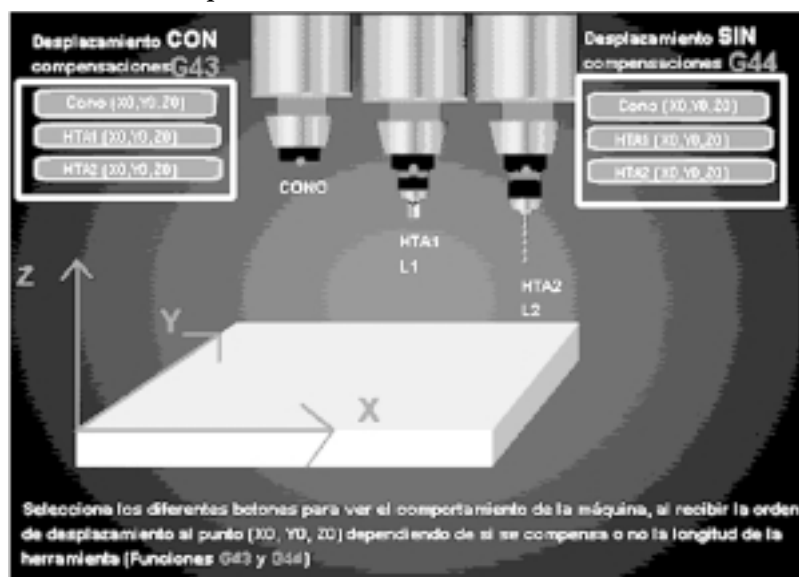
Objetivo de la simulación

El objetivo de esta simulación es que el alumno sea consciente del error que se puede producir al mecanizar una pieza si no se le asigna las compensaciones de la herramienta.

Funcionamiento

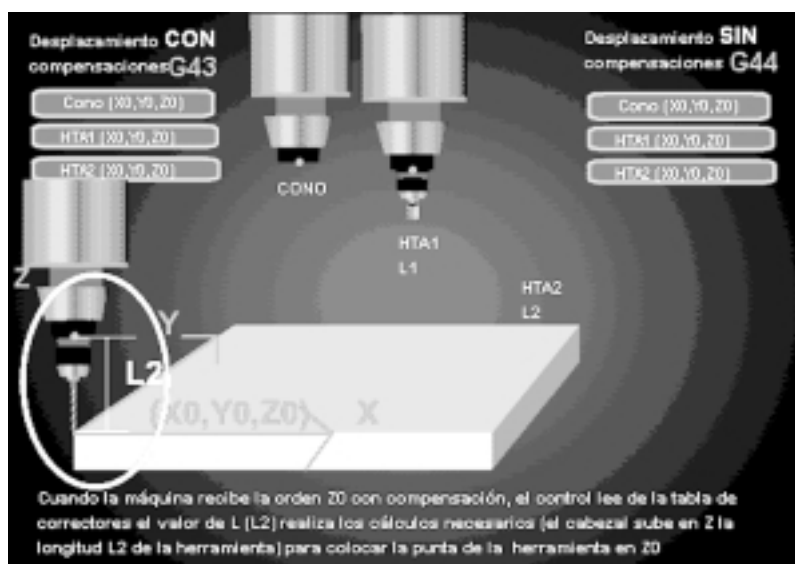
En la simulación hay dos zonas interactivas (marcadas con un recuadro), en cada una de las cuales hay tres botones que controlan el movimiento de las herramientas en función de si está asignada la compensación de la herramienta o no.

FIGURA 5.10: Compensación de herramientas



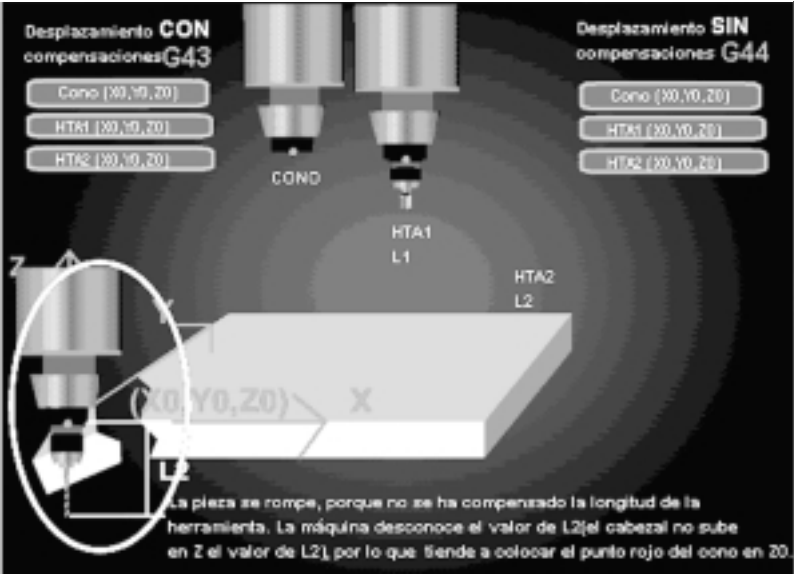
En este caso, el alumno ha seleccionado el botón correspondiente a la HTA 2 y se trata de un caso en que la compensación está asignada. Se observa cómo la herramienta se posiciona en el punto (0,0,0) marcado con una elipse.

FIGURA 5.11: Compensación de la longitud de una herramienta



En este caso, el alumno ha seleccionado el botón correspondiente a la HTA 2 y se trata de un ejemplo en que la compensación *no* está asignada. Se observa cómo la herramienta se posiciona en el punto (0,0,0) y la pieza se rompe, debido a que la máquina desconoce la medida de la herramienta y no sabe qué zona de la misma es la que debe ir al punto (0,0,0).

FIGURA 5.12: **Ejemplo de acercamiento de la herramienta a la pieza sin compensación de longitud**



5.5. Proceso de desarrollo del producto. Implantación y resultados

El proceso de desarrollo de SIMULTEC se ha realizado en diferentes fases que, de forma resumida, se citan a continuación:

- **Definición de especificaciones**

Fase en la que un grupo de profesores plantea la posibilidad de disponer de un centro de recursos con simulaciones para poder mostrar a los alumnos el funcionamiento de máquinas y procesos tecnológicos.

Una vez planteada la cuestión, se establecen de forma consensuada las funcionalidades que debe ofrecer el sistema.

Definidas las funcionalidades, se realiza la presentación a un grupo de alumnos para que aporten sus opiniones. De esta presentación surgen nuevas funcionalidades, como la de la posibilidad de descargar las simulaciones para poder utilizarlas en la elaboración de trabajos para la clase.

- **Formación en lenguaje html y javascript**

Con la finalidad de convertir las funcionalidades en producto, se procede a una fase de formación en lenguajes html y javascript para desarrollar el producto SIMULTEC. A partir de esta formación, se realiza el desarrollo del producto.

- **Formación en programas de animación vectoriales**

Se realiza otra fase de formación en programas de animación vectoriales (FLASH).

Los profesores realizan esta formación para poder alimentar el sistema con simulaciones realizadas por ellos mismos de las materias que imparten y, posteriormente, introducirlas en SIMULTEC para su uso en el aula.

- **Implantación y resultados**

El desarrollo del proyecto, se ha llevado a cabo a lo largo del año escolar 2003 y 2004, realizándose su implantación a comienzos de 2004.

Inicialmente, se practica una experiencia piloto en clase con uno de los profesores participantes, obteniendo buenos resultados de la experiencia, tanto para el profesor como para los alumnos.

Tras una fase de formación a los profesores del centro, el sistema es utilizado en la actualidad por todos los profesores a lo largo del desarrollo de los módulos, diseñando y seleccionado las simulaciones que se necesitan para el logro de las capacidades de cada módulo.

5.6. Conclusiones. Generalización del trabajo

Como conclusión, podemos establecer que, con SIMULTEC, se han logrado los objetivos planteados inicialmente: dotar de una base de recursos multimedia con simulaciones tecnológicas al centro para su uso en el aula tanto por profesores como por alumnos.

Además de este objetivo inicial, también se ha conseguido que los profesores adquieran competencias en el uso de las nuevas tecnologías, logrando desarrollar contenidos que respondan a las necesidades que plantean las materias que imparten.

Actualmente, se está planteando la idea de generalizar el proyecto, dando la posibilidad de que profesores de otros centros puedan hacer uso de las simulaciones desarrolladas por el profesorado del Instituto de Máquina Herramienta y darles la oportunidad de que puedan incorporar sus propios diseños de simulaciones.

Índice de cuadros y figuras

CUADRO 3.1.	Características de los estados	142
FIGURA 1.1.	Prospecto propagandístico de la Escuela de Arte	33
FIGURA 1.2.	Caja de barquillos, selección de poemas	34
FIGURA 1.3.	Paquete de galletas Arte-Arch (Peregrinaciones)	36
FIGURA 1.4.	Baraja de capiteles	38
FIGURA 1.5.	Capitel egipcio	39
FIGURA 1.6.	Rollo de papel de aluminio	39
FIGURA 1.7.	Jabón Orión: en su interior, móvil de la Unión Europea ...	40
FIGURA 1.8.	Móvil de la U.E.	41
FIGURA 1.9.	Lata de espárragos: leyendas de peregrinación	42
FIGURA 1.10.	Bandeja de naranjas. Billar romano	42
FIGURA 1.11.	Tabla de ibéricos	43
FIGURA 1.12.	Uno de los dibujos de la tabla de ibéricos	43
FIGURA 1.13.	Caja de Catenaria Bandera Azul	44
FIGURA 3.1.	Paisaje pirenaico. Panticosa	142
FIGURA 3.2.	Cambio del volumen con la temperatura	147
FIGURA 3.3.	Cambio del volumen con la presión	149
FIGURA 3.4.	Modelo de gas	156
FIGURA 3.5.	Distintos modelos para la estructura de los gases	179
FIGURA 3.6.	Interpretación mediante el modelo de la mezcla de aire y colonia	180
FIGURA 3.7.	Interpretación mediante el modelo de la compresión del aire	182
FIGURA 3.8.	Erlenmeyer al que se han atado dos globos para la explicación del objetivo 2	192
FIGURA 4.1.	Cartel de recuerdos	205
FIGURA 4.2.	Conferencia de Juan Puchol	205
FIGURA 4.3.	Prisioneros en un campo de trabajo durante la II Guerra Mundial	206

FIGURA 4.4.	Campo de trabajo en Alemania durante la II Guerra Mundial	207
FIGURA 4.5.	Chicos en clase de costura	208
FIGURA 4.6.	Chicas en clase de costura	208
FIGURA 4.7.	Un baile	209
FIGURA 4.8.	Los chicos preparan el almuerzo	210
FIGURA 4.9.	La clase decorada con los nombres de los alumnos escritos en árabe	211
FIGURA 4.10.	Foto escolar de la época y comentario	218
FIGURA 4.11.	Imagen y comentario de la Procesión de las Palmas	218
FIGURA 4.12.	Alumnas y profesora. Al fondo, mural con las fotos familiares de los alumnos	218
FIGURA 4.13.	Cartel expositor con artículos de la Declaración de Derechos de 1948	220
FIGURA 4.14.	Ejemplo de la serie de imágenes seleccionadas que ilustran la exposición de la Transición	224
FIGURA 4.15.	Colectivo de profesores durante la Transición	225
FIGURA 4.16.	Desayuno durante la tertulia	225
FIGURA 4.17.	Los alumnos mejoran las fotografías para el montaje	227
FIGURA 4.18.	Los alumnos durante el montaje	227
FIGURA 4.19.	Mural con chistes de la época y su comentario	233
FIGURA 4.20.	Mural con las ideas resultantes de la puesta en común del 2.º bloque	234
FIGURA 4.21.	Los alumnos trabajando en clase	235
FIGURA 4.22.	Lectura de una de las alumnas	236
FIGURA 4.23.	Mural expositor que ilustra el trabajo de los alumnos en este bloque	237
FIGURA 4.24.	Isabel-Clara Simó después de la firma de libros	245
FIGURA 4.25.	Vicent Pascual explica el proceso de creación de su novela	247
FIGURA 4.26.	Partituras de <i>L'estaca</i> , de Lluís Llach	251
FIGURA 5.1.	Forma de acceso del profesor	260
FIGURA 5.2.	Listado de las simulaciones que se encuentran en SIMULTEC	260
FIGURA 5.3.	Búsqueda por área tecnológica	261
FIGURA 5.4.	Listado de simulaciones del área seleccionada	261
FIGURA 5.5.	Visualización de una simulación seleccionada	262
FIGURA 5.6.	Descripción del pie de rey y su utilización	263

FIGURA 5.7.	Ejemplo de la medición con un pie de rey	264
FIGURA 5.8.	Funcionamiento de un sistema automatizado con temporizador para la apertura y cierre de puertas de un vagón de tren	265
FIGURA 5.9.	Ejercicio para realizar el esquema electroneumático de un sistema de apertura y cierre de puertas de un vagón de tren	266
FIGURA 5.10.	Compensación de herramientas	266
FIGURA 5.11.	Compensación de la longitud de una herramienta	267
FIGURA 5.12.	Ejemplo de acercamiento de la herramienta a la pieza sin compensación de longitud	268

Índice de gráficos y tablas

GRÁFICO 3.1.	Gráfico p/V (desde p atmosférica)	159
GRÁFICO 3.2.	Gráfico p/V (desde gas comprimido)	160
GRÁFICO 3.3.	Gráfico p/T	162
GRÁFICO 3.4.	Gráfico p/T (extrapolado)	162
GRÁFICO 3.5.	Gráfico p/T para diversos gases	163
GRÁFICO 3.6.	Gráfico de p (para N_0)	166
GRÁFICO 3.7.	Gráfico de p (para $2N_0$)	166
GRÁFICO 3.8.	Gráfico de p (para $3N_0$)	167
GRÁFICO 3.9.	Gráfico de p (para $4N_0$)	167
GRÁFICO 3.10.	Gráfico de p (para $5N_0$)	167
GRÁFICO 3.11.	Gráfico de P/N	168
TABLA 3.1.	Tabla p/V (desde p atmosférica)	159
TABLA 3.2.	Tabla p/V (desde gas comprimido)	160

Relación de premiados en la XXI edición de los Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa

PRIMER PREMIO, DOTADO CON 15.025 EUROS

Recorrer caminos, tender puentes, abrir puertas y ventanas

Autores:

Concha María Ventura Crespo, José María García de Acilu Gutiérrez y
Leopoldo Pozo Alonso
Escuela de Arte de Zamora

PREMIO, DOTADO CON 6.010 EUROS PARA TRABAJOS DE LAS ÁREAS
DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

De la letra a la palabra: cómo el hombre dio nombre a su entorno

Autores:

M.^a del Mar Hernández Nistal, M.^a Lourdes Diego Domínguez, M.^a Gene-
rosa García Bernardos, David Lucas Cuesta y M.^a Ángeles Martín Sánchez
C.F.I.E. de Salamanca

PREMIO, DOTADO CON 6.010 EUROS PARA TRABAJOS DE LAS ÁREAS
DE CIENCIAS EXPERIMENTALES Y MATEMÁTICAS

Los gases

Autor:

Mikel Etxaniz Añorga
Ikastola Pasaia Lezo Lizoea (Guipúzcoa)

PREMIO, DOTADO CON 6.010 EUROS PARA TRABAJOS DE LAS OTRAS
ÁREAS Y ENSEÑANZAS TRANSVERSALES

... Y llegó la Constitución

Autores:

M.^a Lourdes Marco Vaíllo, M.^a Teresa Martínez Vera, Rosa Francés Reque-
na, Inés Rueda Recio, Bernat López i Gisbert y Raúl Cervera Sandemetro
I.E.S. La Torreta, Elda (Alicante)

PREMIO, DOTADO CON 9.015 EUROS PARA TRABAJOS DE CUALQUIER ÁREA QUE INCIDAN EN EL USO Y DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO
Simultec: simulaciones digitales aplicadas a la formación en la familia de fabricación mecánica

Autores:

Javier López Hernández, Mónica Gil Oliván, Pedro Arreitunandia Ituarte, Iosune Berasategui Vitoria y Aitor Orbegoza Etxenagusia
I.E.S. (I.I.T.) Máquina-Herramienta, Elgoibar (Guipúzcoa)